

SU-MD-su_694

Štúdia uskutočniteľnosti - SMART CITY Košice

dátum Tento dokument obsahuje x strán

Obsah

[1 Základné informácie](#)

[1.1 Prehľad](#)

[1.2 Dôvod](#)

[1.3 Rozsah](#)

[1.4 Použité skratky a značky](#)

[2 Manažérske zhrnutie](#)

[2.1 Motivácia](#)

[2.2 Popis aktuálneho stavu](#)

[2.2.1 Legislatíva](#)

[2.2.2 Architektúra](#)

[2.2.3 Prevádzka](#)

[2.3 Alternatívne riešenia](#)

[2.3.1 Alternatíva A – „Názov“](#)

[2.3.2 Alternatíva B – „Názov“](#)

[2.4 Popis budúceho stavu](#)

[2.4.1 Legislatíva](#)

[2.4.2 Architektúra](#)

[2.4.3 Prevádzka](#)

[2.4.4 Ekonomická analýza](#)

Zoznam tabuliek

[Tabuľka 1 Základné informácie - zhrnutie](#)

[Tabuľka 2 Skratky a značky](#)
[Tabuľka 3 Motivácia – budúci stav](#)
[Tabuľka 4 Legislatíva – aktuálny stav](#)
[Tabuľka 5 Biznis architektúra - aktuálny stav](#)
[Tabuľka 6 Architektúra informačných systémov - aktuálny stav](#)
[Tabuľka 7 Technologická architektúra - aktuálny stav](#)
[Tabuľka 8 Bezpečnostná architektúra - aktuálny stav](#)
[Tabuľka 9 Prevádzka - aktuálny stav](#)
[Tabuľka 10 Legislatíva - budúci stav](#)
[Tabuľka 11 Biznis architektúra – budúci stav](#)
[Tabuľka 12 Architektúra informačných systémov - budúci stav](#)
[Tabuľka 13 Technologická architektúra - budúci stav](#)
[Tabuľka 14 Implementácia a migrácia](#)
[Tabuľka 15 Bezpečnostná architektúra - budúci stav](#)
[Tabuľka 16 Prevádzka - budúci stav](#)
[Tabuľka 17 Ekonomická analýza - budúci stav](#)

Základné informácie

Prehľad

Kto tvorí štúdiu, ktoré organizácie budú implementovať projekt, identifikácia organizácii v zriaďovateľskej pôsobnosti, identifikácia príslušného úseku verejnej správy, agendy verejnej správy a životnej situácie.

Tabuľka 1 Základné informácie - zhrnutie

Zdôvodnenie využitia národného projektu a vylúčenia výberu projektu prostredníctvom výzvy
Navrhovaný projekt má byť realizovaný prostredníctvom dopytovo – orientovanej výzvy č. OPII-2020/7/11-DOP na predkladanie Žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku so zameraním na „Moderné technológie“ v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020. Projekt nie je navrhovaný ako národný projekt
Prijímateľ/partnera národného projektu a dôvod jeho určenia

Navrhovaný projekt má byť realizovaný prostredníctvom dopytovo – orientovanej výzvy č. OPII-2020/7/11-DOP, nie je navrhovaný ako národný projekt. Prijímateľom navrhovaného projektu bude mesto Košice ktoré je v zmysle zákona č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení samostatný územný samosprávny a správny celok Slovenskej republiky, je právnickou osobou, ktorá za podmienok ustanovených zákonom samostatne hospodári s vlastným majetkom a s vlastnými príjmami.	
Príslušnosť národného projektu k relevantnej časti PO7 OPII	Súlad predkladaného projektu s programovou štruktúrou OP II (ver. 7) je dodržaný prostredníctvom priradenia k špecifickému cieľu 7.4. Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov a typu aktivít E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov. Oblasť: Implementácia informačných systémov inteligentného mesta a regiónu. Dotknuté ukazovatele: P0945: Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu prioritných oblastí v mestách a verejnej správe: 685ks
Indikatívna výška finančných prostriedkov určených na realizáciu národného projektu	997 007 €

Dôvod

Súlad predkladaného projektu s programovou štruktúrou OP II (ver. 7) je dodržaný prostredníctvom priradenia k špecifickému cieľu 7.4. Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov a typu aktivít **E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov.** Indikatívna výška celkových výdavkov projektu bude do 1 mil. Eur. Bližším popisom podložíme súlad projektu s Intervenčnou logikou OP II aj prostredníctvom popisu konkrétnych aktivít projektu.

Zákon č. 369/1990 stanovuje v § 4 (Samospráva obce) odstavce 3f) povinnosť obcí náležite sa starať o verejné osvetlenie. Citujeme znenie uvedeného odseku: „Obec pri výkone samosprávnych funkcií najmä zabezpečuje verejnoprospešné služby (odvoz komunálneho odpadu a čistenie obce, správu a údržbu verejnej zelene a verejného osvetlenia, zásobovanie vodou, odvádzanie odpadových vôd a pod.) a verejnú dopravu.“

Povinnosti vlastníka a prevádzkovateľa verejného osvetlenia

Optimalizácia prevádzky a údržby verejného osvetlenia by mala patriť k nosným programom rozvoja verejnoprospešných služieb. Súbor technického zariadenia potrebného pre výstavbu, prevádzku, údržbu a kontrolu verejného osvetlenia zahŕňa:

- vlastnú osvetľovaciu sústavu (svietidlá, svetelné zdroje, stožiare),
- napájaciu sústavu (elektrický rozvod verejného osvetlenia od pripojenia na verejnú rozvodnú sieť v napájacom mieste),
- ovládací systém slúžiaci k zapínaniu a vypínaniu verejného osvetlenia, k jeho stmievaniu, riadeniu a ku kontrolnej činnosti.

Vzťah obcí k verejnému osvetleniu vyplýva zo zákonov, z vlastníckeho vzťahu ďalej vyplýva potreba spravovať majetok verejného osvetlenia, najmä pokiaľ ide o vedenie technicko-hospodárskej evidencie, zaisťovanie prevádzky a údržby, modernizácie, rekonštrukcie, novej výstavby osvetľovacích sústav s cieľom minimalizácie nákladov pri dodržovaní platných zákonov, predpisov a noriem.

Pri optimalizačných zámeroch je nevyhnutné najprv analyzovať súčasný stav celého súboru zariadení verejného osvetlenia. Posudzuje sa pritom stav kvality osvetľovacej sústavy z hľadiska súladu s požiadavkami noriem. Dôležitým faktorom, ktorý priamo súvisí s nákladmi na prevádzku a údržbu verejného osvetlenia je stupeň modernizácie osvetľovacích sústav. Tým sa rozumie podiel moderných účinných svetelných zdrojov a svietidiel v osvetľovacej sústave. V našich osvetľovacích sústavách verejného osvetlenia nie sú raritou 30 rokov staré svietidlá osadené neúčinnými svetelnými zdrojmi, s rozbitými krytmi, so skorodovanou reflektorovou sústavou, ktorých súčasná svetelná účinnosť je iba zlomkom pôvodnej účinnosti. Prevádzkovanie takejto osvetľovacej sústavy je vysoko neekonomické a podstatne zvyšuje náklady na prevádzku a údržbu.

Mesto, ktorému prevádzkovanie verejného osvetlenia vyplýva zo zákonov, sa musí starať o to, v akej stave sa nachádza sústava verejného osvetlenia, aká je jeho funkčnosť, ale aj o to, akým spôsobom sú vynakladané prostriedky na prevádzku VO. Pritom sa musí zaoberať najmä nasledovnými problémami:

- či zodpovedajú parametre VO v meste normatívnym požiadavkám,
- či zodpovedajú parametre VO v meste projektovaným hodnotám,
- či je údržba osvetľovacej sústavy VO vykonávaná dôsledne a správne,
- či sú náklady na prevádzku VO oprávnené,
- či je možné znížiť náklady na prevádzku VO,
- či je možné zlepšiť parametre prevádzky VO,

- či sú opravy a rekonštrukcie VO plánované,
- či nie je potrebné pristúpiť k rekonštrukcii osvetľovacej sústavy VO.

Prevádzkovateľ verejného osvetlenia (mesto prostredníctvom vlastnej organizačnej zložky), či správca sústavy verejného osvetlenia – externá organizácia, ktorá má s mestom uzavretú zmluvu o správe verejného osvetlenia - má za prvoradú úlohu zabezpečiť bezpečnú prevádzku verejného osvetlenia.

V neposlednom rade považuje mesto za svoju prioritu v oblasti modernizácie technológií rozšíriť inštalovaný systém verejného osvetlenia a využívať jednotný systém pre integráciu subsystémov Smart riešení vo verejnom osvetlení.

Súlad navrhovaného projektu s cieľmi relevantných strategických:

- **Národná koncepcia informatizácie verejnej správy Slovenskej republiky (2016)**

Predkladaný projekt je v súlade s Národnou koncepciou informatizácie verejnej správy vo väčšine prioritných oblastí obsiahnutých v NKIVS -

- **interakcia s verejnou správou, životné situácie a výber služby navigáciou,**
- **integrácia a orchestrácia,**
- **otvorené údaje,**
- **komunikačná infraštruktúra,**

- **Strategický dokument pre oblasť rastu digitálnych služieb a oblasť infraštruktúry prístupovej siete novej generácie 2014 – 2020**

Predkladaný projekt je v súlade predovšetkým s Investičnou prioritou - Služby občanom a podnikateľom a Efektívna verejná správa, najmä v rámci napĺňania špecifických cieľov akými sú Využívanie otvorených dát a Podpora procesov efektívnej VS.

Rozsah

Mesto má dlhodobý záujem budovať systém moderného verejného osvetlenia na svojom území k čomu chce využiť zdroje prostredníctvom dotácie z OPII -2020/7/11. Mesto plánuje využiť nové moderné technológie k tomu, aby sa rozšírili možnosti a funkcie aj o sledovanie environmentálnych ukazovateľov inštalovaním senzorov ovzdušia a počasia na území mesta, ktoré budú využívať časť zariadení verejného osvetlenia na prenos, správu a zobrazovanie informácií.

Projekt Moderné technológie – SmartCities integrované do Verejného osvetlenia je určený pre samosprávu mesta, ktorý prostredníctvom zavedenia moderných technológií má zabezpečiť zjednodušenie manažmentu a zvýšenie energetickej efektívnosti vo verejnom osvetlení a zaviesť monitorovanie environmentálnych ukazovateľov. Benefitom tohto projektu bude rozšírenie technológie manažmentu verejného osvetlenia, ktorej následkom bude zníženie prevádzkových nákladov a zlepšenie kvality osvetlenia. Zavedením novej technológie budú rozšírené možnosti aj pre občanov mesta, ktorý budú prostredníctvom webu informovaný o stave ovzdušia, budú mať prehľad o umiestnení riadených svietidiel aj meteo staníc a budú mať možnosť prostredníctvom aplikácie nahlásiť poruchu na verejnom osvetlení. Ďalšou novou technológiou bude zavedenie kamerového systému využívajúc sieť verejného osvetlenia.

Aktér 1 – Mesto Košice

Rola – Efektívny manažment verejného osvetlenia a Energetická efektívnosť - finančné úspory

IS – Informačný systém pre diaľkovú správu verejného osvetlenia integrované isvs_10383 - smart technológie, záznam z environmentálnych meteostaníc a vyhodnocovanie výsledkov zo záznamov, zobrazovanie záznamu z kamier osadených na svietidlách VO

Aktér 2 – Dopravný podnik mesta Košice – správca a prevádzkovateľ verejného osvetlenia

Rola – Prevádzka a údržba nových technológií, administrácia a správa dispečingu na úrovni SW a HW

IS – Operátorské rozhrania pre jednotlivé subsystémy

Aktér 3 – Občan, Turista, Účastník cestnej premávky

Rola – Bezpečné osvetlenie komunikácií a pridružených priestorov, Informácie o počasi a environmentálnych hodnotách ovzdušia, Možnosť zobrazenia záznamov kamier osadených na svietidlách VO

IS – Webové rozhrania pre užívateľov a mobilné aplikácie

Použité skratky a značky

Tabuľka 2 Skratky a značky

Skratka / Značka	Vysvetlenie
<u>GSM</u>	<u>Globálny systém mobilných komunikácií (Global System for Mobile Communications)</u>
VS	verejná správa
IS	informačné systémy
LED	Light Emitting Diode, t. j. elektroluminiscenčná dióda
IZD	integrovaný zber dát
IoT	internet vecí (Internet of things)
VO	verejné osvetlenie
RVO	Rozvádzač verejného osvetlenia
DPMK	Dopravný podnik mesta Košice

Manažérske zhrnutie

Cieľom tejto štúdie zlepšiť úroveň technického stavu verejného osvetlenia v meste Košice. Navrhnuť technické riešenie k modernizácii jednotlivých systémov s výhľadom na zapracovanie ďalších funkcionalít.

Vzhľadom na očakávania a plány mesta v oblasti Smart City sa odporúča, aby dáta získané z monitoringu verejného osvetlenia boli využité v rámci komplexného systému informovania obyvateľov o meste. Rovnako tak by mali poslúžiť predstaviteľom mesta pri lepšom rozhodovaní a plánovaní v rámci riadenia mesta. Verejné osvetlenie spravované vzdialeným dispečingom prinesie informácie o celkovej dobe svietivosti, celkovej spotrebe svietidiel a zároveň jednotlivých spotrebách na každom jednom svietidle a RVO. Manažérske rozhranie riadenia verejného osvetlenia umožní nastavenie presných časov zapínania a vypínania osvetlenia, nastavovanie harmonogramov regulácie intenzity osvetlenia aj podľa jednotlivých dní, mesiacov podľa kalendára. Poskytované údaje je možné editovať nástrojmi, z ktorých je možné získať hard data, ktoré prispievajú k lepšiemu rozhodovaniu predstaviteľov mesta. Okrem toho je možné využiť aj kamerový systém aj jeho zobrazované údaje pre kontrolu nastavených parametrov resp. kontrolu zmeny nastavení.

