**Príloha č. 7**

**Technická špecifikácia SMART svietidiel verejného osvetlenia v meste Košice**

**Špecifikácia „Rozvádzač verejného osvetlenia (RVO) a vývodová skriňa“**

**Špecifikácia minimálne požadovaných komponentov v RVO a vývodovej skrini, požadované certifikáty a dokumenty na RVO a vývodovú skriňu**

* Samostatne stojací pilierový rozvádzač verejného osvetlenia (RVO) s káblovým priestorom a zemným dielom;
* Samostatne stojaca pilierová vývodová skriňa s káblovým priestorom a zemným dielom;
* Stupeň ochrany krytom minimálne IP65;
* Integrované kondenzačné ventily;
* Zámky skríň s vložkou FAB;
* Vstupné a výstupné svorky 4x50mm2 (L1, L2, L3, PEN), pričom počet vývodov musí zodpovedať počtu vetiev pripojených na RVO podľa projektovej dokumentácie;
* Prepäťová ochrana T1 + T2 pre TN-C sieť, Iimp min. 25kA na fázu, prepäťová ochrana so suchým kontaktom – stav jej funkčnosti je zobrazený v užívateľskej aplikácii Riadiaceho Systému (RS);
* Osadený kalibrovaný podružný elektromer v RVO, zabezpečujúci podružné meranie elektrických veličín jednotlivých fáz (prúd, napätie, výkon, účinník) a ich hodnoty prenáša do užívateľskej aplikácie RS;
* Regulácia a monitorovanie každého svietidla samostatne pomocou RS integrovaného v RVO;
* Dverové kontakty integrované v skriniach prepojené s RS (stav otvorenia a zatvorenia dverí je zobrazený v užívateľskej aplikácii RS);
* Integrované akustické a optické signalizácie, ktoré sa aktivujú v prípade neoprávneného vniknutia (ALARM);
* Osvetlenie komponentov RVO a vývodovej skrine spínané dverovým kontaktom;
* Ohrev s termostatom;
* Istené servisné zásuvky 230V/16A prúdovým chráničom;
* Istenie jednosmerných obvodov s optickou signalizáciou;
* Vstupno – výstupný rozširujúci modul prepojený s riadiacou jednotkou pre kontrolu stavu hlavného istenia a istenia jednotlivých vetiev (stav ističov je zobrazený v užívateľskej aplikácii RS);
* Zmena režimu riadenia osvetlenia (automatický / manuálny režim) v prípade servisného zásahu priamo v RVO pomocou prepínača (stav režimu riadenia VO je zobrazený v užívateľskej aplikácii RS);
* Záložný zdroj napájania pre riadiacu jednotku RS VO s optickou indikáciou stavu nabitia batérie;

**Špecifikácia „Rozvádzač elektromerový (RE)“**

**Špecifikácia minimálne požadovaných komponentov RE, požadované certifikáty a dokumenty na RE**

* Samostatne stojací pilierový rozvádzač RE s káblovým priestorom a zemným dielom;
* Stupeň ochrany krytom minimálne IP65;
* Predpríprava pre priame meranie prevádzkovateľa distribučnej sústavy (PDS) podľa PD;
* Integrovaný hlavný istič podľa PD;
* Vstupné a výstupné svorky 4x50mm2 (L1, L2, L3, PEN);
* Zámok skrine s vložkou pre kľúč štvorhran;

**Požadované certifikáty a dokumenty na skriňu RE, RVO a vývodovú skriňu –**

**ako súčasť predloženia ponuky pre každú skriňu samostatne**

* Vyhlásenie o zhode CE určeného výrobku v súlade so Zákonom č. 56/2018 Z.z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov a nariadením vlády Slovenskej republiky č. 148/2016 Z.z. o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu;

