

SPECIFIKACE OSVĚTLENÍ

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

Osvětlení celého dopravního prostoru musí splňovat požadavky souboru norem ČSN EN 13201 a ČSN EN 12464-2 a to následovně:

1. *Dopravní prostor*
 - a. Vozovka - třída osvětlení P3
 - b. Chodník - třída osvětlení P4
 - c. Hřiště - třída osvětlení P4
 - d. Parkovací stání - požadavek 5.9.1

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.

Systém řízení veřejného osvětlení př. Philips CityTouch

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. 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 zasláním 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.

Svítlidla se musejí po instalaci sama automaticky připojit do systému řízení bez nutnosti zásahu uživatele. Svítlidla musejí sama určit svou polohu a tu zobrazit v grafickém uživatelském rozhraní. Svítlidla 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 v řádu miliónů. Každé jednotlivé svítlidlo musí být možné ovládat samostatně, odděleně od ostatních. Uživatelské rozhraní musí poskytovat detailní informace o každém jednotlivém svítlidle.

Svítlidla 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 svítlidla 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 svítlidla. Každému jednotlivému svítlidlu 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 svítlidle. 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 svítlidla 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 svítlidla a svítlidla bez konektivity musí být rozdílná. Dodatečná integrace pasportu svítidel nesmí znamenat žádný zvýšený nárok na software, hardware nebo komponenty pozemní instalace.

Světelný bod LED - A (OS3 – E5), B (OS3 – E2) př. Philips CitySoul + Accante + DecoBracket

Kompletní světelný bod musí být tvořen LED svítlidlem, dedikovaným výložníkem a osvětlovacím stožárem. Světelný bod musí splňovat požadavky na design, světelný výkon, příkon, optickou účinnost, chlazení a další materiálové požadavky. Celkový design svítlidla podléhá schválení investora.

Svítlidlo musí být chlazeno pouze pasivně, nikoliv aktivně za použití ventilátorů nebo podobných zařízení. Svítlidlo musí být schváleno pro běžný provoz v rozmezí teplot okolního prostředí - 20 °C až + 35 °C.

Svítilo musí být moderního kulatého plochého tvaru. Rozměry svítidla bez příruby nesmí přesáhnout 540 x 540 x 110 mm (délka x šířka x výška). Hmotnost svítidla bez příruby nesmí být vyšší než 11 kg.

Celý korpus svítidla včetně příruby musí být vyroben z vysoce tepelně vodivé a korozi odolné hliníkové slitiny technologií vysokotlakého lití. Svítidlo musí být vybaveno přírubou umožňující uchycení přímo na výložník o průměru 60 mm. Pro zajištění dostatečné stability uchycení svítidla na stožáru musí být svítidlo k těmto upevněno alespoň dvěma šrouby z nerezové oceli.

Svítilo musí zaručovat stupeň ochrany proti vniknutí cizích pevných těles a vody do optické a předřadnickové části svítidla nejméně IP 66. Stupeň ochrany difuzoru svítidla proti škodlivým mechanickým nárazům musí být nejméně IK 08. Difuzor svítidla musí být vyroben z tvrzeného skla plochého tvaru. Difuzor svítidla musí být možné v případě potřeby vyměnit.

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

Svítilo musí být možné vybavit přepětovou ochranou s odolností vůči několikanásobnému přepětí 10 kV při špičkovém proudu 5 A a zároveň jednorázovému přepětí 10 kV při špičkovém proudu 10 A.

Svítilo musí být osazeno světelnými zdroji LED. Světelný tok světelných zdrojů musí být přibližně 8 000 lm. Náhradní teplota chromatičnosti LED musí být $(3\,000 \pm 300)$ K (teplá bílá). Index podání barev zdrojů LED musí být alespoň 80. Svítidlo musí umožňovat výměnu LED světelných zdrojů. Přístup k panelu s LED světelnými zdroji musí být ihned po otevření svítidla. Světelné zdroje LED musí být vybaveny teplotní ochranou.

Svítilo 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.

Optický systém svítidla musí využívat principu překrývání světelných stop, tzn., že každá individuální LED musí být osazena identickou optickou čočkou z materiálu odolného vůči UV záření. Tímto principem se dosahuje výborné rovnoměrnosti osvětlení hodnoceného prostoru. Čočky musí dále zajišťovat přímou vyzařovací charakteristiku svítidla. Světelný tok musí být distribuován přímo bez sekundárních odrazů, tzn. bez použití reflektorů a obdobných prvků.