Projekt je zameraný na riešia v oblasti verejného osvetlenia, ktoré prináša najväčší potenciál budovania a využitia moderných technológií. Aktivita projektu pozostávajú z viacerých cieľov, ktoré možno zhrnúť v nasledujúcich bodoch:

1. **Vymeniť nezmodernizované svietidlá** za nové s energeticky efektívnejším svetelným zdrojom a **zariadením pre manažment svietidla IoT, čo zvýši inteligenciu mesta (väčšie pokrytie)**
2. **Vymeniť nezmodernizované rozvážače** verejného osvetlenia za nové, ktoré budú pripojené na vzdialený dispečing využívajúc verejné siete GSM a Internet.
3. **Zjednotiť systém riadenia verejného osvetlenia** nastavením jednotného harmonogramu zapínania a vypínania osvetlenia **a tiež regulácie intenzity osvetlenia.**
4. Výmenou nezmodernizovaných častí sústavy verejného osvetlenia **rozšíriť informačnú prenosovú sieť**
5. **Pripojiť 10ks lokálnych environmentálnych staníc** pre snímanie stavu a parametrov ovzdušia, teploty, vlhkosti, osvetlenia, prachu, UV žiarenia a pod.
6. **Zaviesť kamerový systém kamerami - integrovanými do svietidiel VO v počte 10ks.**

Využitie svetelnej infraštruktúry vyžaduje dodatočné investície na nové dátové siete len v oblasti prenosu záznamu z inštalovaných kamier LTE zariadením. Projekt preukazuje, že ak sa spojí digitalizácia mesta s rozumnou infraštruktúrou vo verejnom osvetlení, tak sú benefity viditeľné prakticky okamžite. Vďaka inteligentnému osvetleniu sa môžu generovať úspory na

Kvalitné a reálne dáta sú zárukou nielen samotného potenciálu úspor, ale aj kvalifikovaných rozhodnutí vedenia mesta či už v parkovacej politike, alebo napr. v oblasti bezpečnosti. Preto je digitalizácia miest a obcí už nevyhnutným predpokladom efektívizácie verejnej správy.

Celkové náklady na realizáciu a prevádzku projektu podľa predbežných kalkulácií nepresiahnu sumu 1 mil. EUR.

Koncové služby:

Výsledkom projektu majú byť nasledovné koncové služby popísané bližšie v Prílohách ŠU resp. v MetaIS:

1. **Poskytovanie údajov o meteorologickej situácii a o kvalite životného prostredia**
2. **Zobrazovanie obrazu z kamier verejného osvetlenia**
3. **Manažment verejného osvetlenia pripojených IoT zariadení cez centrálny dispečing**

Harmonogram projektu:

[illegible]

Riadenie projektu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Publicita			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Motivácia

Tabuľka 3 Motivácia – budúci stav

Súhrnný popis

Aby zástupcovia samosprávy mohli zabezpečiť rozvoj mesta vo všetkých pre mesto relevantných oblastiach, je potrebné, aby flexibilne reagovali na zmeny, prispôbovali sa novým trendom a maximálne napĺňali požiadavky občanov.

Samospráva disponuje množstvom informácií, ktoré je potrebné za účelom transparentnosti fungovania samosprávy sprostredkovať verejnosti. Tu vzniká priestor pre rozširovanie využívania informačného systému samosprávy – komplexné a aktuálne informácie, integrácia údajov, automatizácia procesov v samospráve.

V rámci projektu dôjde k nevyhnutnej modernizácii verejného osvetlenia, vďaka ktorej bude môcť byť využité verejné osvetlenie ako dátová infraštruktúra pre zber a riadenie dát v rámci nových inteligentných oblastí riadenia mesta.

Navrhovaný projekt je plne v súlade s nižšie uvedenými plánovanými výsledkami intervencii OP II:

- zvýšenie otvorenosti verejnej správy pre občanov,
- zvýšenie kvality života občanov
- do kontaktu a procesu obsluhy občanov budú nasadené moderné IKT riešenia,
- zvýšenie spokojnosti občanov s fungovaním verejnej správy,
- zníženie vynakladaných zdrojov občanov, podnikateľov a verejnej správy,
- zvýšenie efektivity zamestnancov verejnej správy,
- zvýšenie rýchlosti prijatia rozhodnutia pre konania,^{[1][SEP]}
- optimalizuje sa vykonávanie podporných činností verejnej správy,^{[1][SEP]}
- štandardizované podporné procesy a back-office verejnej správy bude možné optimálne podporiť centrálnymi informačnými systémami nasadenými v cloude,
- zvýšenie využívania dát v procesoch a pri tvorbe politík.

Pre typ aktivít: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov

- **P0945: Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu prioritných oblastí v mestách a verejnej správe** (Ukazovateľ vyjadruje počet senzorov a ďalších prvkov internetu

vecí implementovaných v městách sloužících na získávání dat v rámci prioritních oblastí. Ide o nasledovné oblasti:

Merateľné ukazovatele

- lokálne environmentálne ukazovatele (hlučnosť, prašnosť, emisie znečisťujúcich látok a prvkov, teplota, vibrácie a pod.) –

Počet environmentálnych staníc - Meteo	10ks
--	------

- intenzita osvetlenia, smart manažment verejného osvetlenia ,
- energetická efektívnosť ,

Počet diaľkovo riadených svietidiel s IoT	632ks
Počet riadených RVO	43ks

- zvýšenie úrovne bezpečnosti na verejných miestach (inteligentné kamerové systémy s analýzou obrazu, zvukov a pod.

Počet svietidiel s integrovanou kamerou - 10 ks

Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Motivation viewpoint“

Ďalšie informácie

(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)

Riziká

Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.

Pri realizácii projektu sú predpokladané ohrozenia projektu - riziká projektu :

- Technologická Náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo udržateľnej sústavy VO v duchu koncepcie „Smart City“.
- Opatrenia sú investične náročné s dlhodobou návratnosťou.
- Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich komplexné služby v energetickom manažmente a správe verejného osvetlenia.
- Nedostatok referenčných stavieb a skúseností zo zavádzaním nových technologických riešení.
- Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť zavedených opatrení
- Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia.
- Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve
- Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR
- Ohrozenie funkčnosti zariadení poruchami na existujúcej infraštruktúre

Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.

Popis aktuálneho stavu

Legislatíva

Tabuľka 4 Legislatíva – aktuálny stav

Súhrnný popis

Verejné osvetlenie je vyhradené technické zariadenie elektrické podľa § 4 ods. 2, Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. - Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia, prípadný zásah do tejto sústavy, resp. rekonštrukciu alebo modernizáciu verejného osvetlenia je potrebné riešiť vždy komplexne v súlade s platnou technickou legislatívou pre dané odvetvie výlučne odborne spôsobilou osobou, ktorá disponuje všetkými potrebnými oprávneniami pre realizáciu takýchto prác.

1.1 Požiadavky na osvetlenie podľa platnej legislatívy

- TNI CEN/TR 13201-1 Výber tried osvetlenia;
- STN EN 13201-2 Svetelnotechnické požiadavky;
- STN EN 13201-3 Svetelnotechnický výpočet;
- STN EN 13201-4 Metódy merania svetelnotechnických vlastností.

Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.

*Ďalšie informácie
(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*

Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.
Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Architektúra

Biznis architektúra

Tabuľka 5 Biznis architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis

Na území mesta Košice je cca 18 000ks svietidiel verejného osvetlenia, z nich je viac ako 14 000 ks svietidiel po dobe životnosti, ich vek je viac ako 15 rokov. V rámci realizácie modernizácie električkových tratí MET boli v roku 2016/2017 inštalovaných 895ks LED svietidiel novej generácie s integrovaným IoT riadiacim modulom pre diaľkovú správu a manažment. Sústava obsahuje cca 350ks rozvádzačov verejného osvetlenia, z toho je 110ks označených ako havarijných (Informácia z pasportizácie stavu RVO v meste Košice). V rámci realizácie modernizácie električkových tratí boli v roku 2016/2017 inštalovaných 15ks diaľkovo riadených rozvádzačov a v rámci odstránenia havarijných stavov v roku 2020 bolo vymenených ďalších 15ks diaľkovo riadených rozvádzačov. Tento nedostatok spôsobuje zvýšené náklady na prevádzku systému (vysoká spotreba el. energie u starých svetelných zdrojov), nejednotnosť v regulácii intenzity verejného osvetlenia (nezmodernizovanú časť nie je možné regulovať), komplikované sledovanie funkčnosti sústavy (časť sústavy je pripojená k dispečingu a časť sústavy je pôvodná, kde sa kontrola vykonáva fyzickou obhliadkou) a nejednotnosť poskytovaných údajov o parametroch sústavy (dispečing zaznamenáva, uchováva a vyhodnocujú údaje iba od pripojených zariadení, komplikuje sa štatistické vyhodnotenie bilancie spotreby alebo funkčnosti celej sústavy).

Nedostatky :

- Z celkového počtu 18 000ks svietidiel je manžovateľných iba 895ks / z 350 RVO je iba 30ks diaľkovo riadených - nedostatočný prehľad o sústave, nedostatočné dáta, malé pokrytie sústavy IoT zariadeniami.
- Nedostatočný prehľad nad funkčnosťou sústavy - svietidlá s IoT nehásia poruchu, poruchy sú nahlasované iba občanmi telefonicky, mailom, osobne alebo listine.
- Celkové pokrytie sústavy verejného osvetlenia IoT zariadeniami je iba 7%.
- Energeticky neefektívne a zastaralé svietidlá zvyšujú náklady mesta na prevádzku a údržbu sústavy VO, čím nepriaznivo vplyvajú na verejné financie.
- Nedostatočné využitie potenciálu integrácie IoT zariadení na sieť verejného osvetlenia - napríklad Meteostanice. Kamerový systém

Aktuálny stav z pohľadu biznis architektúry :

- Osvetlenie je určené pre občanov mesta a účastníkov cestnej premávky, ktorí sú hlavný aktéri. Ďalšími aktérmi je vlastník Mesto Košice a správa DPMK, ktorý zabezpečujú funkčnosť, riadenie a manažment verejného osvetlenia.
- Prístupovými kanálmi pre interakciu medzi aktérmi sú využívané elektronické rozhrania - Portál mesta/ DPMK, IS manažmentu verejného osvetlenia, e-mail, telefonicky. Ale aj osobným stykom a listinnou formou. V zmysle udalosti alebo požiadaviek týkajúcej sa oblasti verejného osvetlenia.
- Mesto v oblasti verejného osvetlenia rieši agendu týkajúcu sa najmä: správy svietidiel - riadiacim systémom, RVO - riadiacim systémom, prevádzky verejného osvetlenia za účelom zlepšenie energetickej efektívnosti, zníženia nákladov a bezpečnosti cestnej premávky.
- Prístup k informáciám majú len poverené osoby. Žiadne dáta nie sú verejne prístupné a nevyužívajú sa žiadne portály pre zobrazovanie získaných dát.
- Mesto Košice v spolupráci s DPMK rieši na základe skúseností, získaných dát a aktuálnych potrieb možnosti rozvoja, plánovania a rozpočtovanie v oblasti VO.

--

<i>Aktuálny stav</i>

Biznis vrstva

Biznis aktéri

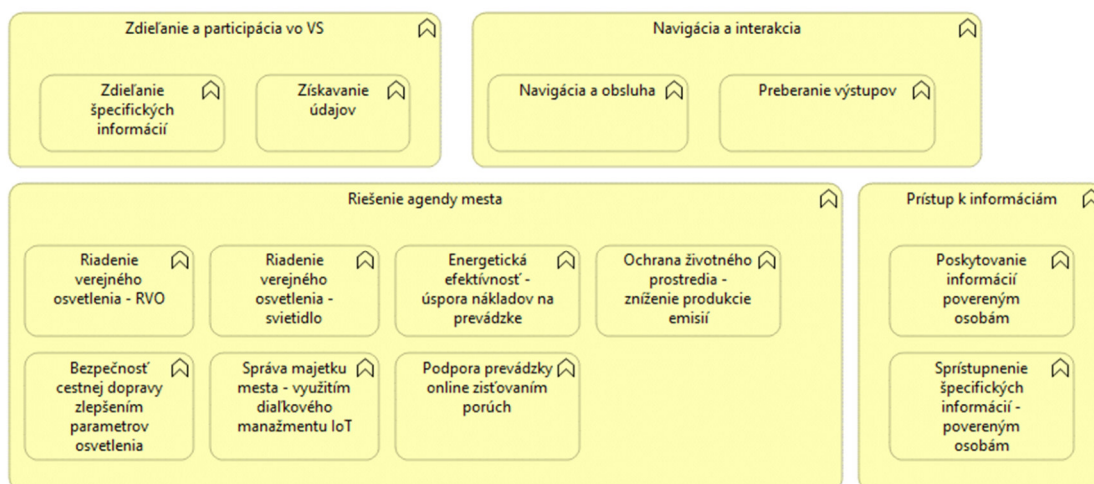


Prístupové miesta a kanály

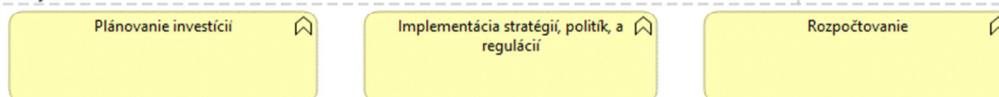


Biznis funkcie

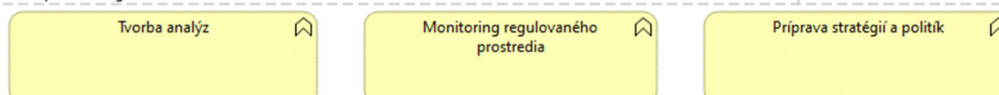
Riadenie a poskytovanie služieb mesta



Rozvoj VS



Návrh politik a regulácií



Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: <i>Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.</i>
<i>Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)</i>	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Architektúra informačných systémov