**Požadované certifikáty a dokumenty na RE, RVO a vývodovú skriňu –**

**ako súčasť odovzdania predmetu plnenia pre každú skriňu samostatne**

* Vyhlásenie o zhode CE určeného výrobku v súlade so Zákonom č. 56/2018 Z.z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov a nariadením vlády Slovenskej republiky č. 148/2016 Z.z. o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu;
* Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia podľa požiadaviek verejného obstarávateľa a podmienok prevádzkovateľa distribučnej sústavy;
* Revízna správa v zmysle platnej legislatívy, Správa o odbornej prehliadke a odbornej skúške elektrického zariadenia NN prípojky podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6, STN 33 3320, pre každý RVO, RE a vývodovú skriňu samostatne;
* Protokol o kusovej skúške RVO, RE a vývodovej skrine v zmysle platnej legislatívy;
* Porealizačné zameranie každého RVO, RE a vývodovej skrine (ak relevantné);

# **Špecifikácia „Energetický monitoring odberného miesta“**

|  |  |
| --- | --- |
| **Energetický monitoring odberného miesta (OM)** | |
| Popis systému | Energetický monitoring OM je systém automatizovaného zberu a vyhodnocovania údajov prevádzkových hodnôt elektrických meraných veličín.  Automatizovaný zber údajov sa vykonáva prostredníctvom hardvéru inštalovaného v RVO. Transfer dát z RVO je zabezpečený pomocou GSM siete alebo pomocou ETHERNET-u, pričom sa využíva hardvér RS. Údaje z rôznych OM sa sústredia v dátovom úložisku určeného verejným obstarávateľom. Komplexným vyhodnocovaním zozbieraných údajov a dát budú verejnému obstarávateľovi poskytované súborné informácie o spotrebe a prevádzkových nákladoch jednotlivých OM. |
| Funkcie systému | * spotreba počas dňa, 15-min intervaly * denné, týždenné, mesačné a ročné trendy a porovnania * plánovaná vs. skutočná spotreba * fixná spotreba vs. investičné náklady * spracovanie dát * online / offline reporty * systém alarmov poklesu / výpadku napätia, spotreby |
| **Požadované dokumenty – pri predložení ponuky a ako súčasť odovzdania predmetu plnenia** | |
| * Dokumentácia obsahujúca opis a funkcionalitu systému; | |

