# Zápis o prípravných trhových konzultáciách

podľa § 25 zákona č. 343/2015 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov  
 v znení neskorších predpisov (ďalej len „ZVO“)

# Verejný obstarávateľ: Technické siete Bratislava, a.s.

**Predmet PTK:**  Komunikačný a riadiaci systém verejného osvetlenia

**Link:** <https://josephine.proebiz.com/sk/tender/37749/summary>

Účelom predbežných trhových konzultácií (ďalej len „PTK“) bolo informovanie trhu o plánovanom vyhlásení zákazky, ktorej predmetom bude komunikačný a riadiaci systém verejného osvetlenia (ďalej len „VO“)   
v meste Bratislava. Cieľom implementácie riadiaceho systému VO je zabezpečenie obojsmernej komunikácie s prvkami osvetľovacej sústavy vrátane možnosti jeho riadenia zo vzdialeného pracoviska pri dodržaní bezpečnostných štandardov, ako aj dohľadu nad jeho prevádzkou s cieľom optimalizácie výkonov servisu VO. Verejný obstarávateľ preto zverejnil informáciu o PTK v Úradnom vestníku EÚ,   
vo Vestníku verejného obstarávania a zároveň oslovil výrobcov daných systémov za účelom verifikácie obsahu a rozsahu predmetu zákazky, požadovaných technických parametrov, konektivity, interoperability a dostupnosti náhradných dielov, ako aj nastavenia parametrov SLA tak, aby následná zákazka podporovala otvorenú hospodársku súťaž a zabezpečila záujem o predloženie ponuky zo strany relevantných dodávateľov. Súčasne mal verejný obstarávateľ v úmysle konzultovať otázky týkajúce   
sa podmienok súťaže (podmienky účasti, obchodné podmienky plnenia zákazky a pod.).

PTK sa realizovali prostredníctvom vyplnenia dotazníka, ktorý bol zverejnený [TU](https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=QhC6Rx7aFkCcVTYXMpKvnCkP6oO_wGFJqml8WtA6m_hUNzA1S1ZYUktSTlEzRjVXUkdPTzdYVkFUUC4u&web=1&wdLOR=c793D7BFE-E267-4C9F-A8A5-17B0CA110F5D). Následne verejný obstarávateľ pristúpil k osobnej konzultácií s vybranými dodávateľmi komunikačných a riadiacich systémov, ktorých odpovede na otázky z dotazníka považoval za potrebné doplniť alebo objasniť.

# Na základe vyjadrení účastníkov PTK boli zistené nasledovné skutočnosti:

**Obstarávanie komunikačného a riadiaceho systému VO v iných mestách**

1. Ohľadom otázky na skúsenosti z obstarávaní komunikačného a riadiaceho systému VO v iných mestách sa účastníci PTK vyjadrili, že väčšinou sa riadiaci systém VO obstaráva spolu so samotnými svietidlami v rámci celkovej modernizácie VO. Účastníci sa zhodli, že takýto koncept má svoje výhody (svietidlá   
   s integrovaným riadením sú obvykle lacnejšie ako pri externom module a dodávateľ je zodpovedný   
   za funkčnosť celku), ale aj aj nevýhody (obmedzenejšia súťaž, problémy s prechodom vlastníckych práv, keď dôjde k prechodu vlastníctva k HW na objednávateľa ale cloudové riešenie SW zostáva poskytované ako služba, pričom SW je viazaný na jedného konkrétneho dodávateľa a jeho rozšírenie je z pohľadu ZVO problematické).
2. Pri definovaní predmetu zákazky účastníci PTK odporučili verejnému obstarávateľovi zamerať sa na viacero oblastí, a to najmä na:

* funkčné vlastnosti systému (umožniť riadenie intenzity, farby, teploty svetla, vzdialenú diagnostiku, nabíjanie z elektromobilov a pod.) a nie na technické nuansy (na akej frekvencii a akou technológiou svetlá komunikujú, aký konektor používajú);
* otvorenosť systému k integrácii;
* možnosť customizácie SW riešenia;
* kybernetickú bezpečnosť;
* dostupnosť náhradných dielov a servisu, vrátane maintenance a SLA;
* používanie priemyselných štandardov;
* vyhodnotiť potrebu a správu prijatých údajov, pretože mnohí objednávatelia vyžadujú veľa údajov   
  zo svietidiel, ale pri vysokom počte ovládačov svietidiel nie sú potrebné, pretože ich nikto neanalyzuje (napr. prúd, napätie pre každé svietidlo atď.).