Tabuľka 6 Architektúra informačných systémov - aktuálny stav

Súhrnný popis

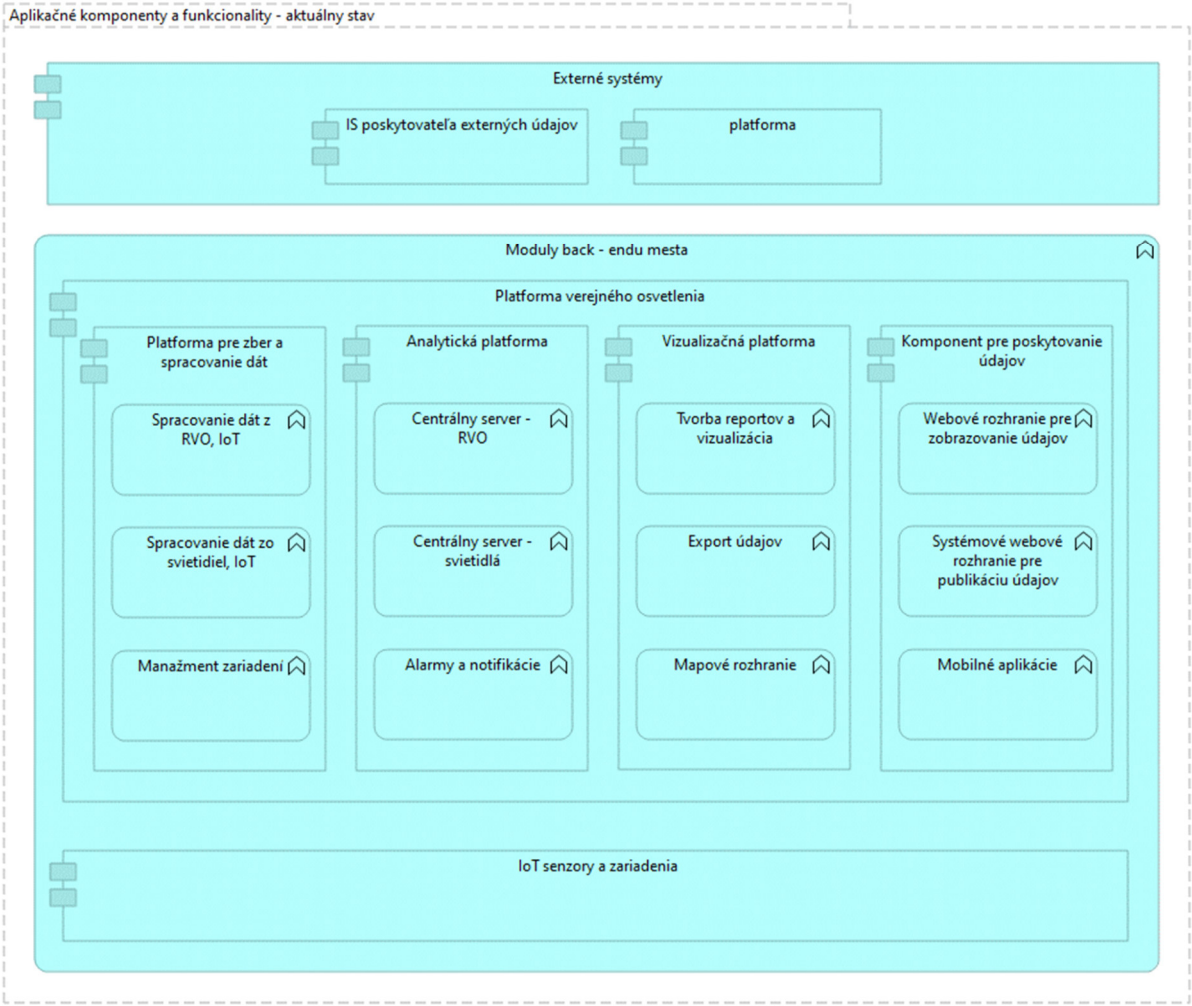
Existujúca sústava vybudovanej modernej technológie verejného osvetlenia je v rozsahu 895ks inteligentných svietidiel a 30ks diaľkovo riadených rozvádzačov. Celkový podiel modernizovanej sústavy z 7% z celkového rozsahu svietidiel a rozvádzačov. Takýto rozsah zmodernizovanej sústavy poskytuje iba malý predpoklad pre rozvoj SMART technológií využívajúcich sieť verejného osvetlenia. Pre lepšie využitie SMART City je potrebné investovať do rozšírenie siete IoT zariadení v oblasti VO. V rámci tzv. 1.Etapy bol inštalovaný aj riadiaci systém verejného osvetlenia zložený z dvoch serverov - Sever RVO a server pre Svietidlá. Výhodou je, že systém je odskúšaný a preverený, čo zjednodušuje a urýchľuje spustenie celého projektu. Vybudovaný RS umožňuje efektívne riadiť zapínanie/vypínanie VO, umožňuje monitoring prevádzkových stavov sústavy, hlásenie porúch a havarijných stavov aj cez mobilnú aplikáciu, umožňuje mať pod kontrolou spotrebu elektriny spotrebovávanú vo verejnom osvetlení a odhalí neoprávnené odbery zo siete verejného osvetlenia. Na základe údajov z monitoringu a centrálného sledovania udalostí získava manažment a zamestnanci prehľad o aktuálnom stave a celkovej dostupnosti monitorovacích systémov. To im umožní cielene sa zamerať na riešenie aktuálnych problémov.

Najvädnejším nedostatkom je malé pokrytie týmto systémom tzn. málo pripojených IoT zariadení, ktoré by prinášali lepší benefit ako súčasný stav.

Z hľadiska aplikačnej architektúry je zavedená platforma verejného osvetlenia, ktorá funguje back ende mesta u povereného prevádzkovateľa. Platforma VO združuje dva základné servery svietidiel a RVO. Dáta sú spracované v jednotlivých častiach, analyzované, exportované pre ďalšie procesy ako aktualizácia mapových podkladov, tvorby reportov a pod. Pre vizualizáciu dát je využívaná webová aplikácia alebo pre vykonávajúcich pracovníkov v teréne aj mobilná aplikácia.

Plán je pokračovať v rozširovaní vybudovaného uceleného riadiaceho systému (ďalej len RS) pre verejné osvetlenie a následne prevádzkovať jeden kompaktný riadiaci systém verejného osvetlenia s možnosťou jeho pripojenia do SMART systémov pre riadenie viacerých oblastí v meste (CSS a riadenie dopravy, monitorovanie parkovania, riadenie osvetlenia, riadenie iluminácie a slávnostného osvetlenia a pod.).

Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Application Usage Viewpoint“, „Application Co-operation Viewpoint“



Ďalšie informácie
(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)

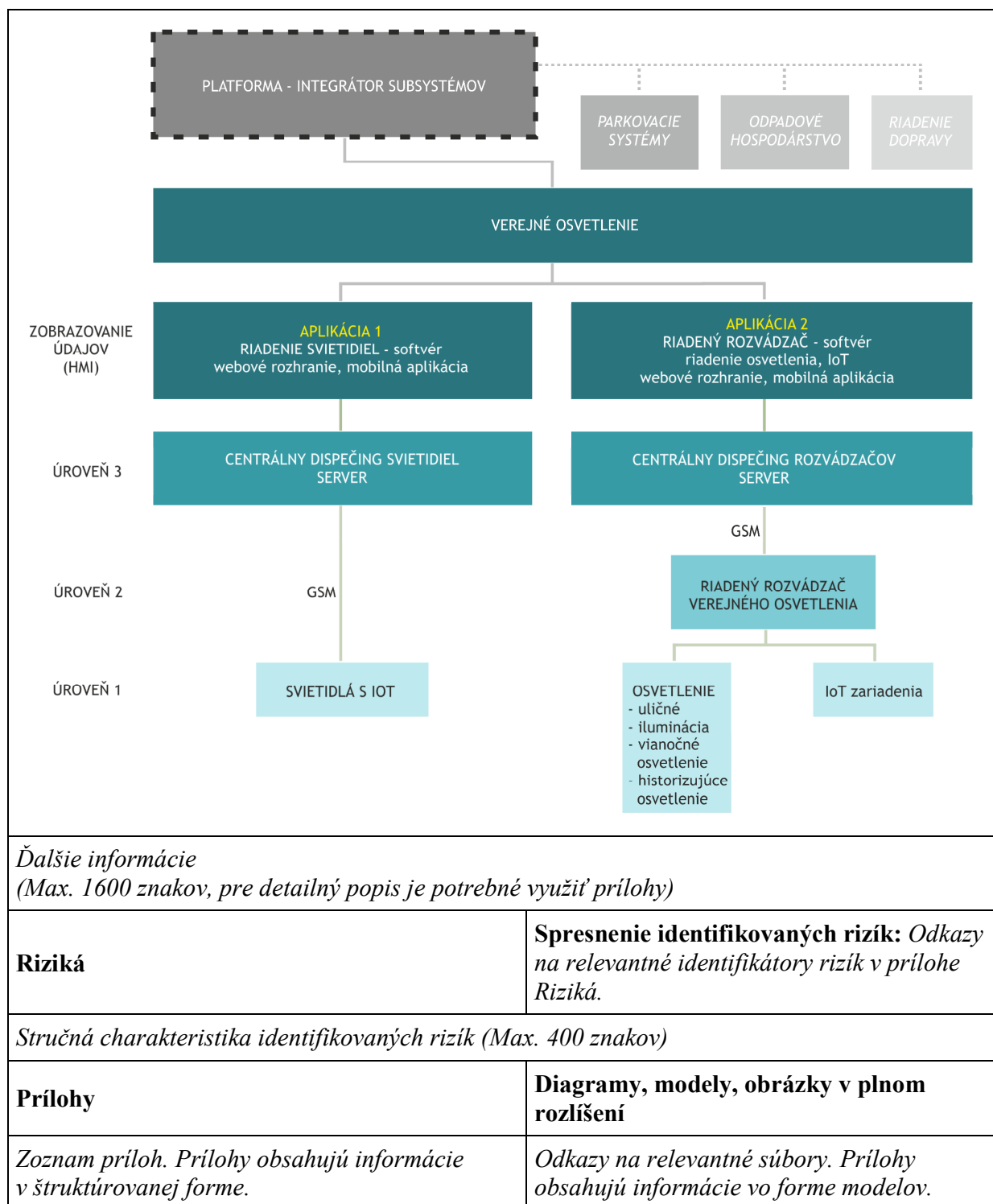
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.
Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení

<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>
---	---

Technologická architektúra

Tabuľka 7 Technologická architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis
Technologická architektúra Technologická architektúra aktuálneho stavu je definovaná už zrealizovaným projektom. Mesto zaviedlo technologické riešenie sústavy verejného osvetlenia a plánuje ho rozšíriť do celého mesta. Technologická architektúra, ktorá opisuje tok informácií v tejto vrstve, ako aj konceptov riešení na technologickej úrovni. Na prenos informácií sú využívané siete GSM mobilných operátorov. Časť informácií a riadenia pracuje na lokálnych serveroch, ktoré je možné odosielať dáta v otvorenom formáte pre ďalšie spracovanie. Topológia je rozdelená do úrovní riadenia : Úroveň 1 – prvá technologická úroveň je tvorená najmä svietidlami s IoT modulom, ktorý umožňuje komunikáciu a diaľkový manažment osvetlenia. Na prvej úrovni je v rámci siete diaľkovo riadených rozvádzačov možné pripojiť zariadenie IoT, ktoré budú komunikovať a odosielať dáta cez rozvádzače na ďalšie spracovanie na úrovni serverov. Úroveň 2 – Druhá technologická úroveň je tvorená sieťou diaľkovo riadených rozvádzačov, ktoré tvoria kostru riadiaceho systému. Jej veľkosť a kapacita závisí od fyzickej topológie elektrických vedení, ktoré sú k daným rozvádzačom pripojené. Úroveň 3 – Táto úroveň je tvorená centrálnym serverom pre spracovanie a manažment svietidiel s IoT a serverom diaľkovo riadených rozvádzačov.



Ďalšie informácie

(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)

Riziká

Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.

Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)

Prílohy

Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení

Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.

Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.

Bezpečnostná architektúra

Tabuľka 8 Bezpečnostná architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis	
V rámci už zrealizovaného projektu boli zadefinované bezpečnostné opatrenia, ktoré majú zabezpečiť ochranu údajov a dát potrebných pre manažment verejného osvetlenia pri danej technologickej úrovni. Bezpečnosť prenosu informácií a dát je zabezpečená konvenčným spôsobom a štandardnými bezpečnostnými prvkami. Komunikácia medzi svietidlom a serverom v aplikácii č.1 prebieha cez GSM sieť dátovým prenosom so štandardným šifrovaním. Administrátor – správca servera prideliť právomoci pre oprávnených užívateľov. Prístup na server riadenia je zabezpečeným prihlasovacím menom a heslom užívateľa. Komunikácia medzi zariadeniami pripojenými na rozvádzač verejného osvetlenia prebieha dátovým káblom alebo radiofrekvenčným prenosom. Komunikácia medzi rozvádzačom a serverom cez GSM sieť dátovým prenosom alebo sms komunikáciou. Administrátor – správca servera prideliť právomoci pre oprávnených užívateľov. Prístup na server riadenia je zabezpečeným prihlasovacím menom a heslom užívateľa a sms notifikáciu vybraných telefónnych čísel užívateľov.	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram.</i>	
<i>Ďalšie informácie (Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: <i>Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.</i>
<i>Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)</i>	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Prevádzka

Tabuľka 9 Prevádzka - aktuálny stav

Súhrnný popis

Prevádzka verejného osvetlenia je v správe DPMK. Zápis v obchodnom registri v odd. Sa vo vložke č. 559/V na Obvodnom súde v Košiciach bol vykonaný dňa 11. 1. 1995. Schválením na Valnom zhromaždení zo dňa 17.5. 1999 a notárskou zápisnicou došlo k zmene názvu spoločnosti na Dopravný podnik mesta Košice, akciová spoločnosť. Následný zápis do obchodného registra bol vykonaný 3.12.1999.