# **Špecifikácia „Riadiaci systém“ (RS)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Riadiaci systém verejného osvetlenia** | |
| Popis riadiaceho systému verejného osvetlenia | Možnosť pripojenia na monitorovací systém SIEM (Security Incident and Event Management - systém detekcie škodlivého softvéru) na predchádzanie kyberútokom;  Verejné osvetlenie bude vybavené systémom SMART riadenia, ktorý bude automaticky riadiť intenzitu osvetlenia podľa definovaných pravidiel, diagnostikovať funkčnosť verejného osvetlenia na úrovni jednotlivých svietidiel a poskytovať potrebné reporty. Z bezpečnostných dôvodov a pre zvýšenie spoľahlivosti, bude RS komunikovať s jednotlivými svietidlami obojsmerne dátovým prenosom.  Možnosť rozšírenia systému o ďalšie zariadenia (senzory, meteorologické stanice...)  Systém umožňuje rozšírenie o nabíjacie stanice s využitím voľnej kapacity siete verejného osvetlenia.  Systém je možné prevádzkovať v cloudovom prostredí a zároveň na serveri verejného obstarávateľa.  Požadujeme 24hod plnú funkčnosť aj pri výpadku komunikačného spojenia; |
| Funkcie riadiaceho systému verejného osvetlenia | - Web bezpečná aplikácia umožňujúca jednoduché centrálne riadenie verejného  osvetlenia v meste s aktuálnym prehľadom svietidiel na mape;  - Riadenie intenzity osvetlenia (v krokoch po 1%) každého svietidla individuálne;  - Automatická diagnostika svietidla na diaľku s e-mailovou alebo sms notifikáciou  v prípade jeho poruchy:   * stav funkčnosti prevádzky zariadenia * stav otvorenia, zatvorenia dverí rozvádzača verejného osvetlenia a vývodovej skrine * stav vykonávaných prác, servisu * stav elektromera a funkčnosti elektromera * násilné vniknutie, spustenie sirény * porucha napájania siete, porucha výpadku siete * porucha výpadku hlavného ističa * porucha výpadku vetvy svietidiel rozvádzača verejného osvetlenia * ovládací a RS sústavy verejného osvetlenia zaisťuje spoľahlivé a efektívne zapínanie a vypínanie osvetľovacej sústavy spolu s možnosťou kontroly elektrických veličín (príkonu), dôležitých pre ekonomické vyhodnotenie prevádzky pomocou dispečerskej činnosti   - Prístup na dispečing je umožnený cez sieť internetu a to bez nutnosti inštalácie  softvéru na lokálny počítač  - Dispečerská činnosť je veľmi dôležitá v mestách pri prevádzke viac samostatných  súborov (okruhov) verejného osvetlenia:   * núdzové zapínanie a vypínanie sústavy VO a slávnostného osvetlenia * operatívne odstraňovanie havarijných porúch * obsluha centrálneho dispečingu pre potreby dozoru spínania a vypínania VO a súvisiacich služieb a potrieb sústavy VO * zaistenie sumarizácie prevádzkových stavov sústavy VO a ich operatívne vyhodnocovanie s ohľadom na ekonomické hodnotenie   - Automatická diagnostika poruchových podmienok v elektrickej sieti (výpadok  prúdu, prepätie/podpätie, podprúd/nadprúd, účinník);  - Systém varovania s detekciou možného neoprávneného odberu elektrickej  energie, pokiaľ nameraný odber nezodpovedá nastaveným režimom;  - Okamžitá reakcia na možné krízové situácie bez potreby fyzického zásahu obsluhy  VO;  - Definovanie pravidiel, kedy má byť osvetlenie zapnuté/vypnuté/zregulované na  určitú intenzitu, s granularitou na celé mesto, elektrický rozvádzač, logické skupiny  svietidiel alebo jednotlivé svietidlo;  - Poskytovanie reportov o spotrebe elektriny, diagnostike svietidiel a histórii  alarmových notifikácií; |
| Riadiaca jednotka | * Prevedenie na DIN lištu; * Vstup pre impulzný alebo digitálny (Modbus) elektromer; * Min. 4 konfigurovateľné digitálne vstupy pre súmrakový spínač, snímač dverového kontaktu atď., rozšíriteľné o ďalšie vstupy pomocou zbernice Modbus; * Min. 2 konfigurovateľné digitálne výstupy pre hlavný stýkač, resp. SSR, rozšíriteľné o ďalšie výstupy pomocou zbernice Modbus; * Vstavaný Ethernet port a GPRS/EDGE router; * Vstavaný webserver pre konfiguráciu/diagnostiku; * Vstavané bezpečnostné funkcie: firewall, SSL support a VPN client; * Vstavané astrohodiny určujúce čas východu/západu slnka z GPS pozície a presného času; * Podpora DDNS pre jednoduchší manažment; * Podpora NTP pre automatickú synchronizáciu času; * Podpora RFC2217 sériového tunela pre vzdialenú diagnostiku zariadení v RVO; * Pracovný rozsah teplôt minimálne -25 ⁰C ... +50 ⁰C; * Komunikácia riadiaceho systému s RVO cez bezpečnú VPN, každý RVO musí mať unikátny bezpečnostný RSA kľúč a certifikát; * Prevádzka nezávislá od internetového pripojenia, zariadenie pracuje po nastavení autonómne; * Záložná batéria umožňujúca odoslanie alarmového stavu v prípade výpadku napätia; * Automatické obnovenie správnej intenzity osvetlenia po ukončení výpadku napätia; * Automatické riadenie stýkačov; * Možnosť vypnutia osvetlenia (stand-by) počas dňa, pričom el. vedenie je pod napätím 24 hod; * Možnosť riadenia rôznych typov svietidiel (LED, HID MH) v jednom systéme; * Možnosť riadenia biodynamických svietidiel (tunable-white), ako aj architektonických farebných svetiel; * Podpora pre integráciu nabíjačiek elektromobilov so zdieľaným napájaním s verejným osvetlením (load balancing); * Poskytovanie reportov o nabíjaní elektromobilov z verejného osvetlenia; * Aktualizácia softvéru na diaľku; |
| Komunikácia | * Na úrovni RVO – svietidlo, obojsmerná dátová komunikácia s využitím napájacích * Káblov svietidiel verejného osvetlenia; * Bez potreby úpravy vlastností napájacieho vedenia 230V filtrovaním; * Obojsmerná, s možnosťou spätnej väzby o stave svietidiel; * Veľmi nízka náročnosť na kvalitu siete; |
| Jednotka modulácie | * Ochrana proti preťaženiu/podpätiu/prepätiu; * Operačná teplota min. -20oC ... +50oC; * Otvorený protokol riadiaceho softvéru pre možnosť prepojenia s iným, alebo existujúcim softvérom; * Riadenie osvetlenia s odberom až do 3x63A; |
| Modul riadenia v svietidle | * Regulácia svietidla v rozsahu 0-100%; * Univerzálne použitie pre svietidlá so vstupom DALI, 0-10V, 1-10V; * Nízka vlastná spotreba modulu <0.5W; * Možnosť naprogramovať harmonogram autonómneho režimu stmievania; * Operačná teplota min. -20oC ... +75oC; * Prijíma regulačné príkazy cez elektrickú sieť; * Stupeň krytia IP20 pre montáž dovnútra svietidla alebo IP65 pre montáž do stožiara verejného osvetlenia; * Modul galvanicky oddelený; |
| **Požadované certifikáty a dokumenty – pri predložení ponuky a ako súčasť odovzdania**  **predmetu plnenia** | |
| * Vyhlásenie o zhode CE určeného výrobku (riadiaceho systému/jednotky a jednotlivých zariadení/komponentov) v súlade so Zákonom č. 56/2018 Z.z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov a nariadeniami vlády Slovenskej republiky č. 127/2016 Z.z. o elektromagnetickej kompatibilite a č. 148/2016 Z.z. o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu; * Dokumenty preukazujúce splnenie podmienok zákona č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti: * predloženie bezpečnostnej politiky výrobcu * analýza rizík výrobcu na systém riadenia verejného osvetlenia * Technické listy výrobcov riadiaceho systému a jednotlivých zariadení a komponentov, ktoré tvoria súčasť riadiaceho systému; | |