**Záver:** verejný obstarávateľ nebude obstarávať svietidlá a riadiaci systém v rámci jednej zákazky, nakoľko má platnú Rámcovú dohodu na dodávku svietidiel a v prípade, ak dôjde k jej vyčerpaniu, veľmi pravdepodobne bude obstarávať svietidlá opäť samostatne. Uvedené podľa verejného obstarávateľa podporuje širšiu hospodársku súťaž, keďže v prípade nákupu svietidiel a riadiaceho/komunikačného systému nemusí ísť o totožný okruh dodávateľov. Oblasti, ktoré účastníci označili za kľúčové pri realizácii zákazky považuje verejný obstarávateľ za prínosné, pričom mu potvrdili jeho úvahy.

**Predmet zákazky**

1. Pri otázke ohľadom predmetu nákupu sa účastníci zhodli na tom, že softvér a hardvér by mali tvoriť predmet jednej zákazky a mali by byť vzájomne integrované, pretože to zabezpečuje, že všetky tieto komponenty sa spolu fungujú a sú plne testované na výkon, spoľahlivosť a údržbu v priebehu času.   
   V opačnom prípade účastníci upozornili na viacero rizík, ako napr. prípadnú nekompatibilitu, otázku zodpovednosti za nefunkčnosť/poruchy/chyby a bezpečnosť systému. Jeden z účastníkov sa vyjadril,   
   že otázka by mala byť postavená tak, či ide o nákup SW a HW alebo nákup služby riadiaceho systému (ďalej aj „RS“).

**Záver:** verejný obstarávateľ sa na základe dôvodov uvedených účastníkmi prikláňa k možnosti zákazku realizovať ako nerozdelenú na časti, t. j. softvér a aj s ním súvisiaci hardvér bude obstarávať spolu. K otázke, či bude predmetom zákazky z majoritnej časti tovar alebo služba verejný obstarávateľ uvádza, že podľa približných prepočtov hodnoty jednotlivých predmetov zákazky pôjde o zmiešanú zákazku   
na dodanie tovarov a poskytnutie služieb, pričom finančne bude zrejme prevažovať časť týkajúca   
sa tovarov.

1. Viacerí účastníci sa vyjadrili, že vedia zabezpečiť aj financovanie, a teda poskytnúť riešenie, ktoré bude zahŕňať formou prenájmu/lízingu HW, ktorý je potrebný pre realizáciu zákazky, prípadne aj s opciou   
   na jeho odkúpenie. Ako jeden z účastníkov upozornil, v takomto prípade, sa náklady na „úverovanie“ verejného obstarávateľa premietnu do ponukovej ceny uchádzačov.

**Záver:** verejný obstarávateľ zvážil túto možnosť skrz jeho finančné možnosti a otázku cash-flow, nakoľko si je vedomý toho, že táto forma financovania môže v konečnom dôsledku viesť k vyšším ponukovým cenám, keďže tieto musia zahŕňať aj náklady uchádzačov na financovanie poskytovaného riešenia. Vzhľadom na tieto faktory verejný obstarávateľ preferuje nákup HW, ktorý sa stane majetkom verejného obstarávateľa a následne mu budú poskytované služby, ktoré budú hradené ročným/iným pravidelným poplatkom počas doby trvania kontraktu.

**Rozdelenie predmetu zákazky**

1. Účastníci sa vo väčšine zhodli aj na tom, že infraštruktúru siete verejného osvetlenia, t. j. rozvádzače VO a aj svietidlá je potrebné riadiť a monitorovať ako jeden celok, pričom dostatok dodávateľov ponúka integrované riešenia riadenia rozvádzačov a svietidiel, keďže sa navzájom výrazne ovplyvňujú. Podľa deklarovaných skúseností účastníkov, obvykle tieto systémy dodáva jedna spoločnosť, aby bol dosiahnutý účel funkčného systému.
2. Samostatné systémy pre svietidlá a rozvádzače VO účastníci považujú za problematické z hľadiska kvality poskytovaných služieb, zároveň podľa ich vyjadrení, treba počítať s vyššími nákladmi   
   na implementáciu a integráciu riadenia a monitoringu svietidiel, ako aj rozvádzačov (dve rozhrania)   
   do jedného centrálneho riadiaceho a monitorovacieho systému, čo by si vyžadovalo jedného integrátora podsystémov, taktiež budú kladené vyššie nároky (aj finančné) na kybernetickú bezpečnosť pri ich prepojiteľnosti do jedného riadiaceho systému a opätovne vzniká problém so zodpovednosťou viacerých dodávateľov pri identifikácii poruchy systémov.
3. Jeden z účastníkov PTK bol však názoru, že spájanie riadiaceho systému s rozvádzačmi prispieva   
   k zúženiu počtu možných dodávateľov, avšak pripúšťa, že nie je problém pripojiť do ovládacieho systému svietidiel také funkcie ako monitoring rozvádzača.
4. Ďalší účastník uvádza, že aj keď rozvádzače a svietidlá tvoria jednu infraštruktúru, je potrebné ich monitorovať nezávisle, keďže svietidlá verejného osvetlenia sa často menia, čo však môže spôsobiť dodatočné nároky na údržbu systému. V prípade rozdelenia zákazky sa systém dá použiť len cez štandardizované API rozhranie, ako napríklad TALQ.