Provozní účinnost svítidla musí být nejméně 81 %. 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 tak, aby návrh osvětlení respektoval osvětlované prostory a montážní výšky, ze kterých jsou tyto prostory osvětlovány.

Svítilo musí být uzpůsobeno tak, že jej lze připojit přímo na napětovou úroveň 230 V. Elektrickou výbavu musí být možné vyjmout bez nutnosti odejmutí dalších částí svítidla. Elektronický předřadník musí být vybaven teplotní ochranou. Elektronický předřadník svítidla musí být plně programovatelný, umožňující změnu světelného toku světelných zdrojů LED v kroku po 50 lm. Elektronický předřadník musí mít integrovanou přepětovou ochranou s odolností vůči přepětí 6 kV. Světelný tok svítidla musí být možné regulovat technologií autonomního stmívání, snižování úrovně napájecího napětí, signálem řízení na dalším fázovém vodiči a protokolem DALI nebo vzdáleným bezdrátovým řídicím systémem. Svítidlo musí být vybaveno komunikačním modulem GPRS, lokalizačním modulem GPS, spínací fotobuňkou a elementem měření elektrické energie na úrovni svítidla. Svítidlo musí být možné dodat včetně napájecího kabelu. Svítidlo musí být ve třídě ochrany I.

Svítilo se musí otevírat směrem dolů, proto jej lze servisovat i za deště. 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 ke všem komponentům, tj. elektronickému předřadníku, svorkovnici i LED modulu.

Počáteční příkon svítidla nesmí přesáhnout 64 W (při provozu „100% intenzita“). Maximální příkon svítidla na konci životnosti nesmí přesáhnout 83 W (při provozu „100% intenzita“). Počáteční měrný výkon svítidla, daný podílem světelného toku svítidlem (nikoliv světelným zdrojem) vyzařovaného a příkonem svítidla vč. předřadné části, musí být vyšší než 101 lm/W. Měrný výkon svítidla na konci životnosti, daný podílem světelného toku svítidlem (nikoliv světelným zdrojem) vyzařovaného a příkonem svítidla vč. předřadné části, musí být vyšší než 78 lm/W.

Mechanické provedení svítidla musí zaručovat životnost svítidla po dobu minimálně 20ti 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. Těsnění svítidla nesmí být lepené, ve svítidle musí být umístěno pouze na základě mechanického přitlaku. Po ukončení životnosti svítidla musí být snadno rozebratelné a tudíž i recyklovatelné.

Svítidlo musí být dodáno ve dvoubarevném provedení – vrchní díl v barvě Ultra Dark Grey se strukturovaným povrchem, spodní díl v barvě Satin Silver Grey se strukturovaným povrchem. Svítidlo musí být možno dodat ve speciální povrchové úpravě pro použití v agresivních podmínkách.

Vlastnosti svítidla musí být doloženy certifikovanou zkušebnou a to certifikátem ENEC.

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 na přírubu. Rozměry příruby musí být 412 x 412 mm. Rozteč montážních otvorů příruby musí být 300 x 300 mm. Příruba musí být lisovaná, výšky 26 mm, tloušťky 4 mm. Celková výška stožáru nad zemí musí být 7 m. Spodní průměr stožáru musí být 146 mm, horní průměr stožáru musí být 60 mm. Přejechod mezi stožárem a výložníkem musí být hladký, stožár i výložník musejí mít v místě styku shodný průměr. Síla stěny stožáru musí být nejméně 3 mm.

Stožár musí být vyroben z oceli. Stožár musí být jednodílný. Stožár i příruba musí být svařovány neviditelným plasmovým svářením bez stopy po sváru zvenčí bez přídavku materiálu dle EN ISO 15 613 proces číslo 15.

Stožár musí být vybaven servisními dvířky. Vrchol stožáru musí být ukončen montážní přípravou pro přímé vsazení výložníku do stožáru. Stožár musí být povrchově upravený protikorózní ochranou žárovým zinkováním dle EN ISO 1461 a následnou barevnou povrchovou úpravou práškově vypalovanou barvou Ultra Dark Grey. Stožár musí být dodán ve stejné barevné povrchové úpravě jako svítidlo. Stožár musí být navržen a vyroben v souladu s požadavky souboru norem EN 40.

