

Opis predmetu zákazky

SMART TECHNOLOGIE ŽIAR NAD HRONOM

Obsah

1.	Zoznam použitých skratiek a pojmov	3
2.	Zoznam obrázkov	4
3.	Zoznam tabuliek	5
4.	ÚVOD	6
5.	Rozsah a ciele projektu.....	7
5.1.	Rozsah projektu	7
5.2.	Motivácia a ciele projektu.....	7
5.3.	Legislatívny rámec.....	10
6.	Popis aktuálneho stavu	11
6.1.	Biznis architektúra	11
6.2.	Architektúra informačných systémov	15
6.3.	Technologická architektúra.....	16
6.4.	Bezpečnostná architektúra	16
6.5.	Prevádzka.....	17
7.	Popis budúceho/cieľového stavu	17
7.1.	Biznis architektúra	17
7.2.	Architektúra informačných systémov	29
7.3.	Technologická architektúra.....	35
7.4.	Bezpečnostná architektúra	36
7.5.	Prevádzka.....	36
8.	Rámcový harmonogram projektu	37
9.	Špecifikácia minimálnych požiadaviek riešenia.....	38
9.1.	Funkcionálne požiadavky	38
9.2.	Nefunkcionálne požiadavky	38
9.3.	Požiadavky na technické prostriedky, programové prostriedky a služby.....	38
10.	Stručný opis predmetu zákazky.....	38
11.	Podrobný opis predmetu zákazky - dodávka služieb pre hlavné aktivity projektu	41
11.1.	Projektové aktivity a výstupy – sumárny prehľad.....	41
11.2.	Projektový iniciálny dokument (PID) (I-04)	42
11.3.	Detailný návrh riešenia (R1-1).....	43
11.4.	Plán testov (R1-2)	44
11.5.	Obstaranie technických prostriedkov (R2-1) a Obstaranie programových prostriedkov a služieb (R2-2).....	45
11.6.	Vývoj a integrácia (R3-1)	45
11.6.1.	Vývoj funkčného celku a/alebo konfigurácia a kustomizácia riešenia.....	45

11.6.2.	Vývoj komponentov pre integráciu (integrácia na data.gov.sk)	46
11.7.	Testovanie (R3-2)	47
11.7.1.	Funkčné testovanie (FAT) – na strane dodávateľa.....	47
11.7.2.	Systémové a integračné testovanie	48
11.7.3.	Záťažové a výkonnostné testovanie.....	48
11.7.4.	Bezpečnostné testovanie	49
11.7.5.	Užívateľské akceptačné testovanie (UAT) - na strane objednávateľa	49
11.8.	Školenia personálu (R3-3)	50
11.9.	Dokumentácia (R3-4).....	50
11.10.	Nasadenie do produkcie (vyhodnotenie) (R4-1)	51
11.11.	Preskúšanie a akceptácia spustenia do produkcie (vyhodnotenie) (R4-2)	52
11.12.	Dodávka služieb projektového riadenia pre hlavné aktivity projektu	52
12.	Podrobný opis predmetu zákazky – Zabezpečenie podpory prevádzky riešenia.....	54
12.1.	Služby podpory prevádzky	54
12.1.1.	Zoznam činností vykonávaných v rámci podpory prevádzky.....	54
12.1.2.	Nahlasovanie incidentov.....	54
12.1.3.	Parametre kvality poskytovanej služby.....	55
13.	Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov	55
14.	PRÍLOHY	55

1. Zoznam použitých skratiek a pojmov

Skratka / Pojem	Vysvetlenie
BPMN	Business Process Model and Notation
EČV	Evidenčné číslo vozidla
EÚ	Európska únia
FAT	Funkčné testy (Factory acceptance test)
FO	Fyzická osoba
HW	Hardvér
IKT	Informačné a komunikačné technológie
IoT	Internet vecí (Internet of Things)
IP	Internetový protokol
IS	Informačný systém
IS VS	Informačný systém verejnej správy
KPI	kľúčové ukazovatele výkonnosti (výkonnostné ukazovatele)
MD	Človeko-deň
MsÚ	Mestský úrad
NVR	Sieťový rekordér
OPII	Operačný program Integrovaná infraštruktúra
OVM	Orgán verejnej moci
PID	Projektový iniciálny dokument
PO	Právnická osoba
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SSL	Certifikát pre bezpečné šifrované spojenie medzi serverom a prehliadačom (Secure Socket Layer)
SUS	Škála použiteľnosti systému (System usability scale)
SW	Softvér
ŠPZ	Štátna poznávací značka
UML	Unified Modeling Language
VZN	Všeobecne záväzné nariadenie
ZH	Žiar nad Hronom

Tabuľka 1 Zoznam skratiek

2. Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Motivačná architektúra.....	8
Obrázok 2 Biznis architektúra súčasného stavu	14
Obrázok 3 Lokality - regulácia dopravy	20
Obrázok 4 Lokality - manažment statickej dopravy	21
Obrázok 5 Lokality - environmentálne ukazovatele	23
Obrázok 6 Lokality - energetická efektívnosť	26
Obrázok 7 Biznis architektúra budúceho stavu	28
Obrázok 8 Generický proces IoT.....	29
Obrázok 9 Aplikačná architektúra budúci stav	32

3. Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Zoznam skratiek.....	3
Tabuľka 2 Rozsah projektu - aktéri a role.....	7
Tabuľka 3 KPI projektu	10
Tabuľka 4 Lokality - energetická efektívnosť - detail.....	27
Tabuľka 5 Rámcový harmonogram projektu.....	37
Tabuľka 6 Aktivity a výstupy projektu - sumárny prehľad.....	42
Tabuľka 7 Reakčné doby a parametre na riešenie incidentov	55

4. ÚVOD

Mesto Žiar nad Hronom 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. Základnou úlohou pri výkone samosprávy je starostlivosť o všestranný rozvoj územia mesta a o potreby jeho obyvateľov. Mesto vykonáva originálne kompetencie, ale realizuje aj agendy v rámci preneseného výkonu štátnej správy. Mesto aktuálne realizuje projekt „Moderné technológie – SMART CITY Žiar nad Hronom“. Predmet zákazky, ktorý opisuje tento dokument, je súčasťou menovaného projektu (fáza realizácie projektu).

Z pohľadu navrhovaného projektu ide o realizáciu politík a rozhodovania o veciach v pôsobnosti mesta v nasledovných oblastiach:

- regulácia dopravy - prvky upokojenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov;
- manažment statickej dopravy;
- lokálne environmentálne ukazovatele (hlučnosť, prašnosť, emisie znečisťujúcich látok a prvkov, teplota, vibrácie a pod.);
- energetická efektívnosť;
- zvýšenie úrovne bezpečnosti na verejných miestach (inteligentné kamerové systémy s analýzou obrazu, zvukov a pod.);
- tvorba, resp. manažment verejných politík.

Súčasťou projektu je vypracovanie návrhu riešenia pre vybudovanie IKT platforiem v rámci mesta zameraných na prepojenie mestských informačných systémov a externých senzorov a zariadení potrebných pre získavanie a poskytovanie dát s cieľom prijímať rozhodnutia a realizovať politiky v dotknutých oblastiach na základe takto získaných dát. Týmto sa dosiahne nasledovné:

- Optimalizácia a zefektívnenie rozhodovacích procesov v rámci dotknutých oblastí;
- Riešenie problémov mesta v dotknutých oblastiach (tranzit cez mesto, parkovacia politika, bezpečnosť...);
- Zlepšenie poskytovania služieb mesta pre FO/PO v dotknutých oblastiach vďaka prijímaniu rozhodnutí na základe reálnych dát;
- „Otvorenie“ rozhodovacích procesov voči obyvateľom mesta sprístupnením zbieraných dát“;
- Zníženie nákladov na prevádzku a zvýšenie energetickej hospodárnosti vybraných budov vo vlastníctve mesta;

Štúdiá uskutočniteľnosti vypracovaná v rámci prípravnej a iniciačnej fázy projektu identifikovala nasledovné skupiny, ktoré budú môcť profitovať z implementácie tohto projektu:

- Občan: možnosť získavať zozbierané údaje, zaujímať sa a kontrolovať politiku mesta v dotknutých oblastiach, zhodnocovať dopad a výsledky rozhodovacích procesov mesta v dotknutých oblastiach z pohľadu verejnosti;
- Podnikateľ: možnosť získavať zozbierané údaje, zaujímať sa a kontrolovať politiku mesta v dotknutých oblastiach, zhodnocovať dopad a výsledky rozhodovacích procesov mesta v dotknutých oblastiach z pohľadu verejnosti;
- Mestský úrad - jeho vedenie a zamestnanci: možnosť zefektívniť a zlepšiť rozhodovacie procesy v rámci dotknutých oblastí na základe získaných dát, vďaka čomu má mesto príležitosť zlepšiť poskytovanie služieb mesta pre FO/PO v dotknutých oblastiach. Možnosť znížiť náklady mesta a podporiť efektívne budovanie infraštruktúry mesta.

5. Rozsah a ciele projektu

5.1. Rozsah projektu

Aktér	Rola	Informačný systém VS
FO – občan mesta	Občan s trvalým pobytom na území mesta	N/A
FO – zamestnanec mesta	Zamestnanec mesta/mestského úradu	IS IoT integračná a analytická platforma
FO – iná osoba	FO bez trvalého pobytu na území mesta, ktorá využíva infraštruktúru alebo služby mesta	N/A
PO – mesto Žiar nad Hronom	Samosprávny celok, realizuje procesy v rámci dotknutých agend a oblastí	IS IoT integračná a analytická platforma
PO – podnikateľ	Obchodná spoločnosť, ktorá pôsobí na území mesta, alebo využíva infraštruktúru/služby mesta	N/A
PO – iná organizácia	Iné organizácie, ktoré pôsobia na území mesta (iné OVM, združenia a podobne)	N/A