**Záver:** verejný obstarávateľ sa na základe tvrdení účastníkov prikláňa k realizácii zákazky, ktorá bude zahŕňať oba systémy v rámci jednej časti, čo sa javí ako riešenie, pri ktorom existuje vyšší predpoklad garancie funkčnosti a ktoré je navyše lacnejšie.

**Pilotný projekt a využitie opcie**

1. K zámeru verejného obstarávateľa realizovať najprv pilotný projekt s menším počtom svetelných bodov (cca 1 000 ks) a prislúchajúcim počtom rozvádzačov a až na základe vyhodnotenia tohto pilotu následne zadať predmet zákazky pre zvyšný počet svietidiel a rozvádzačov sa účastníci vyjadrili kladne. Taktiež bolo účastníkmi uvedené, že tento prístup je pri veľkých projektoch obvyklý. Zároveň účastníci odporučili,   
   aby veľkosť pilotného projektu zahŕňala niekoľko rozvádzačov, niekoľko sto svietidiel a aj softvérovú integráciu, avšak upozornili, že pri rozšírení systému na zvyšný rozsah svietidiel a rozvádzačov sa môžu objaviť zmeny v tom, ako systém dokáže spracovať väčšie množstvo údajov a ako sa vybraná technológia správa v hustejších oblastiach. Ďalší účastník upozornil, že ak verejný obstarávateľ uvažuje so zadaním zákazky pre kompletný rozsah VO, je málo pravdepodobné, že dokáže nasadiť jeden spôsob komunikácie a uvedený model pilotného projektu s 1 000 svetelnými bodmi nemusí odzrkadliť tento problém, keďže   
   v kompletnom rozsahu VO sa nachádzajú aj svietidlá na objektoch ako sú podjazdy, podchody, mostné   
   a iné objekty, kde bude problematické nasadiť jeden spôsob prenosu dát. Ďalší z účastníkov odporúčal verejnému obstarávateľovi zvážiť, aby sa pilotný projekt v priebehu času rozšíril na všetky svetelné body.

**Záver:** verejný obstarávateľ využije možnosť pilotného projektu na menšej vzorke (cca 1 000 svetlených bodov a prislúchajúcom počte rozvádzačov). Verejný obstarávateľ uvažuje s možnosťou, že ak tento pilotný projekt bude spĺňať všetky stanovené požiadavky naň, jeho dodávateľovi formou uplatnenia opcie zadá zákazku v rozsahu zvyšných svetelných bodov.

**Podmienky účasti - referencie**

1. K uvažovanej referencii, ktorou uchádzač preukáže svoju skúsenosť s poskytovaním služieb komunikačného systému a riadiaceho systému verejného osvetlenia v rozsahu min. 15 000 svetlených bodov a 300 rozvádzačov VO za posledné 3 roky účastníci uviedli, že podľa ich vedomostí je na trhu viacero dodávateľov, ktorí takýmito referenciami disponujú. Jeden z účastníkov podotkol, že takéto referencie   
   je vhodnejšie stanoviť zvlášť pre projekty s 15 000 pripojenými svetelnými bodmi a zvlášť pre projekty   
   s 300 rozvádzačmi, pretože je ťažké mať jednu referenciu na zákazku, v rámci ktorej bol realizovaný systém s 15 000 pripojenými svetelnými bodmi a zároveň 300 rozvádzačmi. Účastníci taktiež navrhli zvýšiť počet svetlených bodov vyžadovaných v referencii. Ďalším postrehom bolo, že je dôležité mať referenciu   
   na jednotlivé projekty s veľkým objemom inštalácií, pretože je rozdiel realizovať v súčte   
   15 000 ovládačov svietidiel čiastkovo v niekoľkých obciach alebo 15 000 ovládačov svietidiel v jednej obci, preto bolo navrhnuté, aby požiadavka na realizáciu systému pre 15 000 svetlených bodov sa týkala jedného projektu.
2. V otázke ohľadom 3 ročného referenčného obdobia sa účastníci jednoznačne nezhodli. Väčšina účastníkov uviedla, že 3 roky sú dostačujúce, keďže za posledné tri roky sa realizovalo viacero takýchto projektov.   
   Iný účastník však uviedol, že považuje za vhodné rozšíriť referenčné obdobie na 5 rokov.