Poverení zamestnanci (DPMK) sú oprávnení a zaškolení na správu a prevádzku inštalovaných zariadení. DPMK má HW vybavenie pre diaľkovú správu a manažment verejného osvetlenia. Technické zabezpečenie na zariadenie dispečingu je dostatočné zavedené. Realizáciou tohto projektu bude poverená externá organizácia, ktorá po ukončení realizácie, zaškolí poverených pracovníkov DPMK a v rámci poskytovania záruky za zhotovené dielo bude povinná poskytovať podpornú činnosť pre zamestnancov.

Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.

Ďalšie informácie

(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)

Riziká

Spresnenie identifikovaných rizík: *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*

Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)

Prílohy

Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení

Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.

Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.

Alternatívne riešenia

Alternatíva A – „Názov“

Súhrnný popis

*Úvodné informácie
(Max. 800 znakov)*

Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.

*Ďalšie informácie
(Max. 800 znakov)*

Dôvod zamietnutia, alebo výberu riešenia (Max. 400 znakov)

Alternatíva B – „Názov“

Súhrnný popis

Úvodné informácie (Max. 800 znakov)
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.
Ďalšie informácie (Max. 800 znakov)
Dôvod zamietnutia, alebo výberu riešenia (Max. 400 znakov)

Popis budúceho stavu

Legislatíva

Tabuľka 10 Legislatíva - budúci stav

Súhrnný popis

Realizáciou tohto projektu **nebude potrebné** zavádzanie nových legislatívnych zmien.

Realizáciou tohto projektu sa nepredpokladajú ďalšie neprimerané ekonomické náklady na rozšírenie systémov resp. aktualizáciu. Časť technológie je zabezpečená realizáciou modernizácie verejného osvetlenia z roku 2016.

Náklady spojené s licenčnými poplatkami systému budú zahrnuté v cene projektu, v ktorom sa bude vyžadovať min. 10 ročná záruka vrátane bezplatnej aktualizácie softvérov a konektivity zariadení. Predpokladané ďalšie náklady po uplynutí záruky nepresiahnu 5% z celkovej ceny projektu časti verejného osvetlenia bez započítania spotreby el. energie svetelných zdrojov. Výmenou svietidiel za energeticky efektívnejšie s možnosťou regulácie prinesie úsporu v spotrebe el. energie min. 40%. Celá technológia je koncipovaná v štandardoch Európskych noriem, štandardnými zariadeniami a konektivitou, toto obmedzuje resp. vylučuje problémy typu vendor lock -in.

Žiadateľ zabezpečí taktiež súlad navrhovaného projektu so zákonom č. 305/2013 Z. z. o elektronickej podobe výkonu pôsobnosti orgánov verejnej moci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o e-Governmente)

Toto sú nevyhnuté predpisy ktoré je nutné dodržať pri realizácii projektu :

Zatriedenie komunikácii jednotlivých ulíc v meste Košice je prílohou tejto štúdie uskutočniteľnosti :

TNI CEN/TR 13201 -1 - Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 1: Výber tried osvetlenia.

STN EN 13201-2 - Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 2: Svetelnotechnické požiadavky.

STN EN 13201-3 - Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 3: Svetelnotechnický výpočet.

STN EN 13201-4 - Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 4: Metódy merania svetelnotechnických vlastností.

V projekte musia byť dodržané normy, ktoré sa týkajú fyzickej realizácie a inštalácie nových zariadení.

Zoznam predpisov a noriem týkajúcich sa realizácie projektu:

STN-EN 60446 Základné bezpečnostné zásady pre rozhranie človek – stroj,

označovanie a identifikácia vodičov farbami alebo číslami

STN 33 0110 Napäťové pásma pre elektrické inštalácie budov

STN 33 0160 Označovanie svoriek elektrických predmetov a vybraných vodičov

STN 33 0300 Prostredia pre elektrické zariadenia – určovanie vonkajších vplyvov

STN EN 60529 (STN 33 0330) Stupne ochrany krytom

STN IEC 60038 (STN 33 0120) Elektrotechnické predpisy - normalizované napätia IEC

STN 37 5245 Kladenie elektrických vedení do stropov a podláh

STN 38 2156 Káblové kanály, šachty, mosty a priestory

STN 33 2310 Predpisy pre elektrické zariadenia v rôznych prostrediach

STN 33 2312 Elektrické zariadenia v horľavých látkach a na nich

STN 34 2300 Predpisy pre vnútorné oznamovacie rozvody

EN 50173-1 (ISO/IEC 11801 2nd Edition) Základná medzinárodná norma o univerzálnych štruktúrovaných kabeľných systémoch pre prenos dát, telefónie, obrazu a iných nízkonapäťových signálov v budovách a areáloch

EN 50174 – 1 Informačná technika. Inštalácie káblových rozvodov.

Časť 1 : Špecifikácia a zabezpečenie kvality

EN 50174 – 2 Informačná technika. Inštalácie káblových rozvodov.

Časť 2 : Plánovanie inštalácie a postupy inštalácie v budovách

EN 50174 – 3 Informačná technika. Inštalácie káblových rozvodov.

Časť 3 : Projektová príprava a výstavba vo vnútri budov

33 2000-3 – Elektrické inštalácie budov, časť 3 : Stanovenie základných charakteristík

33 2000-4 – Elektrické inštalácie budov, časť 4 : Zaistenie bezpečnosti

STN 33 2000-4-41 Kapitola 41 : Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

STN 33 2000-4-42 Kapitola 42 : Ochrana pred účinkami tepla

STN 33 2000-4-43 Kapitola 43 : Ochrana proti nadprúdom	
STN 33 2000-4-473 Kapitola 47 : Použitie ochranných opatrení	
Oddiel 473 : Opatrenia na ochranu proti nadprúdom	
STN 33 2000-4-45 Kapitola 45 : Ochrana pred podpätím	
33 2000-5 – Elektrické inštalácie budov, časť 5 : Výber a stavba elektrických zariadení	
STN 33 2000-5-52 Kapitola 52 : Elektrické rozvody	
STN 33 2000-5-523 Oddiel 523 : Dovoľené prúdy	
STN 33 2000-5-54 Kapitola 54 : Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče	
STN 03 8260 Ochrana oceľových konštrukcií proti atmosférickej korózii. Predpisovanie, vykonávanie, kontrola kvality a údržba.	
STN 34 8340 Osvetľovacie stožiare	
Vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení	
Zákon číslo 264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov	
Zákon číslo 610/2003 Z.z. o elektronických komunikáciách	
Zákon číslo 656/2004 Z.z. o energetike a zmene niektorých zákonov	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.</i>	
<i>Ďalšie informácie (Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Kritéria kvality	Spresnenie kritérií kvality: <i>Odkazy na relevantné identifikátory kritérií kvality v prílohe Kritéria kvality.</i>

<i>Stručná charakteristika požadovanej kvality (Max. 400 znakov)</i>	
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: <i>Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.</i>
<i>Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)</i>	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Architektúra

Biznis architektúra

Tabuľka 11 Biznis architektúra – budúci stav

Súhrnný popis

BIZNIS ARCHITEKTÚRA

Aktivita

1. Pokračovať v budovaní riadiaceho systému verejného osvetlenia na území mesta vrátane riadenia svietidiel a riadenia rozvádzačov verejného osvetlenia.
2. Inštalovať meteostanice s environmentálnymi senzormi a pripojiť ich na existujúcu sieť verejného osvetlenia.
3. Inštalovať kamerový systém integrovaný do svietidiel verejného osvetlenia

Architektúra informačných systémov:

Aktivita 1 – Nové svietidlá budú poskytovať informácie o poruchovosti, spotrebe, stave zopnutia na server – centrálny dispečing svietidiel. Prostredníctvom web aplikácie bude možné manažovať, každé pripojené svietidlo samostatne. Celkovo je plánované vymeniť 632ks z toho bude 540 vymenených a 92ks doplnených svietidiel. Nové rozvádzače budú pripojené k existujúcemu dispečingu prostredníctvom, ktorého bude možné kontrolovať a spravovať verejné osvetlenie na úrovni rozvádzačov. Rozvádzače verejného osvetlenia budú pripravené pre pripojenie ďalších externých zariadení (IoT) napríklad Meteostanice, počítačlá dopravy, vodomery, plynomery, kamerový systém a pod. Celkovo je plánované vymeniť 43ks rozvádzačov.

Realizovaním tejto aktivity budú naplnené špecifické ciele projektu energetická efektívnosť a zavedenie IoT zariadení vo verejnom osvetlení.

Manažment verejného osvetlenia – úroveň riadenia 100%

Energetická efektívnosť – úspora el. energie min. 40%

Aktivita 2 – Meteostanice budú poskytovať informácie o stave ovzdušia a počasí. Informácie budú odosielané cez rozvádzače verejného osvetlenia na centrálny server, kde budú vizualizované cez web alebo mobilnú aplikáciu. V meste nie sú inštalované žiadne meteo stanice využívajúce vyššie opísaný princíp.

Realizovaním tejto aktivity budú naplnené špecifické ciele projektu lokálne environmentálne ukazovatele – meteostanice / environmentálna stanica 10ks.

Tabuľka: Vyčíslenie energetických úspor realizáciou projektu (bez započítania prevádzkových nákladov na IS)

	pôvodná štruktúra	nová štruktúra	úspora	úspora v %
inštalovaný príkon (kW)	78,92	53,34	25,58	32,42%
počet svetelných bodov	540	632		
Doplnenie svietidiel		92		
priemerný príkon na svetelné miesto (W)	146	84,40	61,76	42,25%
ročná spotreba EE (kWh) pri svietení 4000hod/rok	315 698	213 360	102 338	32,42%
ročná spotreba EE (kWh) pri svietení 4000hod/rok s reguláciou	315 698	160 020	155 678	49,31%
Ročná platba za EE v Eur (0,2 Eur za kWh) s reguláciou	63 139,60 €	32 004,00 €	31 135,60 €	49,31%
zníženie množstva CO2 (t/r)	79,56	53,77	25,79	32,42%
zníženie množstva CO2 (t/r) s reguláciou	79,56	40,33	39,23	49,31%
zníženie množstva CO2 (t/r) počas 5 rokov			196,15	

Modernizácia svietidiel bude umiestnená primárne na hlavných komunikáciách v meste:

Festivalové námestie, Hlinkova, Jantárová, Ludvíka Svobodu, Moskovská Trieda, Moyzesova, Nám. Osloboditeľov, Palackého, Protifašistických bojovníkov, St. Spišská cesta, Staničné námestie, Štefánikova, Trieda KVP, Trieda SNP.

Zobrazené v grafickej prílohe tejto štúdie uskutočniteľnosti Príloha č.2.



LEGENDA:

RVO 571



Diálkovo riadené rozvážače v počte 43 ks

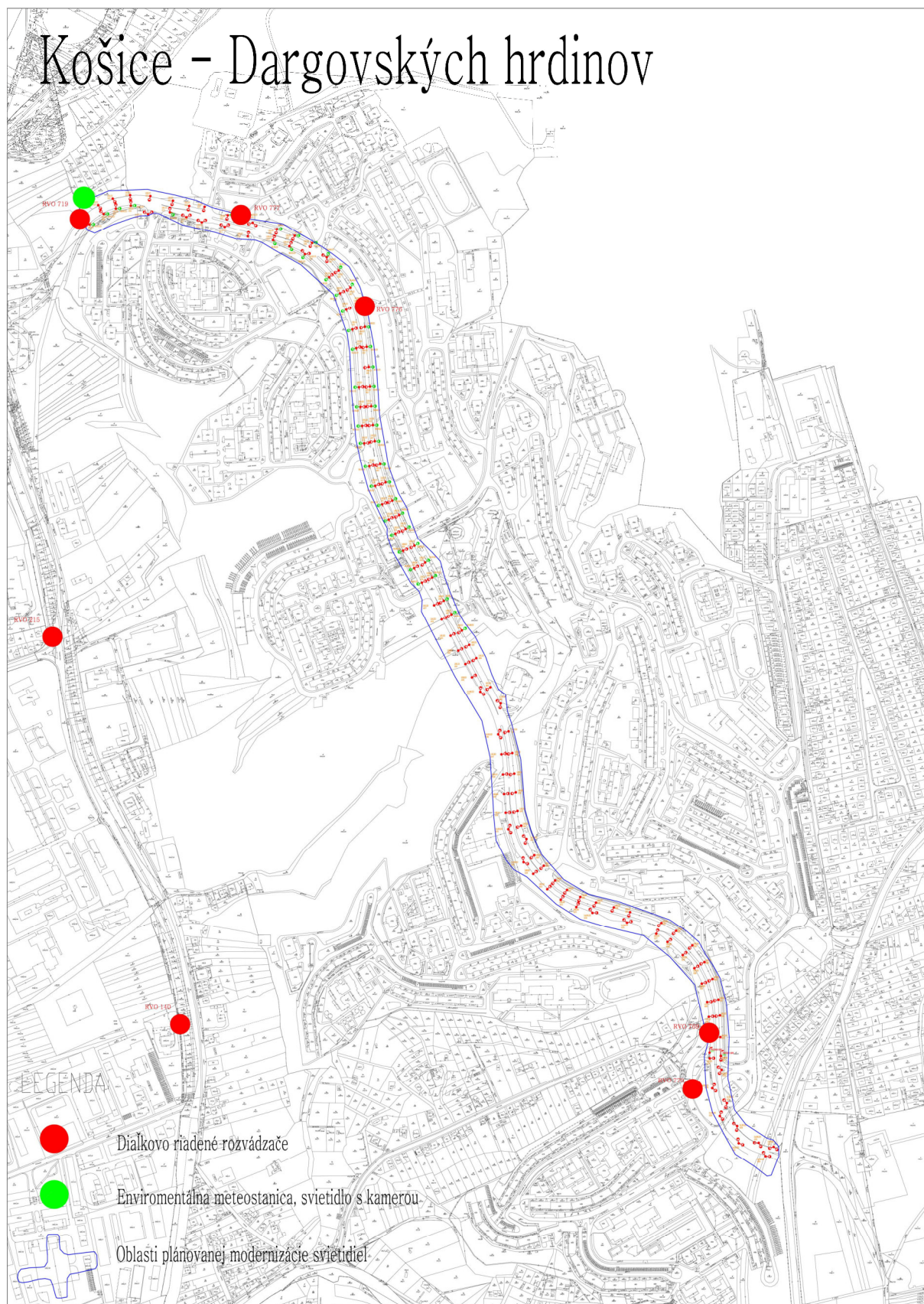


Enviromentálna meteostanica, svetidlo s kamerou 10 ks



Oblasť plánovanej modernizácie svetidiel s IOT v počte 632 ks

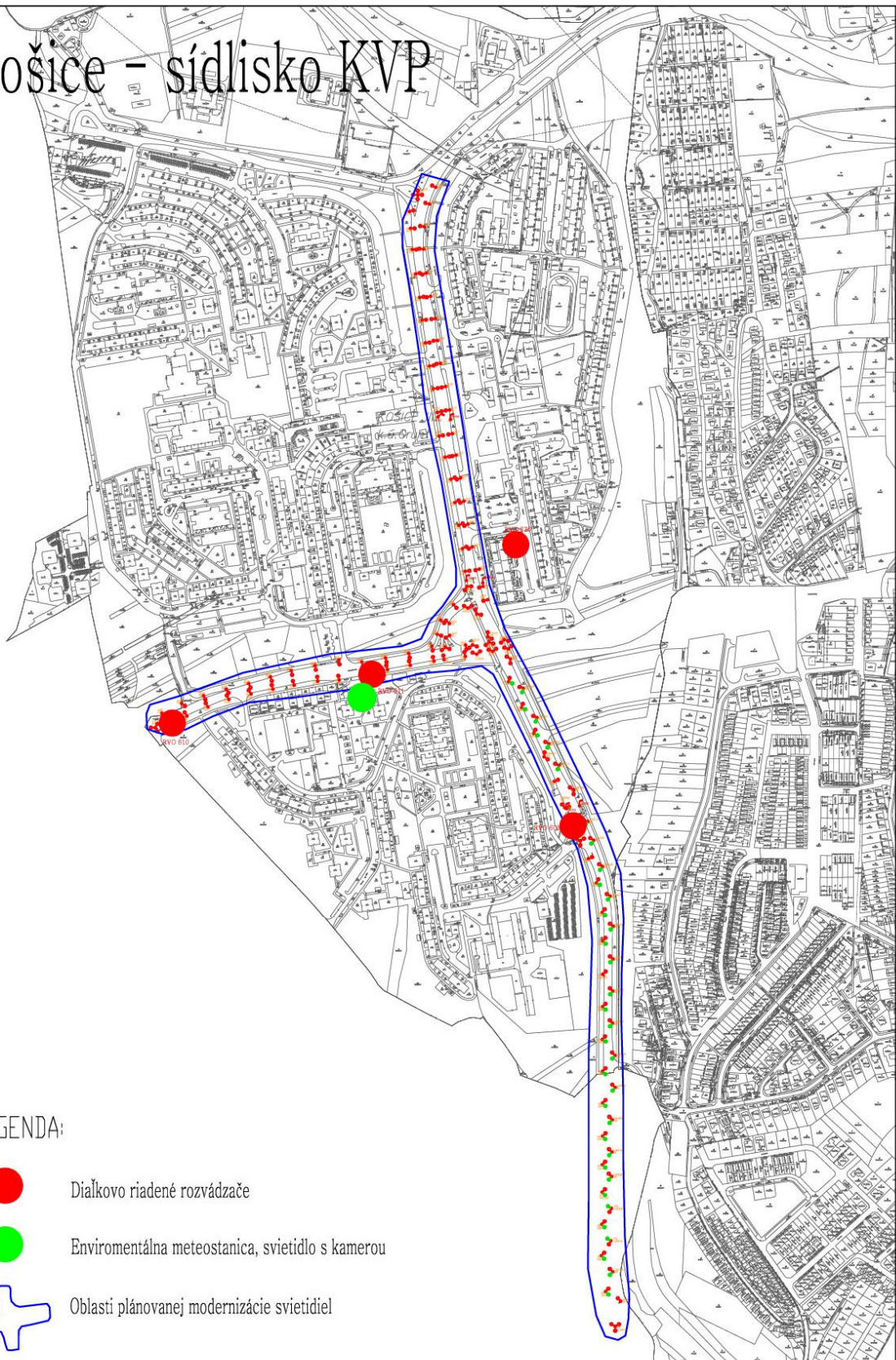
Košice - Dargovských hrdinov



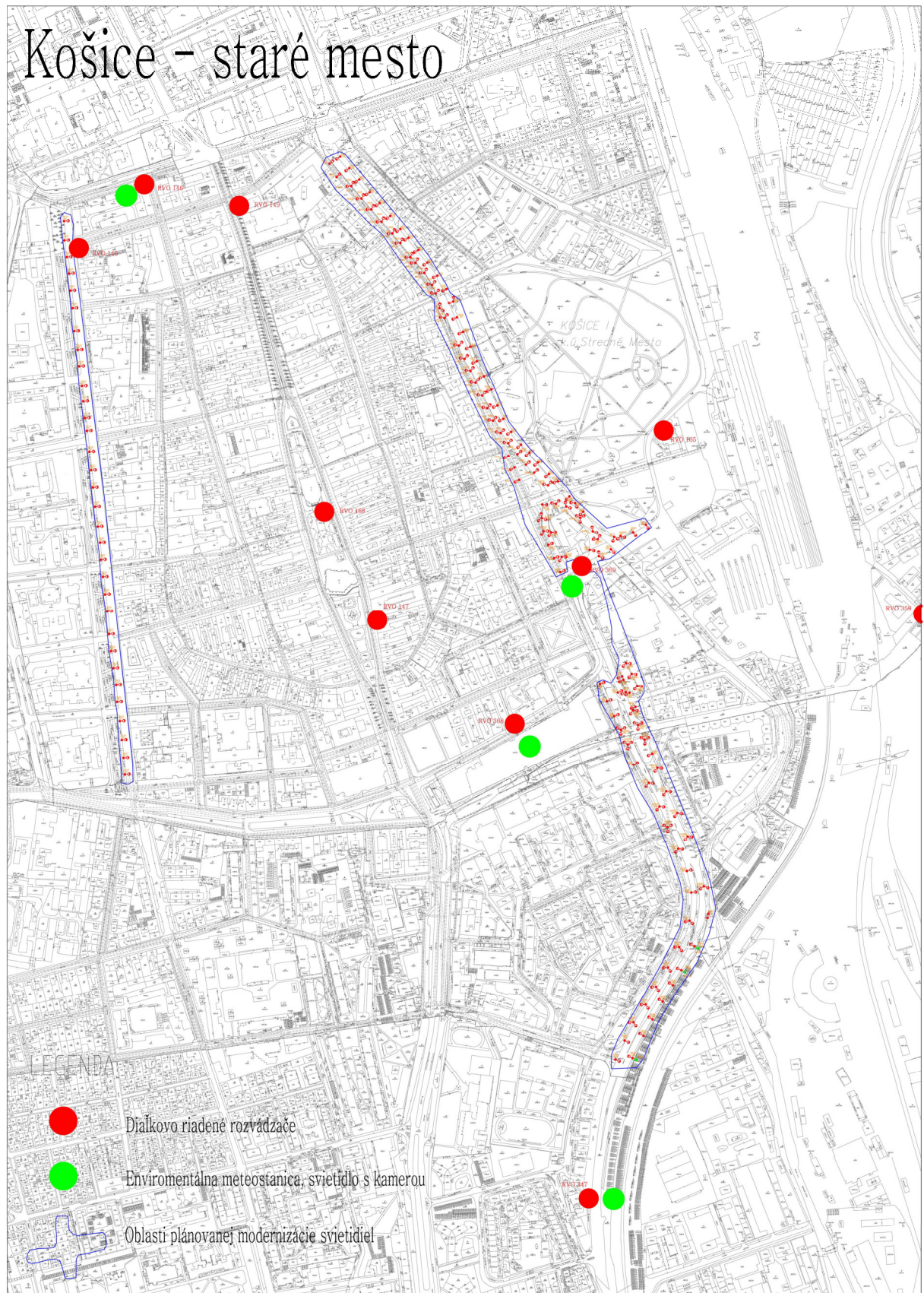
Košice - sídlisko KVP

LEGENDA:

-  Diaľkovo riadené rozvážače
-  Enviromentálna meteostanica, svetidlo s kamerou
-  Oblasti plánovanej modernizácie svetidiel



Košice - staré mesto



Vyššie sú uvedené situačné mapy umiestnenia svietidiel s celkovým počtom 632ks, 43 RVO, 10ks Meteostaníc a 10ks Svietidiel s integrovanou kamerou.

Navrhnuté riešenie sa bude dotýkať najmä užívateľov projektu, ktorými sú prioritne obyvatelia mesta Košice (cca 240 tis.).

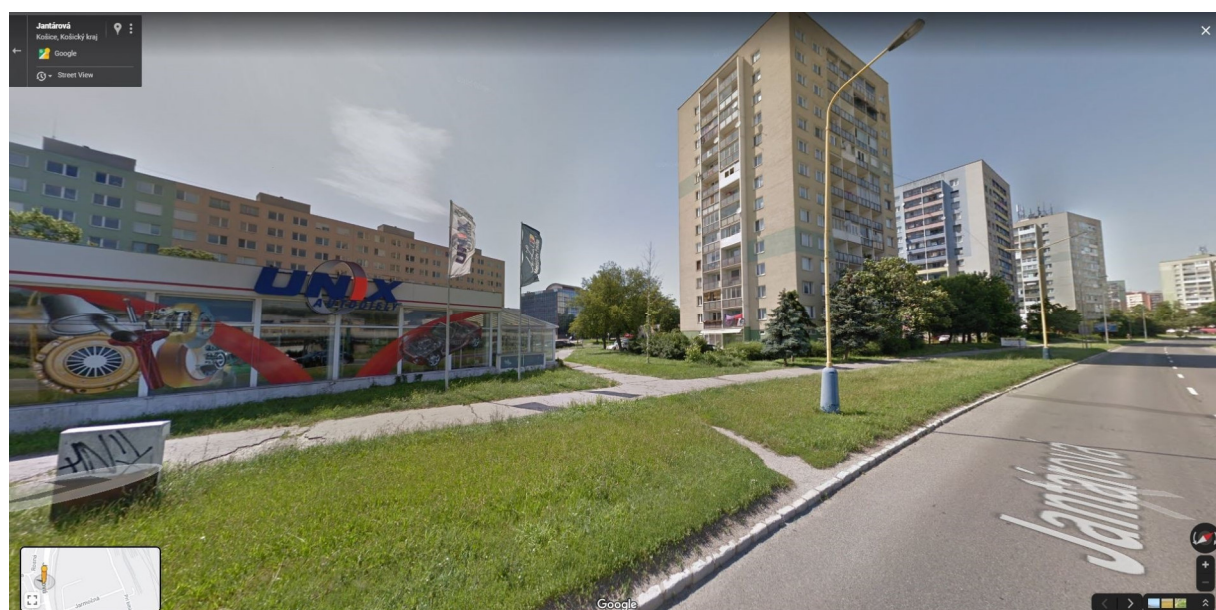
Umiestnenie meteostaníc vychádza z princípu rovnomerného obsadenia územia v záujmových lokalitách mesta :



Obr.2 – Širšie centrum mesta



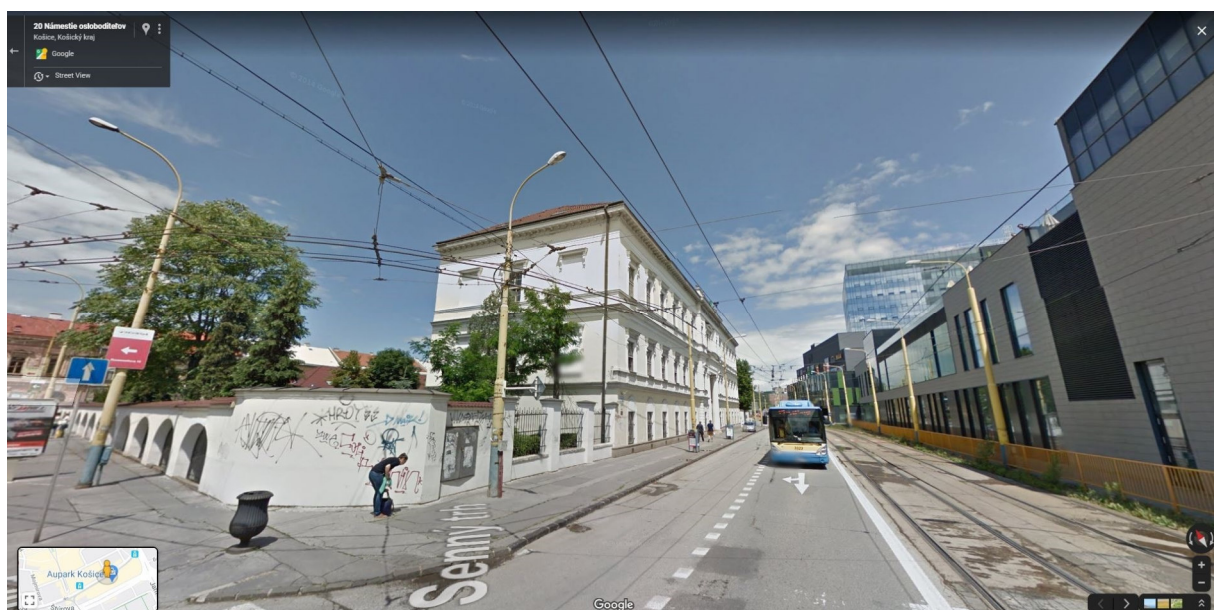
Obr. 3 Centrum – múzeum (Hviezdoslavova)