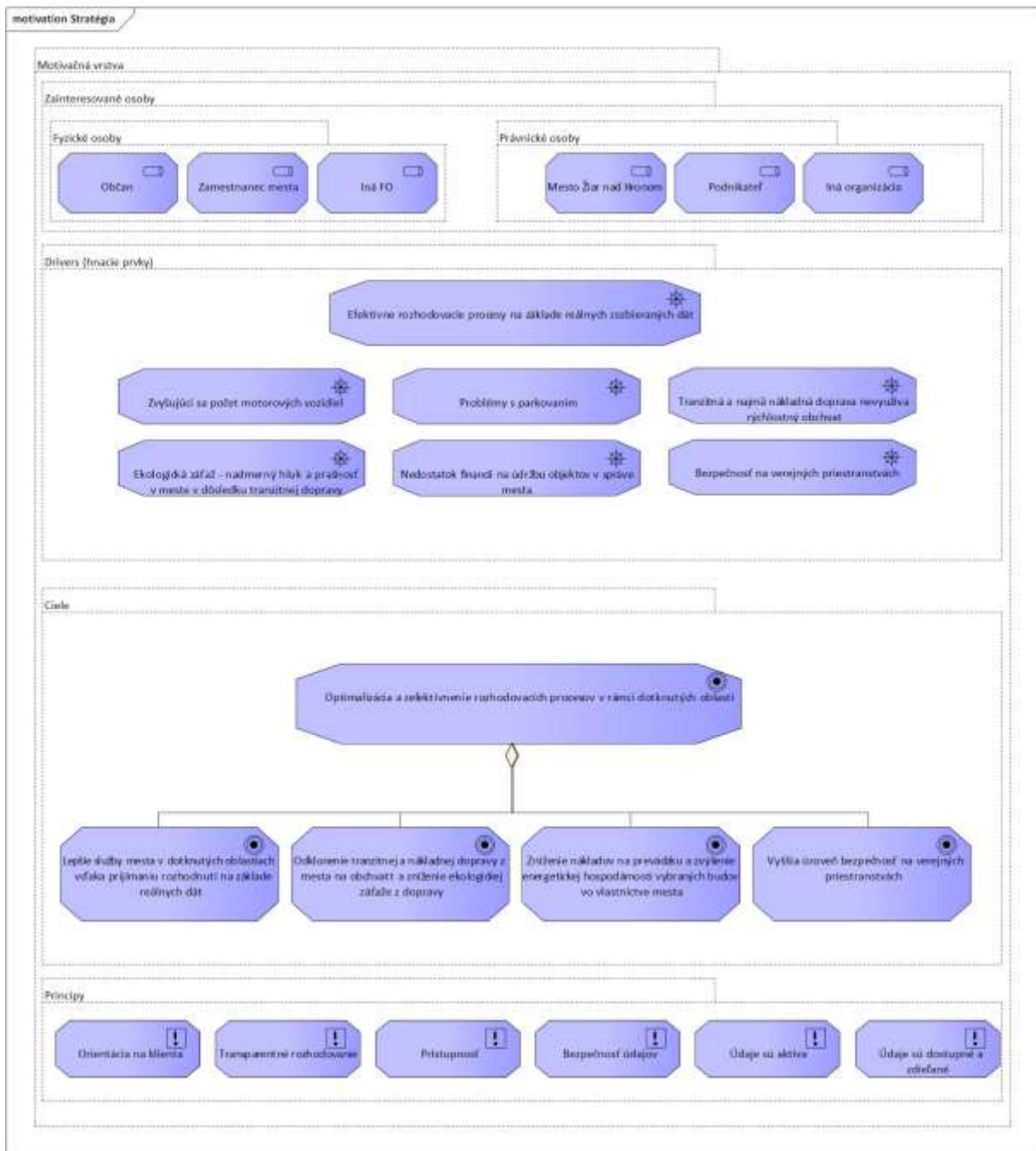
Tabuľka 2 Rozsah projektu - aktéri a role

Cieľovou skupinou navrhovaného projektu sú koneční užívatelia výsledkov projektu – predovšetkým obyvatelia mesta ZH. Počet občanov – konečných užívateľov výsledkov projektu je vzhľadom na rozsah prioritných oblastí a lokalít definovaný ako počet všetkých občanov s trvalým pobytom na území mesta: 19 336.

Výsledky projektu sa však dotknú aj iných osôb, ktoré sú návštevníkmi mesta alebo cez mesto prechádzajú a ich počet nie je možné relevantne zadefinovať.

5.2. Motivácia a ciele projektu

V modeli motivačnej architektúry nižšie sú znázornené hlavné zainteresované osoby (stakeholderi) a ich hlavné prvky, napojené na súvisiace ciele, ktoré musia byť naplnené projektom.



Obrázok 1 Motivačná architektúra

Medzi hlavné zainteresované osoby, ktoré majú primárne záujmy v oblastiach, ktoré sú predmetom tohto projektu, sú:

- občania mesta;
- zamestnanci mesta;
- iné fyzické osoby, ktoré nemajú trvalý pobyt na území mesta a ktoré využívajú infraštruktúru alebo služby mesta;
- mesto Žiar nad Hronom;
- podnikatelia pôsobiaci na území mesta alebo využívajúci infraštruktúru/služby mesta;
- iné organizácie.

Tieto zainteresované strany majú svoje roly v motivačnom aspekte, pretože majú záujem na projekte alebo sú realizáciou projektu dotknuté prostredníctvom hnacích prvkov.

Medzi hlavné oblasti hnacích prvkov uvedených zainteresovaných osôb, ktoré vychádzajú o.i. napr. z „Programu rozvoja mesta Žiar nad Hronom na roky 2016 – 2022“ a zo strategického dokumentu na implementáciu riešení internetu vecí „Mesto Žiar nad Hronom SMART riešenia“ patria:

- Zvyšujúci sa počet motorových vozidiel;
- Problémy s parkovaním - miesta sú obsadené dlho stojacimi autami, autá parkujú v príľahlých uliciach a nie na parkoviskách;
- Tranzitná a najmä nákladná doprava nevyužíva rýchlostný obchvat;
- Ekologická záťaž - nadmerný hluk a prašnosť v meste v dôsledku tranzitnej dopravy;
- Nedostatok financií na údržbu objektov v správe mesta;
- Bezpečnosť na verejných priestranstvách.