**Záver:** verejný obstarávateľ stanoví požiadavku na referenciu týkajúcu sa realizácie systému na 15 000 svetlených bodoch a zvlášť požiadavku na referenciu týkajúcu sa 300 rozvádzačov. Zároveň bude verejný obstarávateľ vyžadovať min. 1 referenciu z vyššie uvedených s objemom svetelných bodov min. 5 000 a rozvádzačov min. 100. Taktiež bude vyžadovať predloženie aspoň jednej referencie, ktorej predmetom bol RS implementovaný aj na svetlených bodoch a aj na rozvádzačoch.

Verejný obstarávateľ rozšíri referenčné obdobie na 5 rokov, aby umožnil zapojenie čo najväčšieho množstva dodávateľov, ktorých skúsenosti sú relevantné, a to aj z dôvodu, že nejde o úplne bežne realizovanú zákazku v podmienkach SR a v prípade len 3 ročného obdobia toto spadá do času covidu, kedy boli niektoré väčšie projekty odložené/pozastavené.

**Podmienky účasti - odborníci**

1. Verejný obstarávateľ má záujem na tom, aby predmet zákazky bol poskytovaný prostredníctvom odborníkov, ktorí majú dostatočnú prax s obdobným plnením, preto bolo jedným z cieľov zistiť, aké pozície odborníkov podieľajúce sa na plnení predmetu zákazky sú kľúčové pre kvalitu poskytovaných služieb. Účastníkmi bola vymenovaná široká škála profesií, ktoré sa budú podieľať na plnení a ktorých považujú   
   za potrebných zahrnúť ako odborníkov v rámci podmienok účasti, a to cez vývojárov HW a SW   
   so skúsenosťami s vývojom portálových a cloudových riešení, PLC a SCADA programátorov, IT správcu komunikačnej infraštruktúry, špecialistov na sieťovú a kybernetickú bezpečnosť až po svetleného technika, elektrotechnikov na riadenie činnosti alebo prevádzky, servisných technikov a projektových manažérov.
2. Na otázku ohľadom formy preukazovania skúseností odborníkov sa účastníci zhodli, že preukázanie odbornosti je najvhodnejšie referenčnými zákazkami, ktoré tieto osoby realizovali. Ohľadom počtu referencií boli spomenuté skúsenosti s jednou veľkou alebo desiatimi malými zákazkami, resp. min. s 3 realizáciami. Niektorí z účastníkov pripustili aj potrebu príslušného certifikátu pre požadované profesie. Väčšina účastníkov sa zhodla, že 5 ročná prax na jednotlivých pozíciách je relevantná a postačujúca.

**Záver:** vzhľadom na rozporuplnosť informácií poskytnutých účastníkmi sa verejný obstarávateľ príkláňa k možnosti nevyžadovať túto podmienku účasti vôbec. Verejný obstarávateľ má za to, že odborná spôsobilosť dodávateľov bude dostatočne overená prostredníctvom referencií.

**Kritériá na vyhodnotenie ponúk**

1. K zámeru verejného obstarávateľa použiť kritérium najlepšieho pomeru ceny a kvality účastníci uviedli niekoľko oblastí, ktoré považujú za kľúčové pre kvalitu dodaného plnenia, a to: spoľahlivosť, dĺžka záruky, technické možnosti systému, životnosť systému, technická podpora, otvorenosť pre rozširovanie   
   a komunikáciu s jednotlivými komponentami RS aj od iných dodávateľov HW, kybernetická bezpečnosť, schopnosť ovládať osvetlenie v reálnom čase.
2. K otázke ohľadom hodnotenia nákladov životného cyklu (Life-cycle-cost) účastníci uviedli, že to má zmysel, i keď podotkli, že spotrebu energie ovplyvňujú parametre svietidiel a nastavenie harmonogramu tlmenia osvetlenia, čo je mimo dosahu dodávateľa riadiaceho systému. Účastníci uviedli, že náklady životného cyklu by mali byť zohľadnené za dobu na úrovni 10 - 15 rokov. Tieto náklady budú podľa názoru účastníkov zahŕňať aj náklady na softvérové aktualizácie riadiaceho a monitorovacieho systému, zabezpečenie kybernetickej bezpečnosti, technickú podporu HW a SW vrátane nákladov na ich výmenu a pod..