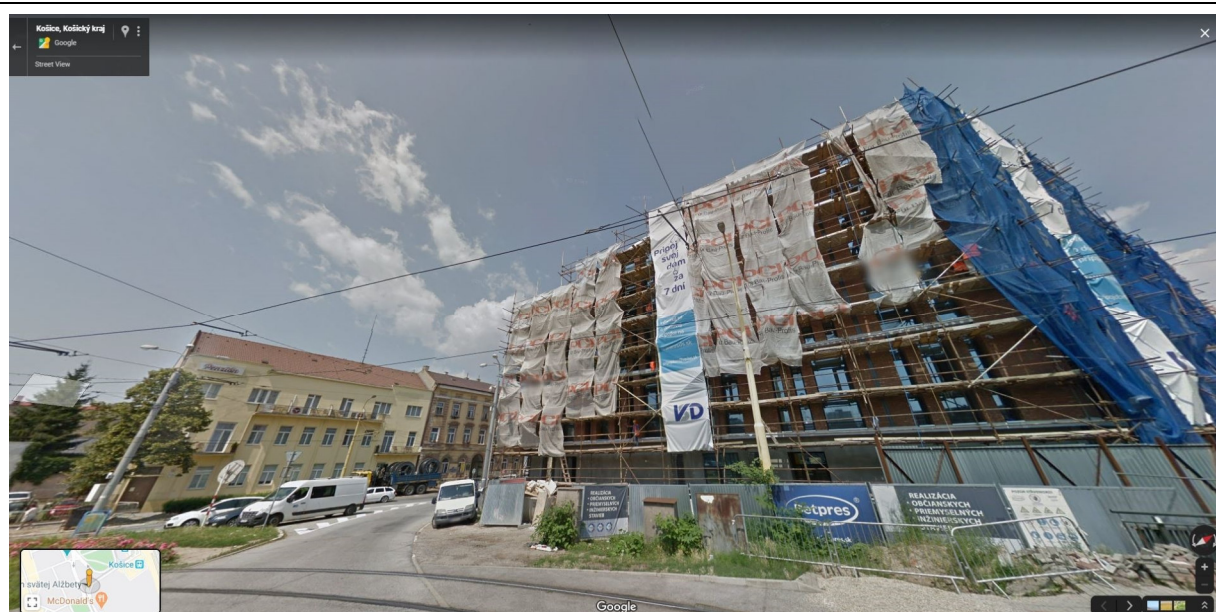
Obr. 4 – ul. Jantárová



Obr.5 Palackého – širšie centrum



Obr.6 ul. Senný trh - Aupark Košice



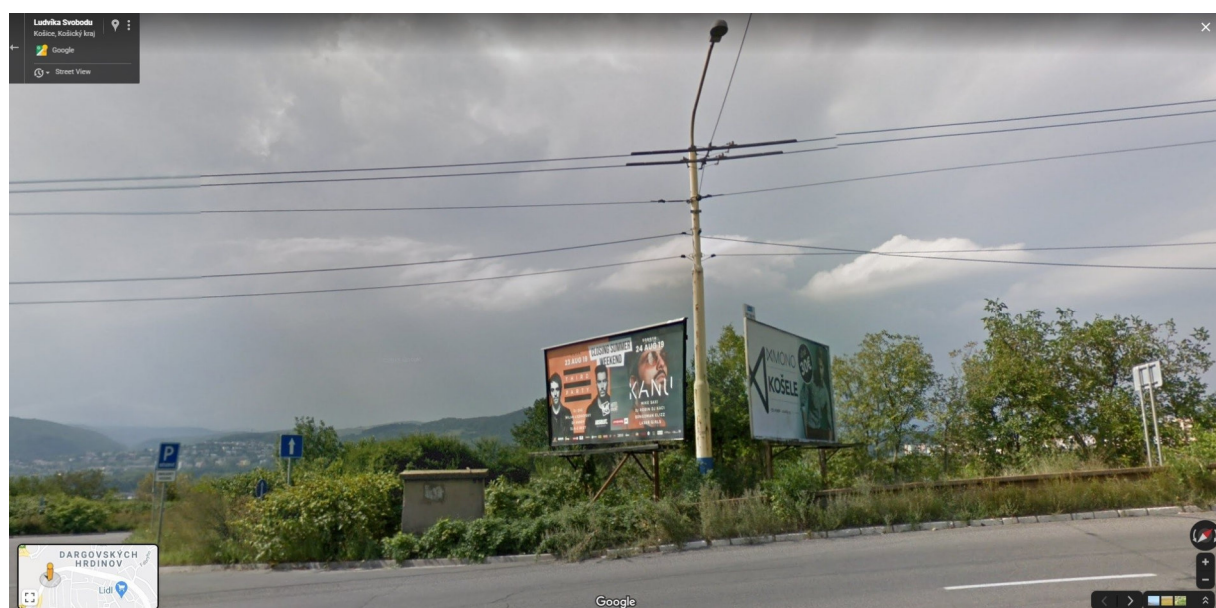
Obr.7 Nám. Svätej Alžebety – VSD



Obr. 8 Sídliisko KVP – ul. Moskovská



Obr. 8 ul. Popradská



Obr.9 Furča – Dargovských hrdinov



Obr.10 Sídliisko Tahanovce

Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Product viewpoint”, „Business Process Viewpoint”

Biznis vrstva

Biznis aktéri

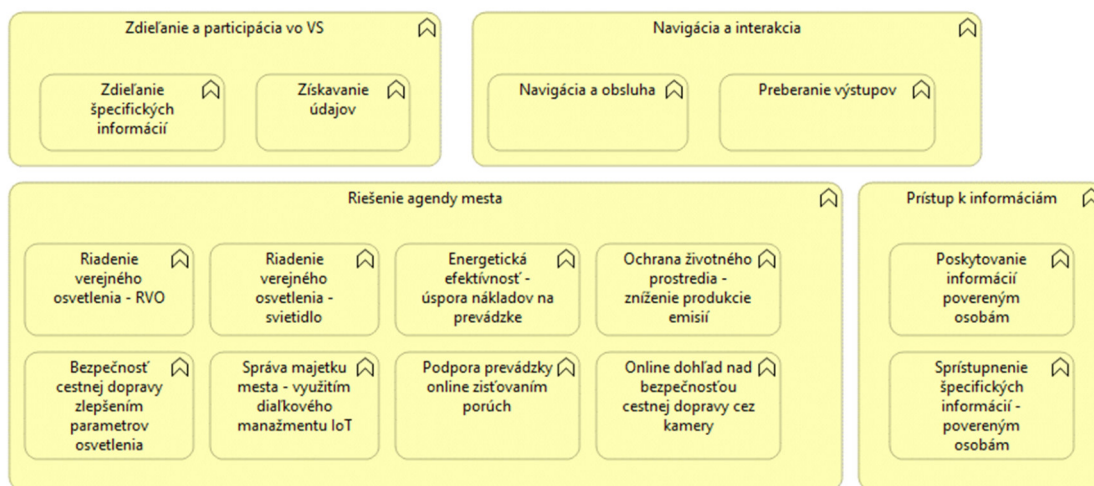


Prístupové miesta a kanály

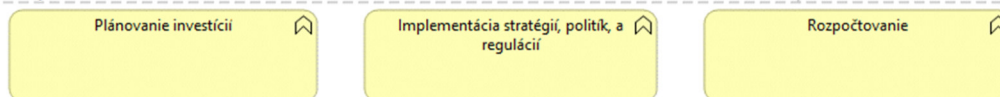


Biznis funkcie

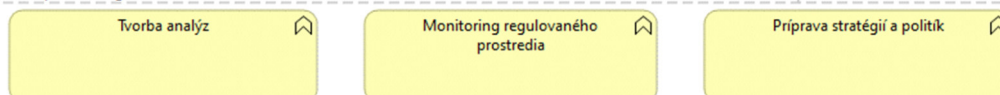
Riadenie a poskytovanie služieb mesta



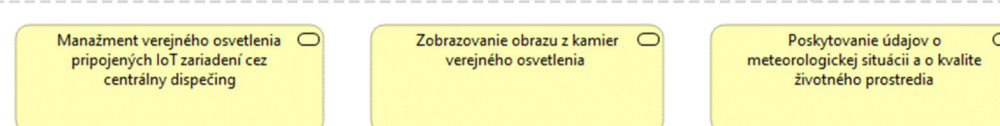
Rozvoj VS



Návrh politik a regulácií



Koncová služba



Ďalšie informácie (Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)	
Kritéria kvality	Spresnenie kritérií kvality Odkazy na relevantné identifikátory kritérií kvality v prílohe Kritéria kvality.
Stručná charakteristika požadovanej kvality (Max. 400 znakov)	
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.
Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	
Prílohy	Diagramy, modely, obrazy v plnom rozlíšení
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme modelov.

Architektúra informačných systémov

Tabuľka 12 Architektúra informačných systémov - budúci stav

Súhrnný popis

Koncept Smart Cities predstavuje komplexný prístup k fungovaniu mestského regiónu, ktorý zasahuje do rôznych spoločenských oblastí ako kultúra, infraštruktúra, životné prostredie, energetika, sociálne služby a ďalšie. V každej z týchto oblastí sleduje viaceré ciele, ktoré sú vzájomne prepojené a spoločne vytvárajú systém, ktorý vychádza z princípov udržateľného rozvoja. Pre tvorbu inteligentného mesta je však nevyhnutné zbieranie, zdieľanie a analýza dát o svojom fungovaní, aby sa tak následne mohli vykonávať riešenia, ktoré prispievajú k zlepšeniam a dlhodobej udržateľnosti v dôležitých oblastiach ako je mestská mobilita, energetika, odpadové hospodárstvo, telekomunikácie, zdravie a zdravotníctvo, sociálne služby, vzdelávanie, kultúra, rozvoj komunít, zmierňovanie zmeny klímy, verejná bezpečnosť, a ďalšie.

Podpora rozhodovania – hlavným cieľom je umožniť manažérom vyhodnocovať prevádzku ako celku, ako aj prevádzku ich jednotlivých častí. Umožňuje lepšie rozhodovanie o jednotlivých investíciách, kde je potrebné mať k dispozícii informácie o prevádzke a trendoch systémov a jeho jednotlivých zdrojoch. Poskytnutie takýchto informácií vo forme výstupov, tabuliek a grafov je základným predpokladom pre efektívne a rýchle rozhodnutia manažérov. Na základe údajov z monitoringu a centrálného sledovania udalostí získa manažment a zamestnanci prehľad o aktuálnom stave a celkovej dostupnosti monitorovaných systémov. To im umožní cielene sa zamerať na riešenie aktuálnych problémov.

Budúci stav z pohľadu architektúry informačných systémov:

- Rozšírením platformy verejného osvetlenia, ku ktorej budú pripojené systémy verejného osvetlenia, kamerový systém, meteostanice. Platforma bude slúžiť aj ako subsystém pre pre SMART City verejnej správy a môže poskytovať otvorené dáta pre ďalšie spracovanie ako modul verejného portálu platformy, ktorý bude umožňovať interakciu s užívateľom a získanými dátami.
- Zavedením moderných technológií bude vykonané rozšírenie dohľadu nad verejným osvetlením, vytvorenie nového modulu inštaláciou meteostaníc a kamerového systému
- Vizualizačná platforma sa rozšíri o vizualizáciu dát z meteostaníc a záznamom z inštalovaných svietidiel s integrovanou kamerou.
- Manažment riadenia bude mať nový nástroj pre riadenie verejnej správy integrujúci moduly verejného osvetlenia, kamerového systému, meteostanice.
- Vizualizačná platforma - Pre verejnosť bude možné poskytovať údaje v meteostaníc a kamerového systému. Pre vizualizáciu dát bude možné využiť webovú aj mobilnú aplikáciu.
- Tvorba reportov a vizualizácia – zabezpečí nastavenie pravidelných importov a export dát z/do úložiska, alebo manuálne spustenie analýzy, tzv. ad-hoc reportov.
- Export údajov - vizualizácie a reporty budú generované z centrálnych serverov,

Riešenie rozšíri aj nasledovné funkcionality resp. služby pre interných používateľov:

Monitoring a dohľad nad funkciou verejného osvetlenia - tieto služby umožnia sledovať výkonnosť celého riešenia. Informácie je možné potom použiť na identifikáciu problémov, prípadne neefektívnych častí a tak je možné zabezpečiť neustálu optimalizáciu celého