Na základe posúdenia nedostatkov súčasného stavu (t.j. hrozieb a príležitostí, ktoré dnes vnímajú kľúčové zainteresované osoby), a zároveň po zohľadnení potreby nutnosti plnenia programových cieľov PO7 OPII bol zadaný hlavný cieľ navrhovaného projektu:

- Optimalizácia a zefektívnenie rozhodovacích procesov v rámci dotknutých oblastí a jeho podciele:
 - lepšie služby mesta pre FO/PO v dotknutých oblastiach vďaka prijímaniu rozhodnutí na základe reálnych dát;
 - odklonenie tranzitnej a nákladnej dopravy z mesta na obchvat;
 - zníženie nákladov na prevádzku a zvýšenie energetickej hospodárnosti vybraných budov vo vlastníctve mesta;
 - zníženie ekologickej záťaže z dopravy;
 - vyššia úroveň bezpečnosť na verejných priestranstvách.

V rámci uvedených cieľov sú definované projektové KPI (viď tabuľka nižšie), ktoré by samotnou realizáciou projektu mali byť dosiahnuté, respektíve prostredníctvom ktorých bude možné vyhodnotiť úspešnosť celého projektu:

Ciele projektu	KPI projektu	Východisková hodnota (2020)	Cieľová hodnota (2022)
Optimalizácia a zefektívnenie rozhodovacích procesov v rámci dotknutých oblastí	Optimalizácia a zefektívnenie rozhodovacích procesov v rámci dotknutých oblastí	0 %	100 %
	Počet parkovísk s premenlivým dopravným značením za účelom informovania o obsadenosti parkoviska	0	2
	Počet meracích staníc s meraním kvality ovzdušia	0	2
	Počet budov, v rámci ktorých je monitorovaná energetická efektívnosť	0	16
	Počet reportov a štatistik, na základe ktorých budú vytvárané rozhodnutia a realizovaná politika mesta v dotknutých oblastiach	0	10
	Zníženie nákladov na energie v rámci prevádzky vybraných budov	100 %	95 %

	Šetrenie času pri hľadaní voľného parkovacieho miesta (v minútach)	0	5
--	--	---	---

Tabuľka 3 KPI projektu

Navrhovaný projekt je v súlade plánovanými výsledkami intervencií OPII:

- Používanie služieb eGovernmentu sa stane všeobecným štandardom za celkovej vysokej spokojnosti s kvalitou služieb;
- Zvýšenie kvality života občanov - výrazne sa zredukuje čas potrebný na riešenie životných situácií s verejnou správou a zvýšia sa možnosti participácie na správe vecí verejných;
- Zvýšenie otvorenosti verejnej správy pre občanov.

Navrhovaný projekt naplní relevantné merateľné ukazovatele v zmysle OPII 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 je 103 (Ukazovateľ vyjadruje počet senzorov a ďalších prvkov internetu vecí implementovaných v mestách slúžiacich na získavania dát v rámci prioritných oblastí).

5.3. Legislatívny rámec

Predpisy súvisiace s postavením a pôsobením danej organizácie:

- Zákon č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení.

Predpisy súvisiace s výkonom agend danej organizácie v kontexte projektu:

- Zákon č. 138/1191 Zb. o majetku obcí;
- Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;
- Zákon SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 564/1991 Zb. o obecnej polícii v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 416/2001 Z.z. o prechode niektorých pôsobností z orgánov štátnej správy na obce a na vyššie územné celky v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 582/2004 Z.z. o miestnych daniach a miestnom poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 8/2009 Z.z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- a ďalšie.

Právne predpisy súvisiace s oblasťou informatizácie, poskytovania elektronických služieb a informačnej a kybernetickej bezpečnosti:

Samotná oblasť právnych predpisov, ktorá súvisí s oblasťou informatizácie, poskytovania elektronických služieb a informačnej a kybernetickej bezpečnosti, je tvorená rôznorodou skupinou

zákonných, ale aj podzákonných právnych predpisov. Vzhľadom na členstvo SR v EÚ je potrebné zohľadniť aj priamo účinné normy, ktoré nevyžadujú dodatočnú implementáciu zo strany zákonodarcu, nariadenia EÚ.

Medzi tieto právne predpisy patria predovšetkým:

- 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, ktorým sa zrušuje smernica 95/46/ES (všeobecné nariadenie o ochrane údajov);
- Zákon č. 305/2013 Z. z. o elektronickej podobe výkonu pôsobnosti orgánov verejnej moci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o e-Governmente);
- Zákon č. 95/2019 Z. z. o informačných technológiách vo verejnej správe a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- Vyhláška Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu č. 78/2020 Z. z. o štandardoch pre informačné technológie verejnej správy;
- Vyhláška Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu č. 85/2020 z. z. o riadení projektov;
- Vyhláška Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu č. 179/2020 Z. z. ktorou sa ustanovuje spôsob kategorizácie a obsah bezpečnostných opatrení informačných technológií verejnej správy;
- Zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

6. Popis aktuálneho stavu

Popis súčasnej architektúry zachytáva aktuálne nastavenie a stav vykonávaných agend, procesov, nasadených informačných systémov. Architektúra je popísaná z pohľadu:

- Biznis architektúry – je zosumarizovaním výkonu biznis funkcií resp. agend podľa jednotlivých oblastí. V rámci biznis architektúry sú zároveň popísané problémové oblasti a návrh na ich odstránenie.
- Architektúry informačných systémov – predstavuje prehľad existujúcich informačných systémov z pohľadu výkonu jednotlivých agend a procesov. Zároveň sú popísané aj základné problémy vyplývajúce z nastavenej architektúry IS a definované návrhy na ich odstránenie.
- Technologickej architektúry – z pohľadu technologického zabezpečenia je potrebné poznať súčasný stav najmä vo väzbe na budúce nastavenie technologickej architektúry a služieb, ktoré budú využívané. Rovnako je potrebné poznať existujúce limity a návrhy na ich odstránenie.
- Bezpečnostnej architektúry – rovnako ako v prípade technologickej architektúry je ťažisko kladené na popis súčasnej bezpečnosti vo väzbe na budúce potreby v tejto oblasti.