**Záver:** verejný obstarávateľ sa prikláňa k uplatneniu nákladov životného cyklu za dobu 10 rokov. Verejný obstarávateľ okrem kritéria ceny uvažuje aj nad kritériom výrobnej kapacity (lehoty dodania) a úrovni SLA, kedy budú bodovo zvýhodnení tí uchádzači, ktorí sú schopní rýchlejšie nasadiť RS v meste,   
resp. ktorí sa zaviažu k zabezpečeniu vyššej úrovne SLA nad jej minimálne požadovanú úroveň.

**Technická špecifikácia predmetu zákazky - riadenie svietidiel**

1. Na otázku verejného obstarávateľa aké ďalšie funkcionality, okrem tých ktoré uviedol ako základné, vedia účastníci prostredníctvom riadiaceho systému svietidiel poskytnúť, títo uviedli napr. tieto možnosti:

* diaľkové individuálne/skupinové nastavenie stmievacích (pri prevádzke v režime spínania na úrovni rozvádzačov), príp. aj spínacích (pri prevádzke trvalo pod napätím) profilov svietidiel podľa predvolených kalendárov;
* hlásenie a vizualizácia prevádzkových stavov svietidiel (svieti/nesvieti/komunikuje/nekomunikuje/ porucha/prehriatie a pod.);
* online vizualizácia stavu svietidiel pomocou otvorenej riadiacej a zobrazovacej platformy - dispečing   
  pre správu a údržbu verejného osvetlenia;
* online vizualizácia stavu svietidiel VO zobrazovaná v servisnej mobilnej aplikácii (mobil/tablet)   
  pre pracovníkov správy a údržby verejného osvetlenia;
* spínanie externého osvetlenia (napr. vianočného, slávnostného a pod.);
* vyhodnocovanie stavu napájacieho zdroja (driver), ako aj LED modulu svietidla;
* systém hlásenia porúch RS cez nezávislý komunikačný kanál (napr. SMSky);
* upozornenie na poruchu sieťového napájania;
* On-demand On/Off/Dim control, Real-time vlastnosti, Light Out, denné poruchy horáka;
* konfigurácia vysokého/nízkeho prahu napájania a hlásenia o poruche, výstupný prúd vysoký/nízka prahová konfigurácia a upozornenia na poruchy, upozornenia na chyby pri otvorených dverách atď.;
* integrovaný elektromer v riadiacej jednotke svietidla;
* odčítanie spotreby energie z elektromerov;
* meranie spotreby elektrickej energie na rozvádzače VO a svietidiel a ich celkovú bilanciu,
* nabíjanie elektromobilov z VO a s tým spojené riadenie kapacity;
* meranie teploty (internú/externú);
* meranie polohy - GPS snímač;
* pripojenie senzoru pohybu;
* vyhodnocovanie štatistiky pohybu;
* snímanie okolitého hluku;
* snímanie náklonu;
* RADAR senzor.

1. V otázke monitoringu náklonu svietidla nedošlo k zhode, jeden z účastníkov ho označil za nepodstatný, avšak iný účastník výslovne uviedol, že ide o užitočnú informáciu, pričom túto funkcionalitu ponúkajú ďalší dodávatelia.

**Záver:** verejný obstarávateľ na základe odpovedí účastníkov PTK má za to, že základné funkcionality   
sú poskytované širokým spektrom dodávateľov. Verejný obstarávateľ zváži nasadenie najmä týchto doplnkových funkcionalít: automatická lokalizácia prostredníctvom GPS, dodatočné spínacie (napr. DALI) relé, otvorenosť systému pre ďalšie subsystémy (napr. samostatné senzory), príp. dodatočné komunikačné rozhrania so systémami tretích strán na základe štandardných komunikačných protokolov.

1. Na otázku aké sú možnosti poskytovania služby riadenia a monitoringu svietidiel pre uvedené typy rozhraní pre komunikáciu so svietidlami účastníci uviedli viaceré možností, a to IoT komunikácia, mesh komunikácia siete so špecifickým gatewayom a RS. Iný účastník uviedol, že pokiaľ je svietidlo pouličného osvetlenia vybavené 4-kolíkovou päticou Zhaga Book 18, očakáva sa, že svietidlo bude vybavené   
   aj predradníkom LED SR/D4i, ktorý pracuje s DALI2. Ďalší účastník ponúka riadiace antény   
   pre komunikačné architektúry Cellular a RF Mesh s rozhraním Zhaga 4-Pin socket. Taktiež bolo uvedené, že pri spracovaní tohto množstva informácií sa musí zvoliť správna technológia prenosu údajov, pričom účastník odporúča LTE-M/LTE.