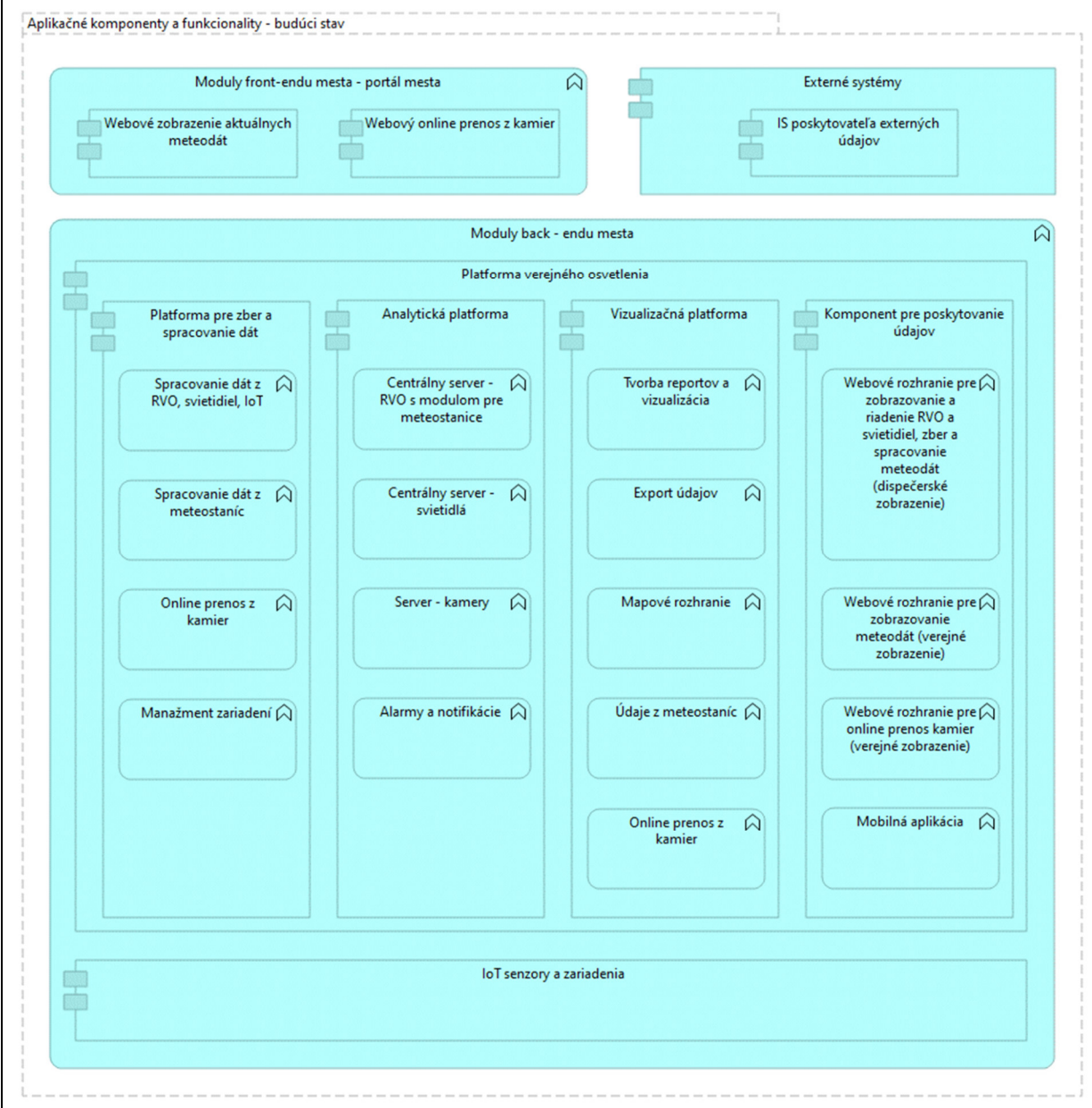
prostredia.

Dispečing – centrálné rozhranie pre monitoring údajov zo všetkých zariadení, ktorý umožní pomocou jednotného rozhrania monitorovať aktuálnu situáciu na úrovni zbieraných údajov.

Existujúce riešenia pre oblasť internetu vecí budú integrované do celkového riešenia na úrovni prijímania údajov resp. exportov dát, pričom IoT integračná a analytická platforma bude analyzovať, spracovávať a vizualizovať dáta aj z týchto riešení. Jedná sa predovšetkým o aktuálne pripravovaný projekt v oblasti verejného osvetlenia.

Dohľad - využitím siete verejného osvetlenia bude možné inštalovať svietidlá s integrovanými kamerami, ktoré poskytnú mestu nové možnosti pri riešení napr. bezpečnosti.

Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Application Usage Viewpoint“, „Application Co-operation Viewpoint“



Ďalšie informácie

(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)

Prílohy

**Diagramy, modely, obrázky
v plnom rozlíšení**

<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>
---	---

Technologická architektúra

Tabuľka 13 Technologická architektúra - budúci stav

Súhrnný popis

Technologická architektúra

Technologická architektúra, ktorá opisuje tok informácií v tejto vrstve, ako aj konceptov riešení na technologickej úrovni. V topológii je znázornené využitie lokálnych riešení. Na prenos informácií budú využívané siete GSM mobilných operátorov, existujúca internetová sieť pre vybudovanie VPN. Časť informácií a riadenia bude pracovať na lokálnych serveroch, ktoré bude možné odosielať dáta v otvorenom formáte pre ďalšie spracovanie.

Úroveň 1 – prvá technologická úroveň je tvorená najmä svietidlami s IoT modulom, ktorý umožňuje komunikáciu a diaľkový manažment osvetlenia. Svietidlo je vybavené autonómnym riadiacim systémom s dátovou komunikáciou cez GSM sieť, ktorá poskytuje údaje o stave svietidla s možnosťou nastavovania intenzity osvetlenia podľa zvoleného časového harmonogramu, ako aj ďalšej komunikácie medzi svietidlom a dispečingom cez internet. Svietidlo bude poskytovať automaticky po pripojení údaje o polohe svietidla cez GPS modul v súradniciach transformovateľných do súradnicového systému J-TSK pre spracovanie v GIS systéme. Správanie svietidiel nezlyhá ani v prípade výpadku siete mobilných operátorov, svietidlá budú pokračovať v poslednom známom režime až do obnovy siete niektorého z mobilných operátorov dostupného v danej lokalite. Riadiaci systém je prístupný z ktoréhokoľvek bežného kancelárskeho počítača kdekoľvek na svete. Svietidlá sa musia po inštalácii automaticky pripojiť do systému riadenia bez nutnosti zásahu používateľa s určením svojej polohy a tú zobrazíť v grafickom užívateľskom rozhraní, vrátane importovania technických parametrov. Celá procedúra integrácie inteligentných svietidiel do systému riadenia je úplne automatická bez nutnosti zásahu používateľa. Kapacita počtu svietidiel obsluhovaných systémom musí byť rádovo v miliónoch. Každé svietidlo musí byť možné ovládať samostatne, oddelene od ostatných.

Na prvej úrovni je v rámci siete diaľkovo riadených rozvádzačov možné pripojiť zariadenie IoT, ktoré budú komunikovať a odosielať dáta cez rozvádzače na ďalšie spracovanie na úrovni serverov. K tejto sieti budú pripojené aj environmentálne meteostanice, ktoré sú predmetom tohto projektu. Vybrané rozvádzače budú doplnené aj o predprípravu pre pripojenie kamerového systému alebo iných zariadení napr. pre snímanie hustoty dopravy. Okrem meteo staníc je možné k diaľkovo riadeným rozvádzačom pripojiť ilumináčné osvetlenie, vianočnú výzdobu, x – mery (vodomery, plynomery, elektromery ...), dopravné systémy a pod.

V meste na vybraných pozíciách v blízkosti RVO budú inštalované svietidlá, ktoré budú osadené integrovanou IP kamerou s HDTV 1080p, široký 113° objektív. Napájanie kamier bude zabezpečené z najbližšieho RVO vedené priamo do zariadenia zabezpečujúceho napájanie a prenos údajov. Prenos obrazu bude cez modem LTE, zabezpečujúci prenos údajov cez sieť GSM.

Úroveň 2 – Druhá technologická úroveň je tvorená sieťou diaľkovo riadených rozvádzačov, ktoré tvoria kostru riadiaceho systému. Jej veľkosť a kapacita závisí od fyzickej topológie elektrických vedení, ktoré sú k daným rozvádzačom pripojené. Data získané zo senzorov resp.

IoT zariadení sú prostredníctvom riadiacej jednoty rozvádzača odosielané cez GSM sieť na server, pre spracovanie a vizualizáciu dát.

Úroveň 3 – Táto úroveň je tvorená centrálnym serverom pre spracovanie a manažment svietidiel s IoT a serverom diaľkovo riadených rozvádzačov. Kompletný systém riadenia verejného osvetlenia zahŕňa grafické užívateľské rozhranie, úplnú konektivitu medzi svietidlami a užívateľským rozhraním a inteligentné svietidlá so schopnosťou integrovať sa automaticky do systému riadenia. Systém riadenia ďalej obsahuje funkcie pre spracovanie, prenos, uchovávanie, zálohu a zabezpečenie prenosu dát. Úplná správa dát je zabezpečená riadiacim systémom, nie užívateľom. Táto časť topológie je už zriadená a prístupná pre mesto. Cieľom projektu je rozšíriť sieť diaľkovo riadeného verejného osvetlenia pripojením na server čo najväčšieho počtu zariadení a senzorov – 632ks svietidiel s IoT, 43 rozvádzačov VO, 10 environmentálnych meteostaníc a 10 kamier integrovaných do svietidiel verejného osvetlenia.

Zobrazovanie údajov – Aplikácie

Celková platforma verejného osvetlenia je rozdelená do 4 aplikácií funkčne, technologicky a logicky oddelených.

Aplikácia 1 slúži pre správu a manažment svietidiel. Užívateľské rozhranie je prevádzkované ako webová aplikácia prístupná z bežného internetového prehliadača a nie ako inštalačný program v počítači. Prístup do užívateľského rozhrania je chránený menom a heslom. Pri zlyhaní systému musia byť dáta okamžite obnovené zo zálohy. Svietidlá v grafickom užívateľskom rozhraní sú zobrazované na prehľadnom mapovom podklade, vr. leteckého pohľadu. Systém zobrazuje dáta v reálnom čase bez nutnosti aktualizovať webovú stránku a vedieť deliť svietidlá do regiónov, podľa ulíc alebo záujmových skupín. Aktuálne poruchy v systéme budú vizualizované v grafickom užívateľskom rozhraní. Špecifikácie chýb registrovaných systémom budú podrobne opísané. Systém musí umožňovať sledovanie histórie skutočnej nameranej spotreby elektrickej energie každého jednotlivého svietidla alebo skupiny svietidiel. Užívateľské rozhranie musí umožňovať generovanie reportov podľa oblasti záujmu užívateľa a export dát vo formáte xls / xlsx.

Aplikácia 2 zabezpečuje správu a manažment na úrovni rozvádzačov verejného osvetlenia. Prístup do užívateľského rozhrania je chránený v dvoch úrovniach - heslom a sms notifikáciou.

Webové rozhranie, ktoré v spolupráci s SCADA aplikáciou vykonáva správu a distribúciu prevádzkových a poruchových hlásení, a pomocou ktorého sa vykonáva správa, dozor, riadenie svetelných bodov a jednotlivých RVO. Funkcie jednotlivých častí systému nie sú priamo zviazané s funkčnosťou ostatných častí, čo v praxi znamená, že keď dôjde k výpadku (poruche, odstavení a podobne) jednej časti, je to bez vplyvu na funkčnosť ostatných častí. Distribúcia prevádzkových a poruchových hlásení je prevádzkovaná cez sieť GSM a pomocou elektronickej pošty. Celý systém je konštruovaný s dôrazom na vyhodnocovaciu logiku v mieste dozoru (RVO). Toto robí systém menej zraniteľný proti možným poruchám a obmedzuje požiadavky na

objem komunikácie na minimum. Dohľad nad rozvádzačom verejného osvetlenia možno rozdeliť do dvoch skupín. V prvej skupine je dohľad logických stavov zariadení (prevádzkový stav rozvádzača, stav dverných kontaktov, stav pomocných kontaktov stýkača a hlavného ističa). Do druhej skupiny patria hodnoty napätí a hodnoty pomerov napätí a prúdov (impedancií) na jednotlivých svetelných bodoch siete verejného osvetlenia. Zvolené prevádzkové a poruchové hlásenia sú jednotlivými modulmi rozvádzačov zasielané prostredníctvom GSM na centrálny počítač. Ten ich spracúva, eviduje a podľa zvoleného nastavenia rozposiela ďalej ako SMS správy, alebo ako e-maily na zvolené tel. čísla (servisnej služby) a adresy. Jednotlivé RVO fungujú samostatne pri spínaní podľa astronómického kalendára s nastaviteľnou korekciou času svietenia. Rozvádzače systému môžu byť riadené aj z centrálného počítača, alebo vybraného mobilného telefónu prostredníctvom SMS správ. K vykonaniu povelu dôjde po odoslaní povelu na telefónne číslo modemu z oprávneného telefónneho čísla.

Aplikácia 3 - zobrazovanie údajov z inštalovaných meteostaníc. Environmentálna stanica je navrhnutá na meranie okolitého prostredia vo vonkajšom priestore. Je zostavená z 10-nezávislých senzorov, ktoré merajú kvalitu ovzdušia, teplotu, vlhkosť, atmosférický tlak, svetlo, zvuk a prachové častice. Riadenie zabezpečuje webový softvér, ktorý umožňuje diaľkovú konfiguráciu, kalibráciu, monitorovanie, riadenie a hlásenie údajov. Prístup do užívateľského rozhrania je chránený menom a heslom.