6.1. Biznis architektúra

Hlavnou agendou v kontexte s týmto dokumentom a navrhovaným projektom je realizácia politik a rozhodovania o veciach v pôsobnosti mesta v nasledovných oblastiach:

- regulácia dopravy - prvky upokojenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov;
- manažment statickej dopravy;
- lokálne environmentálne ukazovatele (hlučnosť, prašnosť, emisie znečisťujúcich látok a prvkov, teplota, vibrácie a pod.);
- energetická efektívnosť;
- zvýšenie úrovne bezpečnosti na verejných miestach (inteligentné kamerové systémy s analýzou obrazu, zvukov a pod.);
- tvorba, resp. manažment verejných politík.

Medzi hlavné zainteresované osoby, ktoré majú primárne záujmy v oblastiach, ktoré sú predmetom tohto projektu, sú:

- FO – občan mesta;
- FO – zamestnanec mesta;
- FO – iná osoba;
- PO – mesto Žiar nad Hronom;
- PO – podnikateľ;
- PO – iná organizácia.

V rámci súčasného stavu sú identifikované nedostatky predovšetkým v súvislosti s rozhodovacími procesmi mesta, procesmi tvorby politík mesta v dotknutých oblastiach a procesmi riadenie prevádzky infraštruktúry mesta.

V cestnej doprave sa každoročne zvyšuje počet dopravných prostriedkov na cestách s čím sú spojené mnohé negatívne javy. Je to predovšetkým vzrastajúci počet dopravných nehôd, ohrozenie zdravia a života ľudí a dopravné kongescie, kolapsy, problémy s parkovaním, tranzit cez mesto miesto toho, aby bol využitý obchvat a ďalšie negatívne dopady. Mesto teda nevyhnutne potrebuje prijímať rozhodnutia a tvoriť politiku v rámci regulácie dopravy na základe reálnych dát. Cieľom realizácie tohto procesu je odklon tranzitnej dopravy cez centrum mesta na obchvat, efektívna parkovacia politika s cieľom analýzy dĺžky státia auta na parkovacom mieste, využívania parkovacích miest, rozvoj mestskej hromadnej dopravy, podpora nemotorovej dopravy tak, aby sa dosiahla udržateľná mobilita v súvislosti s trvalo udržateľným rozvojom spoločnosti. Z detailného pohľadu ide v rámci rozhodovacích procesov v oblasti regulácie dopravy a manažmentu statickej dopravy napr. o tieto súvisiace procesy:

- sprístupňovanie informácií v reálnom čase cestujúcim, dopravcom, používateľom komunikácií, ale aj iným organizáciám (napr. policajnému zboru za účelom evidencie priestupkov);
- posúdenie prejazdu vozidiel cez mesto – či sa vozidlo zastavuje v meste, alebo ide len tranzit;
- posúdenie stupňa vyťaženia dopravnej infraštruktúry v priestore a v čase;
- vyhľadanie a zoradenie problémových miest v dopravnej infraštruktúre;
- rozhodnutie o využívaní parkovísk a parkovaní v priľahlých uličkách;
- ďalšie.

S dopravou je úzko spätá oblasť lokálnych environmentálnych ukazovateľov (hlučnosť, prašnosť, emisie znečisťujúcich látok a prvkov, teplota, vibrácie a pod.). Zlepšenie rozhodovacích procesov v oblasti dynamickej a statickej dopravy má dopad aj na zlepšenie situácie v oblasti ochrany ovzdušia a podporu ochrany prírody a krajiny priamymi aj nepriamymi prostriedkami.