**Záver:** verejný obstarávateľ v súvislosti s komunikačným rozhraním uvádza, že nasadenie systému   
sa predpokladá na 10 rokov plus 5 rokov opcia. Komunikačné rozhranie nebude zo strany verejného obstarávateľa limitované a bude ponechané na uchádzačov za predpokladu, že bude dodržaná požadovaná úroveň konektivity a bezpečnosti počas trvania kontraktu a prípadnej opcie.

1. K dopytu, či je možné nasadenie riadiacich modulov pre svietidlá s 2 typmi komunikačného rozhrania integrovať do jedného riadiaceho a monitorovacieho systému účastníci zhodne odpovedali, že je to možné. Dodali aj, že systém by mal umožniť hybridnú komunikáciu, t. j. niekde je najlepšie GSM, niekde   
   je k dispozícii optika, atď.. Treba však počítať s vyššími nákladmi na implementáciu a integráciu niekoľkých technologických rozhraní do jedného riadiaceho a monitorovacieho systému. Zároveň budú kladené vyššie nároky na kybernetickú bezpečnosť pri ich pripojiteľnosti do jedného riadiaceho systému. Ďalší účastník uviedol niekoľko možností, ktoré je možné v tom istom projekte nasadiť, a to individuálny systém svetelných bodov s celulárnym; systém individuálnych svetelných bodov s RF Mesh; Skupinový rozvádzačový systém so systémom Cellular/Ethernet.

**Záver:** verejný obstarávateľ na základe odpovedí účastníkov uvádza, že využitie rôznych komunikačných rozhraní alebo platforiem účastníci považujú za primeranú a opodstatnenú požiadavku.

1. Na doplňujúcu otázku verejného obstarávateľa aký komunikačný spôsob pre komunikáciu so vzdialeným riadiacim pracoviskom daný systém využíva účastníci uviedli nasledovné možnosti: IoT, TCSB (SINAUT) s GSM alebo LTE modulmi; LTE-M alebo LTE; GSM, WIFI, ethernet; Cellular (2G a 5G IoT/LTE Cat M1)   
   a RF Mesh (868 MHz) medzi serverom a zariadeniami; HUB riadiace jednotky vytvárajú vlastnú mesh sieť a s WEB platformou existujú 2 spôsoby pripojenia: CELULAR SIM karta a GATEWAY zariadenie pripojené k internetu.

**Záver:** verejný obstarávateľ uvádza, že spôsob komunikácie so vzdialeným riadiacim pracoviskom nebude zo strany verejného obstarávateľa limitovaný a bude ponechaný na uchádzačov za predpokladu, že bude dodržaná požadovaná úroveň konektivity a bezpečnosti počas trvania kontraktu a prípadnej opcie.

1. Všetci účastníci zároveň uviedli, že nimi ponúkaný riadiaci systém pre svietidlá sa dokáže adaptovať   
   na 2 možné scenáre prevádzky svietidiel VO, a to v režime spínania na úrovni rozvádzača VO (tzn. svietidlá budú pod napätím len v čase, kedy majú svietiť) a tiež v režime spínania na úrovni svietidiel   
   (tzn. napájacia sústava VO bude trvalo pod napätím a spínanie bude zabezpečované práve prostredníctvom riadiacich modulov umiestnených na/vo svietidlách).

**Záver:** verejný obstarávateľ na základe odpovedí účastníkov uvádza, že zabezpečenie rôznych režimov prevádzky VO účastníci považujú za primeranú a opodstatnenú požiadavku.

**Technická špecifikácia predmetu zákazky - riadenie rozvádzačov**

1. V otázke ďalších funkcionalít, ktoré je možné prostredníctvom riadiaceho systému rozvádzačov poskytnúť okrem tých, ktoré boli verejným obstarávateľom vymenované a ktoré považuje za najpodstatnejšie, účastníci uviedli:

* ovládanie vývodových vetiev samostatne;
* detekcia prepätia/podpätia;
* detekcia neoprávneného odberu energie;
* riadenie kapacity pre nabíjacie stanice;
* bilancovanie el. energie na úrovni rozvádzača a jednotlivých vývodov RVO;
* dispečerské monitorovanie ako napr. neoprávnený prístup do RVO;
* blokovanie stavových alarmov RVO počas práce na rozvádzači;
* spínanie VO podľa predvolených kalendárov (astronomické hodiny zabudované do riadiacej jednotky rozvádzačov VO);
* spínanie VO podľa predvolených časových okien (manuálne zadanie dátumu a času) v prípade plánovaných udalostí ako sú slávnosti, verejné akcie atď.;
* meranie a archivácia elektrických veličín na prívode a jednotlivých vetvách s možnosťou náhľadu histórie so stiahnutím nameraných hodnôt so spätným vyhodnocovaním na časovej osi;
* hlásenia a vizualizácia prevádzkových stavov rozvádzačov (strata napájania/porucha   
  hl. stýkača/otvorené dvierka rozvádzača VO);
* ovládanie a spínanie jednotlivých vetiev samostatne;
* možnosť zálohovania riadiacej jednotky rozvádzačov VO z batérie pri výpadku napájania;
* hlásenie a vizualizácia čiernych odberov;
* možnosť pripojenia súmrakového snímača;
* diaľkové ovládanie (vzdialený prístup) rozvádzačov VO s vyššie uvedenými funkcionalitami (individuálne pre každý rozvádzač VO resp. po skupinách);
* online vizualizácia stavu rozvádzačov VO pomocou otvorenej riadiacej a zobrazovacej platformy - dispečing pre správu a údržbu verejného osvetlenia;
* online vizualizácia stavu rozvádzačov VO zobrazovaná v servisnej mobilnej aplikácii (mobil/tablet)   
  pre pracovníkov správy a údržby verejného osvetlenia;
* vďaka riadiacej jednotke umiestnenej v rozvádzačoch VO možná integrácia riadenia rozvádzačov VO (vrátane svietidiel) s implementáciou nabíjacích staníc elektromobilov na stožiare verejného osvetlenia pomocou wallboxov resp. konektromi;
* dynamické riadenie výkonu (pomocou riadiacej jednotky rozvádzačov VO) optimalizuje rýchlosť nabíjania tak, aby sa pre verejné osvetlenie vždy použila maximálna dostupná energia a zároveň   
  aby nedošlo k prekročeniu maximálnej rezervovanej kapacity;
* konfigurácia vysokého/nízkeho prahu napájania a hlásenia porúch;
* konfigurácia vysokého/nízkeho prahu odchádzajúceho prúdu a hlásenia o poruchách;
* monitorovanie prúdu v každom odchádzajúcom vedení;
* presné údaje poškodenia vedenia;
* autorizácia technika v teréne po otvorení dverí, aby sa predišlo demolácii alebo krádeži podporenej poplašným signálom.

**Záver:** verejný obstarávateľ na základe vyjadrení účastníkov PTK má za to, že základné funkcionality   
sú poskytované širokým spektrom dodávateľov. Z pohľadu verejného obstarávateľa je podstatnou požiadavkou možnosť integrácie riadiaceho modulu do existujúceho rozvádzača, bez potreby doplnenia prídavných pilierov rozvádzača, ako aj rozsiahlejšieho prezbrojenia existujúceho rozvádzača.

**Spoločné minimálne technické štandardy pre riadiaci systém**

1. Na otázku aké typy API rozhrania umožňuje účastníkmi ponúkaný systém, títo odpovedali:
2. otvorené API na všetkých úrovniach systému (powerline modulátor, rozvádzač, cloudová nadstavba)   
   a zároveň podporujeme integráciu podľa potrieb zákazníkov;
3. OPC UA, OPC DA, MQTT;
4. viacúrovňové API rozhrania rôznych typov: Podporované rozhrania riadiacej jednotky: HTTP RESTful API; HTTP WebSocket API; OPC/UA (pre procesnú automatizáciu); IEC-60870-5-104 (pre telemetriu   
   a dispečerské systémy); MQTT(s) Riadiaci systém: - REST Full API a Websocket API; Zariadenia (svietidlo, rozvádzač); Informácie (dashboardy, štatistiky, reporty, logy) - Publisher/Subscriber (MQTT/Apache Kafka); automatická informácia o zmene stavu/vlastnosti zariadenia; automatické zverejnenie informácie pre iné zaregistrované integrované systémy;
5. súbor komplexných rozhraní API vo formáte Restful. Rozhrania API sú dostupné na portáli Interact Developer Portal. Zoznam API obsahuje: CITY Fault Monitor API CITY Asset Management API CITY Energy API CITY Asset Switch Log API CITY Light Control API CITY Calendar API CITY Asset Realtime Properties API;
6. Otvorené rozhranie RestFULL API a TALQ.

**Záver:** verejný obstarávateľ má za to, že požiadavka na otvorenosť API rozhrania je primeraná   
a opodstatnená.

1. K podotázke, či je daný systém otvorený a umožňuje integráciu s inými informačnými systémami   
   a aplikáciami zákazníka účastníci zhodne odpovedali, že nimi ponúkané systémy sú otvorené a umožňujú integráciu.