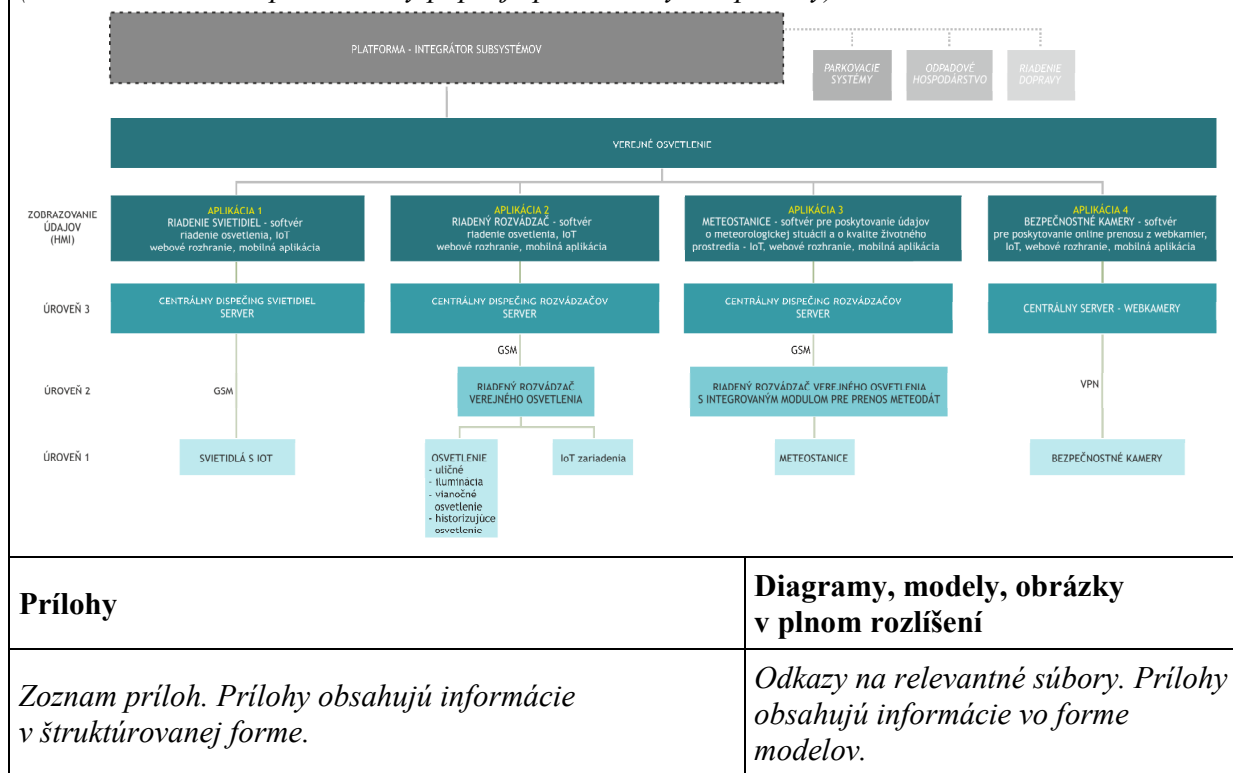
Aplikácia 4 - poskytuje obraz z zamier inštalovaných v sieti verejného osvetlenia ako súčasť svietidiel. Napájanie kamier bude zabezpečené samostatne čo zabezpečí funkčnosť aj počas dňa, kedy budú svietidlá vypnuté. Obraz z kamier vo forme dát bude odosielaný na server, ktorý prostredníctvom webovej aplikácie zabezpečí zobrazovanie jednotlivých obrazov k kamier.

Servery je možné nastaviť tak, že bude poskytovať otvorené dáta pre ďalšie spracovanie typicky ako operátorsky dashboard verejného osvetlenia. Táto časť môže byť pripojená k platforme pre správu mesta – Smart City.

Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Infrastructure Usage Viewpoint“, „Infrastructure Viewpoint“

Ďalšie informácie

(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)



Implementácia a migrácia

V rámci prípravnej fázy, ktorej účelom je zabezpečenie činností potrebných na začatie projektu vrátane vyčlenenia potrebných zdrojov na prípravnej fázy riadenie a uskutočnenie projektu najmä:

1. Analýza súčasného stavu - zhotovenie potrebnej realizačnej dokumentácie
2. Opodstatnenie projektu - analýza potreby a prínosov projektu
3. Špecifikácia a popis produktov projektu
4. Zvolenie prístupu k projektu po vyhodnotení viacerých spôsobov a možností dodávky
5. Vymenovanie rolí potrebných pre inicializáciu projektu
6. Naplánovanie potrebných prác vo fáze inicializácie

V rámci , inicializačnej fázy ktorej účelom je vytvorenie a schválenie základných dokumentov projektu najmä:

1. Stratégia riadenia rizík - definícia ohrození, rizík projektu
2. Stratégia riadenia konfigurácií - definícia možností použitia produktov k dosiahnutiu cieľov
3. Stratégia riadenia kvality - definovanie kritérií pre stanovenie úrovne kvality

4. Stratégia časového riadenia - definovanie časových limitov, lehôt stratégie informovania o postupe projektu vo vzťahu k harmonogramu projektu

V rámci realizačnej fázy, ktorej účelom je plynulé zabezpečenie priebehu projektu:

1. Dodávka produktov projektu a montáž produktov
2. Dozor nad priebehom prác a kontrola realizácie projektu projektu,
3. Postupné plánovanie a vyhodnocovanie etáp projektu s overovaním úplnosti dodávok pre každú etapu

V rámci ukončovacej fázy a vyhodnotenia projektu :

1. Potvrdenie finálnej akceptácie produktov projektu a ich odovzdanie do prevádzky
2. Vyhodnotenie výkonnosti projektu, meranie cieľov a prínosov projektu, produktov projektu
3. Identifikácia poučení pre budúce projekty

Harmonogram projektu:

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Analýza a dizajn - <u>pasport</u> a projektová činnosť												
Implementácia služieb - Realizácia diela, Inštalácia zariadení HW a SW												
Testovanie služieb - zaškolenie obsluhy , skúšobná prevádzka, revízie, nastavenie systémov												
Nasadenie - postupné nasadzovanie od začiatku inštalácie												
Riadenie projektu												
Publicita												

Žiadateľ zabezpečí, aby bol dodržaný súlad navrhovaného riešenia v zmysle Všeobecným nariadenia o ochrane údajov (Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 z 27. apríla 2016 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a o voľnom pohybe takýchto údajov, ktorého cieľom je výrazné zvýšenie ochrany osobných údajov občanov a zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov z 29. novembra 2017).

Strategický dokument v oblasti verejného osvetlenia – žiadateľ ma spracovaný passport verejného osvetlenia, analýzu havarijných rozvádzačov verejného osvetlenia.

Časové plnenie projektu sa odvíja o pripravenosti technickej dokumentácie, fyzickej realizácie, a legislatívou nastavených časových lehôt. V zmysle definície pojmov aktivít uvedených v metodike uvádzame krátky opis aktivít charakterizovaných na tento projekt:

- analýza a dizajn – Realizačná projektová dokumentácia, Povolenia pre realizáciu projektu, Dopravný projekt (Čiastočná dokumentácia pre realizáciu je hotová) – 2 mesiace (60 dní)
- implementácia - Realizácia diela, Výmena svietidiel, inštalácia HW prvkov, inštalácia SW, zavedenie opatrení pre realizáciu – 6 mesiacov (180 dní)
- testovanie – nastavenie procesov, zaškolenie prevádzky a obsluhy, testovanie funkčnosti ako celku – 2 mesiace (60 dní)
- nasadenie – Vzhľadom na charakter realizácie ide o postupné nasadzovanie technológie za plnej prevádzky – Verejné osvetlenie musí fungovať aj počas realizácie, 0 mesiacov (0 dní).

Plán verejného obstarávania

Mesto má skúsenosti s podobnými projektmi a bude postupovať v zmysle zákona č.343/2015 Z.z.. Pri dodržaní zákonom stanovených lehôt je predpoklad ukončenia verejnej súťaže, ukončenej uzatvorením zmluvy o dielo v termíne do 3 mesiacov (90 dní).

Predpokladaný časový rozsah projektu je počítaný na obdobie 12 mesiacov.

Obsah aktivít z pohľadu dodávaných produktov a vzájomné prepojenie na jednotlivé fázy je uvedené v CBA/TCO v záložkách Rozpočet a Harmonogram, v rámci ktorého je samostatne definovaná implementácia a samostatne testovanie.

Bezpečnostná architektúra

Tabuľka 15 Bezpečnostná architektúra - budúci stav

Súhrnný popis

Bezpečnostná architektúra

Bezpečnosť prenosu informácií a dát je zabezpečená konvenčným spôsobom a štandardnými bezpečnostnými prvkami. Zvýšenie bezpečnosti nie je nutné nakoľko sa nejedná o citlivé informácie, ktoré podliehajú sprísneným bezpečnostným požiadavkám.

Komunikácia medzi svietidlom a serverom v aplikácii č.1 prebieha cez GSM sieť dátovým prenosom so štandardným šifrovaním. Administrátor – správca servera prideliť právomoci pre oprávnených užívateľov. Prístup na server riadenia je zabezpečený prihlasovacím menom a heslom užívateľa.

Komunikácia medzi zariadeniami pripojenými na rozvádzač verejného osvetlenia prebieha dátovým káblom alebo radiofrekvenčným prenosom. Komunikácia medzi rozvádzačom a serverom v aplikácii č.2 prebieha cez GSM sieť dátovým prenosom alebo sms komunikáciou. Administrátor – správca servera prideliť právomoci pre oprávnených užívateľov. Prístup na server riadenia je zabezpečený prihlasovacím menom a heslom užívateľa a sms notifikáciu vybraných telefónnych čísel užívateľov.

Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram.

Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Prevádzka

Tabuľka 16 Prevádzka - budúci stav

Súhrnný popis

Pre zachovanie kvality verejného osvetlenia je dôležitá riadna údržba, ktorá zaisťuje prevádzkyschopnosť sústavy. Po rekonštrukcii verejného osvetlenia navrhovanou technológiou je potrebné z hľadiska údržby inštalovaných zariadení postupovať podľa príslušných platných technických noriem a návodov výrobcov daných zariadení, tak aby bola zachovaná záruka za výrobky a správne používanie daných zariadení. V prípade odbornej údržby a riadenia verejného osvetlenia vzniknú okrem značných finančných úspor spojených s úsporou elektrickej energie aj finančné úspory z pohľadu prevádzkových nákladov.

Prevádzkové náklady na projekt	Prevádzkové náklady na 1 rok vrátane spotreby el. energie	Prevádzkové náklady na 5 rokov vrátane spotreby el. energie
Svietidlá verejného osvetlenia s IoT	37 686 €	188 430 €
Rozvádzače verejného osvetlenia s diaľkovým riadením	3 612 €	18 060 €
Meteorologické stanice	1 000 €	5 000 €
Kamerový systém	9 500 €	47 500 €
	51 798 €	258 990 €

Žiadateľ mesto Košice deklaruje dostatočné finančné prostriedky v rozpočte na zabezpečenie prevádzky v dobe životnosti projektu a min. 5 rokov po ukončení realizácie projektu. Mesto má odhadované bežné výdavky na verejné osvetlenie v priemere okolo 2,5 mil. Eur, pričom ročné prevádzkové náklady navrhovaného riešenia sú 51 798 Eur (cca 2%) a to bez započítania prevádzkových úspor (energetické zefektívnenie).

Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.

*Ďalšie informácie
(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*

Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Ekonomická analýza

Tabuľka 17 Ekonomická analýza - budúci stav

--

Prílohou projektu je TCO analýza, ktorej cieľom je určenie hodnoty nákladov na obstaranie riešenia a nákladov súvisiacich s jeho využívaním počas definovaného obdobia. V nákladoch sú zahrnuté náklady na obstaranie riešenia, náklady na administráciu (riadenie a publicita) a prevádzkové náklady. Odhad celkových finančných nákladov na realizáciu projektu vrátane jeho prevádzky počas udržateľnosti vychádza zo vstupných cien navrhovaných riešení a odhadovaných nákladov na údržbu a prevádzku. Náklady na obstaranie predstavujú 984 507 €, náklady na riadenie 12 500 € a celkové náklady na prevádzku sú vo výške 258 990 € za 5 rokov udržateľnosti projektu.

Sumarizáciu výdavkov uvádza nasledujúca tabuľka.

Rozpočet projektu	Investičné náklady
Svietidlá verejného osvetlenia s IoT	394 567,05 €
Rozvádzače verejného osvetlenia s diaľkovým riadením	484 717,13 €
Meteorologické stanice	45 688,34 €
Kamerový systém	59 534,26
Riadenie projektu, publicita a informovanosť	12 500,00 €
	997 006,79 €

Investícia zahŕňa nasledovné skupiny výdavkov:

- 022 Samostatné hnutelné veci a súbory hnutelných vecí 738 473,74 €
- 518 Ostatné služby 258 533,05 €

Presné náklady na realizáciu projektu budú ovplyvnené výsledkom verejného obstarávania jednotlivých položiek potrebných pre vybudovanie riešenia.

Účelnosť a nevyhnutnosť priamych výdavkov na hlavnú aktivitu a nepriamych výdavkov na podporné aktivity projektu bola overená na základe príručky oprávnenosti výdavkov.

Vecná oprávnenosť výdavkov projektu bola preukázaná a overená na základe Príručky oprávnenosti výdavkov Prioritnej osi 7 Informačná spoločnosť Operačného programu Integrovaná infraštruktúra, ver. 4.0.

Výdavky projektu stanovené žiadateľom spĺňajú účelnosť a vecnú oprávnenosť vo vzťahu k naplneniu cieľa a očakávaných výstupov projektu. Žiadané výdavky projektu sú hospodárne a efektívne a zodpovedajú obvyklým cenám v danom čase a mieste. Všetky výdavky vykazujú známky hospodárnosti a efektívnosti a boli stanovené rozpočtárom, ktorý projektuje podobné systémy. Nepriame výdavky – Projektové riadenie a publicita boli stanovené správne na základe finančných a percentuálnych limitov. Žiadateľ deklaruje efektívne a hospodárne využitie žiadaných finančných prostriedkov na dosiahnutie cieľov a merateľných výsledkov projektu.	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.</i>	
<i>Ďalšie informácie</i> <i>(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Prílohy	
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	