Stožár musí být dodán společně s hotovým prefabrikovaným betonovým základem. Betonový základ musí být vybaven otvory pro přívodní kabel. Rozměry základů musí být 1000 x 430 x 430 mm (výška x šířka x šířka). V betonovém základu musejí být integrovány čtyři závitové tyče M24 v rozteči 300 x 300 mm. Betonový základ musí být dodán včetně matic, podložek a krytek.

Výložník svítidla musí být vyroben z oceli. Výložník musí být vyroben v souladu s hlavním svítidlem a stožárem. Výložník musí být rovný jednoramenný. Délka výložníku musí být 1 m – TYP A / 1,5 m – TYP B. Přejechod mezi výložníkem a přírubou svítidla musí být hladký, výložník i příruba musejí mít v místě styku shodný průměr.

Výložník musí být povrchově upravený protikorózní ochranou žárovým zinkováním dle EN ISO 1461 a následnou barevnou povrchovou úpravou práškově vypalovanou barvou Ultra Dark Grey. Výložník musí být dodán ve stejné barevné povrchové úpravě jako svítidlo. Výložník musí být navržen a vyroben v souladu s požadavky souboru norem EN 40.

**Světelný bod LED - C (OS1 – C), D (OS 6 – D)
př. Philips CitySoul + Lyre + Accante**

Kompletní světelný bod musí být tvořen LED svítidlem, dedikovaným výložníkem a osvětlovacím stožárem. Světelný bod musí splňovat požadavky na design, světelný výkon, příkon, optickou účinnost, chlazení a další materiálové požadavky. Celkový design svítidla podléhá schválení investora.

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.

Svítidlo musí být moderního kulatého plochého tvaru. Rozměry svítidla bez příruby nesmí přesáhnout 540 x 540 x 110 mm (délka x šířka x výška). Hmotnost svítidla bez příruby nesmí být vyšší než 11 kg.

Celý korpus svítidla včetně příruby musí být vyroben z vysoce tepelně vodivé a korozi odolné hliníkové slitiny technologií vysokotlakého lití. Svítidlo musí být vybaveno přírubou umožňující uchycení přímo na sloup o průměru 60 mm bez použití redukčního adaptéru. Pro zajištění dostatečné stability uchycení svítidla na stožáru musí být svítidlo k těmto upevněno alespoň dvěma šrouby z nerezové oceli.

Svítidlo musí zaručovat stupeň ochrany proti vniknutí cizích pevných těles a vody do optické a předřadnickové části svítidla nejméně IP 66. Stupeň ochrany difuzoru svítidla proti škodlivým mechanickým nárazům musí být nejméně IK 08. Difuzor svítidla musí být vyroben z tvrzeného skla plochého tvaru. Difuzor svítidla musí být možné v případě potřeby vyměnit.

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

Svítidlo musí být možné vybavit přepětovou ochranou s odolností vůči několikanásobnému přepětí 10 kV při špičkovém proudu 5 A a zároveň jednorázovému přepětí 10 kV při špičkovém proudu 10 A.

Svítidlo musí být osazeno světelnými zdroji LED. Světelný tok světelných zdrojů musí být přibližně 1 500 lm – TYP C / 4 000 lm – TYP D. Náhradní teplota chromatičnosti LED musí být (3 000 ± 300) K (teplá bílá). Index podání barev zdrojů LED musí být alespoň 80. Svítidlo musí umožňovat výměnu LED světelných zdrojů. Přístup k panelu s LED světelnými zdroji musí být ihned po otevření svítidla. 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.

Optický systém svítidla musí využívat principu překrývání světelných stop, tzn., že každá individuální LED musí být osazena identickou optickou čočkou z materiálu odolného vůči UV záření. Tímto principem se dosahuje výborné rovnoměrnosti osvětlení hodnoceného prostoru. Čočky musí dále zajišťovat přímou vyzařovací charakteristiku svítidla. Světelný tok musí být distribuován přímo bez sekundárních odrazů, tzn. bez použití reflektorů a obdobných prvků.

Provozní účinnost svítidla musí být nejméně 82 % - TYP C / 80 % - TYP D. 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 tak, aby návrh osvětlení respektoval osvětlované prostory a montážní výšky, ze kterých jsou tyto prostory osvětlovány.