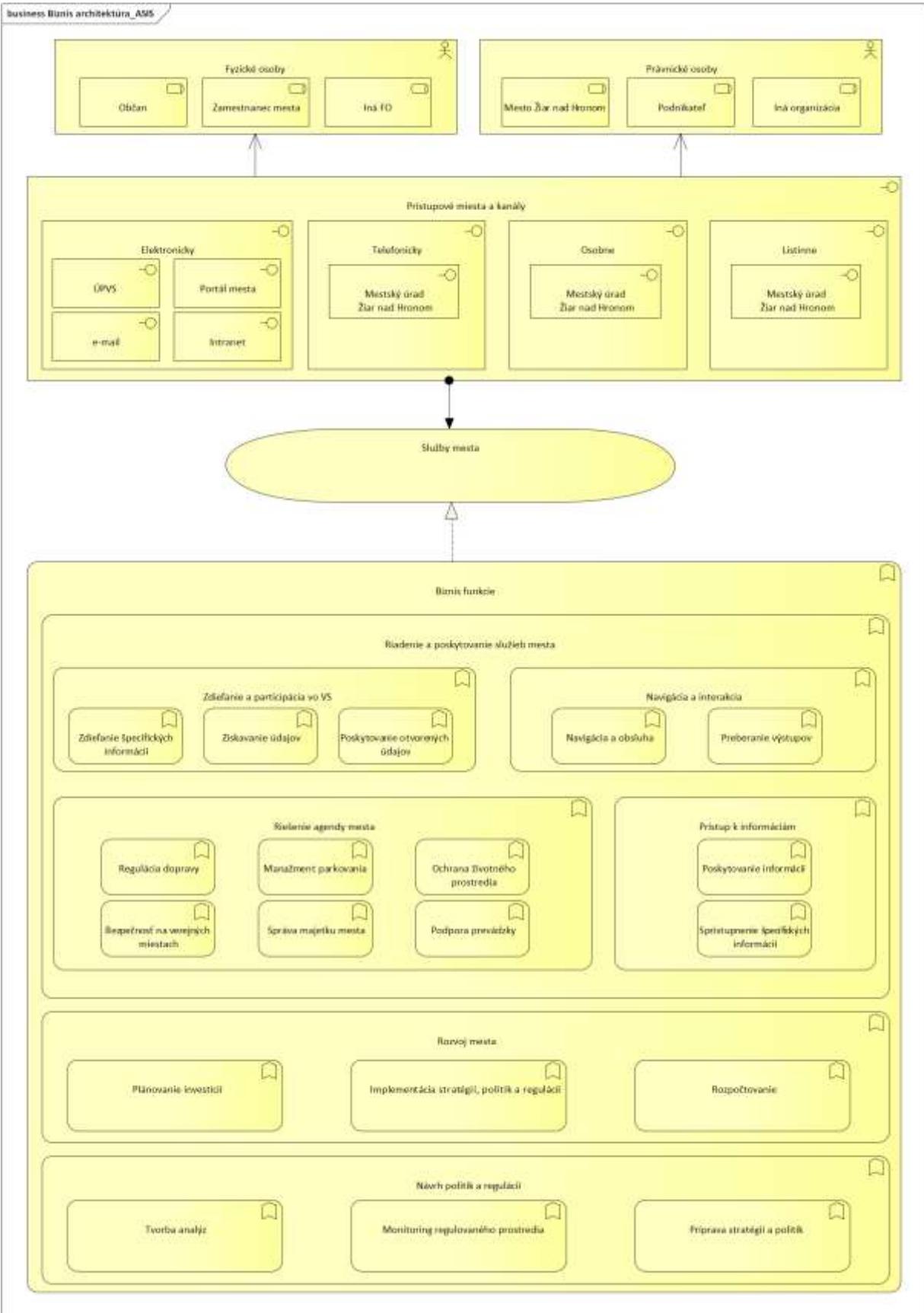
Dôležitou súčasťou tvorby politík mesta je rozhodovanie o investíciách teda aj o rozpočte mesta (proces tvorby rozpočtu). Rozpočet mesta, tak ako každý iný rozpočet, má svoje obmedzenia a limity.

V rámci rozvoja infraštruktúry napr. v oblasti dopravy je teda nevyhnutné poznať relevantné údaje a rozhodovať sa správne – investovať do rozvoja tam, kde to je najviac potrebné a efektívne. Pre nedostatok finančných zdrojov je však zároveň nevyhnutné minimalizovať prevádzkové náklady na existujúcu infraštruktúru mesta, t.j. rozhodovať o spôsobe prevádzky a o jej efektívnosti. S tým priamo súvisí oblasť zvyšovania energetickej úspornosti mesta (budovy v správe mesta, verejné osvetlenia a podobne). Ide najmä o efektívnejšie využívanie tepla, elektrickej energie a plynu. Procesy súvisiace s prevádzkou infraštruktúry mesta a rozhodovaním o rozpočte, využívaní prevádzkovaných budov, potrebe investovania, v súčasnosti nie sú podporené automatizovaným zberom a vyhodnotením dát. V súčasnosti sa odpočty spotrebovaných energií realizujú manuálne.

Mesto štandardne ako aj iné mestá musí riešiť aj oblasť bezpečnosti na verejných priestranstvách (cesty, chodníky, parkoviská a podobne). Rozhodovanie v tejto oblasti nie je len administratívnym rozhodovaním (realizuje sa politika mesta, napr. bezpečnostné opatrenia v danej lokalite), ale aj rozhodovaním v čase na základe aktuálnej situácie z pohľadu realizácie potrebných zásahov, ktoré je potrebné realizovať neodkladne. Mesto resp. mestská polícia v súčasnosti disponuje kamerovým systémom, avšak tento systém nevyhodnocuje možné bezpečnostné incidenty softvérovo a automatizovane.