**Technická špecifikácia SMART svietidiel**

Svetelný zdroj LED (komplexné vyhotovenie – požadujú sa svietidlá, ktoré sú konštrukčne vyhotovené pre svetelný zdroj typu LED

(nie svietidlá, u ktorých je nahradený pôvodný svetelný zdroj za LED diódy)

LED moduly MCPCB osadený diskrétnymi LED čipmi

(nie COB = chip on board)

Životnosť LED ≥ 140 000 h L90 podľa LM-80 (TM-21 – Reported Lifetime)

Index podania farieb (Ra) ≥ 70

Štandardná odchýlka farebných súradníc 5 SDCM (McAdamsove elipsy)

Vyžarovanie do horného polpriestoru ULOR ≤ 0

Náhradná teplota chromatickosti 2700 K - 3000 K (sadové svietidlá)

4000 K - 4500 K (cestné svietidlá)

Merný výkon svietidla (nie LED diód) ≥ 140 lm/W

Príkon svietidiel – nominálny podľa jednotlivých spracovaných výpočtov a PD

Napájací zdroj programovateľný s DALI

Účinník pri nominálnom príkone svietidla ≥ 0,95

Ochrana pred prepätím minimálne 10kV, integrovaná v svietidle, s funkciou notifikácie prevádzkového stavu prostredníctvom RS

Riadenie v svietidle integrovaný modul obojsmernej komunikácie po silovom vedení PowerLine