**Záver:** verejný obstarávateľ má za to, že požiadavka na otvorenosť a možnosť integrácie s inými IS a aplikáciami je primeraná a opodstatnená.

1. K spôsobu zabezpečenia komunikácie po celom komunikačnom toku (t. j. od BackOffice riadenia   
   až po vonkajší multisenzor) účastníci uviedli nimi ponúkané riešenia:
2. AES128, TLS certifikáty;
3. kombináciou niekoľkých bezpečnostných vrtsiev: - Private Network (BackOffice/Rozvádzač/ Integrované systémy) - Wireguard/OpenVPN - zabezpečený Mesh/Radio- Network medzi rozvádzačom a svietidlami/senzormi - 2-faktorová autentifikácia/prístup len pre registrované zariadenia pre prístup cez mobilné zariadenia - HTTPS (Monitoring) - certifikované sieťové zariadenia;
4. zavedené procesy na správu účtov, aktualizácie webových serverov, monitorovanie dátovej prevádzky a identifikáciu hroziacich situácií. Poskytujeme tiež vyhradené núdzové prepnutie a obnovenie   
   po havárii v súlade s globálnymi normami (ISO/IEC 2700x, Systémy riadenia bezpečnosti informácií (ISMS), IEC 62443-4-1 - bezpečnostná certifikácia pre proces vývoja produktu, ktorá zabezpečuje,   
   že všetky identifikované bezpečnostné požiadavky sú implementované, overené, testované   
   a zdokumentované s vysledovateľnosťou).
5. pomocou viacerých protokolov kódovania zabezpečenia: HTTPS, kódovanie paketov AES125, vyhradené APN.

**Záver:** verejný obstarávateľ má za to, že celá komunikačná cesta musí byť certifikovane zabezpečená štandardizovaným spôsobom.

1. Účastníci taktiež uviedli, že nimi ponúkané riešenia sú v súlade s normami ISO 2700x a Cyber bezpečnosťou.

**Záver:** verejný obstarávateľ na základe informácií od účastníkov je požiadavka na súlad s normami ISO 2700x a Cyber bezpečnosťou je primeraná a opodstatnená.

1. V súvislosti s obvyklou úrovňou poskytovania služieb (SLA) pre systém riadenia VO sa informácie poskytnuté účastníkmi líšili, pričom uviedli, že SLA závisí od modelu zvoleného zákazníkom, pretože   
   v závislosti od toho sa uplatňuje niekoľko modelov zodpovednosti a cien. Úroveň SLA je taktiež závislá   
   od úrovne integrácie. Iný účastník podotkol, že min. úroveň pri takomto projekte je reakcia 365/24   
   z pohľadu telefonickej podpory (BackOffice) a SW riešení, následný zásah na HW by mal byť do 2 hodín   
   v režime 365 dní v roku. Ďalší má za to, že bežne používaná úroveň Uptime pre aplikačný server   
   je na úrovni 99%. Bolo by ideálne, keby sa pre zariadenia v teréne stanovila SLA, ale keďže v tejto oblasti existuje príliš veľa nekontrolovateľných faktorov, nie je bežné.

**Záver:** verejný obstarávateľ na základe odpovedí účastníkov uvádza, že SLA na dostupnosť systému   
je opodstatnená na úrovni min. 99%.

1. K otázke, či je štandardom poskytnutie end of live a end of support na celé dielo (HW/SW) po dobu min. 10 rokov od nasadenia systému účastníci v zásade odpovedali, že áno. V niektorých prípadoch   
   je požadovaná podpora aj dlhšia (napr. 10 + 2 roky), avšak je závislá aj od povahy kontraktu.

**Záver:** verejný obstarávateľ má za to, že môže požadovať podporu end of support na úrovni 10 rokov.

1. Na otázku, či je napríklad štandardom pre HW časť riadiaceho systému požadovať minimálne KPIs ako sú MTBF (Mean Time Between Failures), TTR (Time To Repair) prípadne MTTR (Mean Time To Repair) niektorí z účastníkov odpovedali kladne, no tvrdia aj, že v prípade riadiacich modulov nie časté požadovať MTBF a TTR, je to ale relevantný ukazovateľ. Jeden z účastníkov odporučil, že KPI sú dobrými indikátormi spoľahlivosti hardvéru, ale je praktickejšie zahrnúť požadovanú záručnú dobu do hodnotenia zákazky formou ktorá zabezpečí zodpovednosť dodávateľa za chybné výmeny produktu.

**Záver:** verejný obstarávateľ na základe odpovedí účastníkov zváži požiadavku na SLA dostupnosti HW.

v Bratislave dňa 18.5.2023

Zapísala: ........................................................

Zuzana Jamnická