V rámci aktuálneho stavu mesto ZH v oblasti internetu vecí využíva riešenia v nasledovných oblastiach:

- Parkovanie – služba, ktorú mestu poskytuje dodávateľ, realizuje pilotnú analýzu chovania vodičov, posúdenie obrátkovosti jednotlivých parkovacích miest, čo do budúca poslúži ako relevantný podklad pre zavedenie celomestskej parkovacej politiky (prvých monitorovaných 120 parkovacích miest vybudovaných na Ulici Š. Moysesova pri mestskom úrade, pri pošte a bankách, ale aj na Námestí Matice slovenskej pri novej tržnici a pri hoteli Luna, je vybavených špeciálnymi senzormi obsadenosti, ktorých batéria má životnosť niekoľko rokov. Zariadenia sú osadené pod povrch vozovky, dokážu rozoznať, či nad nimi auto stojí alebo nie);
- Odpadové hospodárstvo – mesto má vybudované centrum zhodnocovania odpadov, ktoré je v rámci SR výnimočné. V rámci tohto centra sa odpady dotriedňujú a energeticky zhodnocujú. Pilotne sa testuje monitorovanie naplnenosti zberných nádob pomocou senzorov naplnenosti (riešenie je nainštalované úplne bezplatne). Monitorujú sa 4 stojiská a 20 zberných nádob. Pomocou pilotného režimu sa testovaná vhodnosť riešenia z hľadiska dlhodobej udržateľnosti.
- Monitorovanie prejazdu vozidiel cez mesto – mestu boli pridelené dotácie na vybudovanie kamerového systému, ktorý bude monitorovať vjazd a výjazd vozidiel z mesta. V súčasnosti je takto vyriešená prvá etapa (osadenie kamier na št. ceste I/9 na ul. SNP pri kaštieli v nasledovnej lokalite: 48°35'04.7"N 18°51'48.5"E), pričom navrhovaný projekt by mal dobudovať riešenia tak, aby bolo možné vďaka monitoringu na vstupe a na výstupe z mesta vozidlá na základe časovej dĺžky prejazdu odfiltrovať a sankčne riešiť;
- Bezpečnosť – SOS hlásky - v meste sa využíva systém SOS hlások v rámci projektu Bezpečne v meste – Tiesňové hlásky. Dotácia bola poskytnutá z Ministerstva vnútra SR – Okresný úrad Banská Bystrica v oblasti prevencie kriminality. Hlavným cieľom projektu bola prevencia kriminality mesta a zvyšovanie jeho bezpečnosti vybudovaním siete tiesňových hlások. Jedná sa o komunikačno-bezpečnostný SOS systém v uliciach mesta.



Obrázok 2 Biznis architektúra súčasného stavu

Hlavné agendy, ktoré mesto realizuje v kontexte tohto dokumentu sú:

- Regulácia dopravy;
- Manažment parkovania;
- Ochrana životného prostredia;
- Bezpečnosť na verejných miestach;
- Správa majetku mesta;
- Podpora prevádzky;
- Plánovanie investícií;
- Implementácia stratégií, politik a regulácií;
- Rozpočtovanie;
- Tvorba analýz;
- Monitoring regulovaného prostredia;
- Príprava stratégií a politik.

6.2. Architektúra informačných systémov

V súčasnosti v správe mesta nie sú nasadené riešenia v oblasti internetu vecí, ale mesto využíva služby a riešenia externých dodávateľov (niektoré zadarmo) v nasledovných oblastiach:

- Parkovanie – v rámci oblasti funguje parkovacia aplikácia, ktorá umožňuje nájsť voľné parkovacie miesto, uhrádzať platby cez SMS alebo platobnú kartu. Monitorovaných je aktuálne 120 parkovacích miest vybudovaných na Ulici Š. Moysesa pri mestskom úrade, pri pošte a bankách, ale aj na Námestí Matice slovenskej pri novej tržnici a pri hoteli Luna, ktoré sú vybavené špeciálnymi senzormi obsadenosti, ktorých batéria má životnosť niekoľko rokov. Zariadenia sú osadené pod povrch vozovky, dokážu rozoznať, či nad nimi auto stojí alebo nie. Vďaka platforme Zaparkuj.to prístupnej cez webové rozhranie, ale aj cez mobilnú aplikáciu pre systémy Android a iOS dokážu vodiči bezplatne pomerne rýchlo vyhľadať najbližšie voľné parkovacie miesto v centre mesta a vyhnúť sa tak zbytočnému jazdeniu v okolí svojho cieľa;
- Odpadové hospodárstvo – pilotne sa testuje monitorovanie naplnenosti zberných nádob pomocou senzorov naplnenosti (riešenie je nainštalované úplne bezplatne). Monitorujú sa 4 stojiská a 20 zberných nádob;
- Monitorovanie prejazdu vozidiel cez mesto – systém monitoruje vjazd a výjazd vozidiel z mesta, ale je realizovaný len v prvej etape. Kamery spolu s iluminátorom sú upevnené na betónovom stĺpe elektrického vedenia na Ul. SNP – vjazd od obce Ladomerská Vieska do mesta a na stĺpe mestského verejného osvetlenia č. 116 na Ul. SNP – výjazd smer Ladomerská Vieska. (Obrazy kamier sú vyvedené na dispečing Chráneného pracoviska MKS pri Mestskej polícii v Žiari nad Hronom, kde sú zobrazované na monitore a záznamy sú nahrávané na NVR. Záznamy sú spracovávané softvérom Molekula na PC s týmito parametrami: SW pre centrálny monitoring IP kamier na jednom PC, IP NVR s LAN pripojením 16-kamerových IP streamov,

správa alarmových hlásení, setup, monitoring a ovládanie pripojených zariadení. Funkcie štatistiky, alarm manažment, spracovanie EČV, digital matrix, E mapa.);

- Bezpečnosť – SOS hlásky - v meste sa využíva systém SOS hlások v rámci projektu Bezpečne v meste – Tiesňové hlášky.