Svítidlo musí být uzpůsobeno tak, že jej lze připojit přímo na napěťovou úroveň 230 V. Elektrickou výbavu musí být možné vyjmout bez nutnosti odejmutí dalších částí svítidla. Elektronický předřadník musí být vybaven teplotní ochranou. Elektronický předřadník svítidla musí být plně programovatelný, umožňující změnu světelného toku světelných zdrojů LED v kroku po 50 lm. Elektronický předřadník musí mít integrovanou přepětovou ochranu s odolností vůči přepětí 6 kV. Světelný tok svítidla musí být možné regulovat technologií autonomního stmívání, snižování úrovně napájecího napětí, signálem řízení na dalším fázovém vodiči a protokolem DALI nebo vzdáleným bezdrátovým řídicím systémem. Svítidlo musí být vybaveno komunikačním modulem GPRS, lokalizačním modulem GPS, spínací foto-buňkou a elementem měření elektrické energie na úrovni svítidla. Svítidlo musí být možné dodat včetně napájecího kabelu. Svítidlo musí být ve třídě ochrany I.

Svítidlo se musí otevírat směrem dolů, proto jej lze servisovat i za deště. 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 ke všem komponentům, tj. elektronickému předřadníku, svorkovnici i LED modulu.D

Počáteční příkon svítidla nesmí přesáhnout 12 W – TYP C / 30 W – TYP D (při provozu „100% intenzita“). Maximální příkon svítidla na konci životnosti nesmí přesáhnout 15 W – TYP C / 38 W – TYP D (při provozu „100% intenzita“). Počáteční měrný výkon svítidla, daný podílem světelného toku svítidlem (nikoliv světelným zdrojem) vyzařovaného a příkonem svítidla vč. předřadné části, musí být vyšší než 103 lm/W – TYP C / 106 lm/W – TYP D. Měrný výkon svítidla na konci životnosti, daný podílem světelného toku svítidlem (nikoliv světelným zdrojem) vyzařovaného a příkonem svítidla vč. předřadné části, musí být vyšší než 83 lm/W – TYP C / 84 lm/W – TYP D.

Mechanické provedení svítidla musí zaručovat životnost svítidla po dobu minimálně 20ti 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. Těsnění svítidla nesmí být lepené, ve svítidle musí být umístěno pouze na základě mechanického přitlaku. Po ukončení životnosti svítidla musí být snadno rozebratelné a tudíž i recyklovatelné.

Svítidlo musí být dodáno ve dvoubarevném provedení – vrchní díl v barvě Ultra Dark Grey se strukturovaným povrchem, spodní díl v barvě Satin Silver Grey se strukturovaným povrchem. Svítidlo musí být možno dodat ve speciální povrchové úpravě pro použití v agresivních podmínkách.

Vlastnosti svítidla musí být doloženy certifikovanou zkušebnou a to certifikátem ENEC.

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 na přírubu. Rozměry příruby musí být 271 x 271 mm. Rozteč montážních otvorů příruby musí být 200 x 200 mm. Příruha musí být lisovaná, výšky 26 mm, tloušťky 4 mm. Celková výška stožáru nad zemí musí být 5 m. Spodní průměr stožáru musí být 138 mm, horní průměr stožáru musí být 76 mm. Přejechod mezi stožárem a přírubou svítidla musí být hladký, stožár i příruha musejí mít v místě styku shodný průměr. Síla stěny stožáru musí být nejméně 3 mm.

Stožár musí být vyroben z oceli. Stožár musí být jednoduchý. Stožár i příruba musí být svařovány neviditelným plasmovým svářením bez stopy po sváru zvenčí bez přídavku materiálu dle EN ISO 15 613 proces číslo 15.

Stožár musí být vybaven servisními dvířky. Vrchol stožáru musí být ukončen trnem pro přímou montáž svítidla o průměru 60 mm a výšce 70 mm. Stožár musí být povrchově upravený protikorozi ochranou žárovým zinkováním dle EN ISO 1461 a následnou barevnou povrchovou úpravou práškově vypalovanou barvou Ultra Dark Grey. Stožár musí být dodán ve stejné barevné povrchové úpravě jako svítidlo. Stožár musí být navržen a vyroben v souladu s požadavky souboru norem EN 40.

Stožár musí být dodán společně s hotovým prefabrikovaným betonovým základem. Betonový základ musí být vybaven otvory pro přírodní kabel. Rozměry základů musí být 1000 x 300 x 300 mm (výška x šířka x šířka). V betonovém základu musejí být integrovány čtyři závitové tyče M18 v rozteči 200 x 200 mm. Betonový základ musí být dodán včetně matic, podložek a krytek.