Materiál chladiča hliníková zliatina

Konštrukcia chladiča bez vertikálneho rebrovania

Povrchová úprava práškové lakovanie, farebné prevedenia podľa požiadaviek

Ochrana krytom ≥ IP66

Mechanická odolnosť ≥ IK08

Príruba Ø 60 mm s možnosťou naklápania ±15°

Záruka svietidla minimálne 5 rokov

* Svietidlo musí byť vybavené zariadením pre kompenzáciu poklesu účinnosti LED a udržateľnosti svetelného toku po celú dobu životnosti.
* V technickom liste svietidla požadujeme uvedenie rozsahu príkonu napájacieho zdroja pri dodržaní účinníka ≥ 0,95
* Svietidlo musí mať samostatne beznástrojovo otvárateľnú časť, v ktorej sú umiestnené elektronické komponenty (napájací zdroj, prepäťová ochrana, komunikačný modul) a ktorá je vybavená odpojovačom elektrického napätia a zariadením na vyrovnávanie tlaku s atmosférickým tlakom.
* Komponenty svetlo-činnej časti (DPS, LED diódy, optický systém, krycie sklo) musia byť umiestnené v samostatnej časti svietidla, ktorá nesmie byť prístupná počas otvorenia časti, v ktorej sú umiestnené elektronické komponenty (napájací zdroj, prepäťová ochrana, komunikačný modul).
* Svietidlo musí byť vybavené napájacím káblom pripojeným na svorkovnicu svietidla s dĺžkou min. 0,5 m zakončeným napájacím konektorom s krytím min. IP66 bez skrutkových svoriek.

**Požadované certifikáty a dokumenty na SMART svietidlá – ako súčasť predloženia ponuky**

* Vyhlásenie o zhode CE určeného výrobku v súlade so Zákonom č. 56/2018 Z.z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov a nariadeniami vlády Slovenskej republiky č. 127/2016 Z.z. o elektromagnetickej kompatibilite a č. 148/2016 Z.z. o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu;
* Protokol výrobcu LED diód o meraní životnosti LED podľa LM-80 (TM-21 – Reported Lifetime);
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní ochrany krytom IP;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní mechanickej odolnosti IK;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní fotobiologickej bezpečnosti pri maximálnom príkone použitého napájacieho zdroja svietidla alebo pri nominálnom príkone uvedenom v technickom liste svietidla;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní elektromagnetickej kompatibility pri maximálnom príkone použitého napájacieho zdroja svietidla alebo pri nominálnom príkone uvedenom v technickom liste svietidla;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní kriviek svietivosti pre každé svietidlo a každý typ vyžarovacej charakteristiky použitých v projekte osvetlenia;
* Eulumdata ku všetkým dodávaným svietidlám a vyžarovacím charakteristikám použitých v návrhu a ponuke osvetlenia, vo formáte .ldt;
* Kontrolné výpočty referenčných úsekov s navrhovanými svietidlami v programe DIALux;
* Technický list výrobcu svietidla s deklarovanými technickými parametrami;
* Doloženie vzorky svietidla do piatich pracovných dní na vyžiadanie verejným obstarávateľom, pre možnosť posúdenia technického vyhotovenia svietidla;

**Požadované certifikáty a dokumenty na SMART svietidlá – ako súčasť odovzdania predmetu**

**plnenia**

* Vyhlásenie o zhode CE určeného výrobku v súlade so Zákonom č. 56/2018 Z.z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov a nariadeniami vlády Slovenskej republiky č. 127/2016 Z.z. o elektromagnetickej kompatibilite a č. 148/2016 Z.z. o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu;
* Protokol výrobcu LED diód o meraní životnosti LED podľa LM-80 (TM-21 – Reported Lifetime);
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní ochrany krytom IP;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní mechanickej odolnosti IK;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní fotobiologickej bezpečnosti pri maximálnom príkone použitého napájacieho zdroja svietidla alebo pri nominálnom príkone uvedenom v technickom liste svietidla;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní elektromagnetickej kompatibility pri maximálnom príkone použitého napájacieho zdroja svietidla alebo pri nominálnom príkone uvedenom v technickom liste svietidla;
* Protokol, vydaný akreditovaným laboratóriom alebo skúšobným ústavom, o meraní kriviek svietivosti pre každé svietidlo a každý typ vyžarovacej charakteristiky použitých v projekte osvetlenia;
* Eulumdata ku všetkým dodaným svietidlám a vyžarovacím charakteristikám použitých v projekte osvetlenia, vo formáte .ldt;
* Technický list výrobcu svietidla s deklarovanými technickými parametrami;
* Kontrolné výpočty a záverečné meranie v zmysle normy STN EN 13201-4: 2017 (36 0410), Osvetlenie pozemných komunikácií Časť 4 Metódy merania svetelnotechnických vlastností, vrátane vypracovania protokolu o meraní;