6.3. Technologická architektúra

Existujúca infraštruktúra prevádzkovaná na MsÚ neposkytuje takmer žiadne voľné kapacity. Projekt predpokladá rozšírenie existujúcej infraštruktúry o jeden server kompatibilný s existujúcim virtuálnym clusterom. Súčasťou projektu bude rozšírenie backup riešenia Veeam vrátane virtualizačného riešenia na nový server.

Existujúca infraštruktúra pozostáva z fyzických serverov:

1. DELL PowerEdge T630 - 12 CPUs x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 v4 @ 2.20GHz, 128 GB RAM,
 - 16 virtual machines
 - 2 datastores, 8 physical adapters, capacity: 5,44 TB, free 2 TB
2. Dell PowerEdge T630 - 8 CPUs x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2630 v3 @ 2.40GHz, 80 GB RAM,
 - 10 virtual machines
 - 2 datastores, 7 physical adapters, capacity 14,53 TB, free 2 TB

Doplňujúce údaje:

- Operačný systém Microsoft Windows server 2019 Standard na väčšine virtuálnych serverov, ostatné: Ubuntu Linux, CentOS 6
- Virtualizačná platforma kompatibilná s Vmware vSphere a zálohovacia platforma kompatibilná Veeam Backup.
- 1GB sieťova infraštruktúra
- Servery a virtualne stroje vrátane licencií sú využité na 100%, disk storage je využitý na 80%.

Existujúci kamerový systém je dostupný na optických linkách priamo na Mestskej polícii, ktorá disponuje HW a SW od fy HDS Molekula pre riadenia a manažovanie kamerového systému.

6.4. Bezpečnostná architektúra

Bezpečnosť existujúcej infraštruktúry v správe mesta je zabezpečená prostredníctvom riešenia SOMI systems Kerber, ktorý zabezpečuje bezpečnú mailovú komunikáciu s komplexnou správou prístupov a logov, vytváranie šifrovaných vzdialených prístupov, riadenie a správa prístupov do internetu a ochranu siete pred neoprávneným vniknutím a únikom dát.

6.5. Prevádzka

Mesto aktuálne riešenia v oblasti internetu vecí využíva ako službu a nerealizuje podporu prevádzky. Prevádzku majú v zodpovednosti jednotliví dodávatelia.

Pri IS v správe mesta (administratívne a podporné systémy) mesto realizuje podporu L1 - podporu na úrovni filtrácie a kategorizácie požiadaviek a prvotnú pomoc používateľovi pri riešení základných problémov a smerovanie nevyriešených požiadaviek na ďalšie úrovne podpory (L2 a L3).

7. Popis budúceho/cieľového stavu

7.1. Biznis architektúra

Biznis architektúra budúceho stavu vychádza zo súčasného stavu, pričom agendy a činnosti mesta sa nemenia, ale v budúcom stave budú predovšetkým rozhodovacie procesy a tvorba politiky mesta v daných agendách a oblastiach podporované ďalšími zbieranými a predovšetkým centrálnou vyhodnocovanými údajmi a monitoringom (v súčasnosti mesto využíva služby externých dodávateľov, avšak údaje neanalyzuje centrálnym riešením).

Mesto Žiar nad Hronom bude prijímať rozhodnutia a realizovať svoje politiky na základe dát získaných prostredníctvom prvkov internetu vecí v oblastiach:

- regulácia dopravy - prvky upokojenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov;
- manažment statickej dopravy;
- lokálne environmentálne ukazovatele (hlučnosť, prašnosť, emisie znečisťujúcich látok a prvkov, teplota, vibrácie a pod.);
- energetická efektívnosť;
- zvýšenie úrovne bezpečnosti na verejných miestach (inteligentné kamerové systémy s analýzou obrazu, zvukov a pod.);
- tvorba, resp. manažment verejných politík.

Tieto oblasti bude možné do budúca ďalej rozširovať.

Medzi hlavné zainteresované osoby, ktoré majú primárne záujmy v oblastiach, ktoré sú predmetom tohto projektu, sú:

- FO – občan mesta;
- FO – zamestnanec mesta;
- FO – iná osoba;
- PO – mesto Žiar nad Hronom;
- PO – podnikateľ;
- PO – iná organizácia.

Hlavné agendy, ktoré ZH realizuje v kontexte tohto projektu sú:

- Regulácia dopravy;

- Manažment parkovania;
- Ochrana životného prostredia;
- Bezpečnosť na verejných miestach;
- Správa majetku mesta;
- Podpora prevádzky;
- Plánovanie investícií;
- Implementácia stratégií, politík a regulácií;
- Rozpočtovanie;
- Tvorba analýz;
- Monitoring regulovaného prostredia;
- Príprava stratégií a politík.

Funkčný pohľad na biznis architektúru sa nachádza v prvom obrázku – týmto modelom komunikujeme pohľad na zainteresované osoby, prístupové miesta, kanály a predovšetkým na dotknuté agendy mesta. Procesný pohľad na biznis architektúru sa nachádza v druhom obrázku - tento model nadväzuje na biznis architektúru súčasného stavu, v rámci ktorej sme identifikovali nedostatky predovšetkým v súvislosti s rozhodovacími procesmi mesta a procesmi tvorby politík mesta v dotknutých oblastiach. V tomto prípade ide o procesný model, ktorý je platný pre všetky dotknuté agendy mesta v rámci navrhovaného projektu, ktorého cieľom je získavanie a poskytovanie dát s cieľom prijímať rozhodnutia a realizovať politiky v dotknutých oblastiach na základe takto získaných dát.

Návrh budúceho stavu pre jednotlivé oblasti je nasledovný:

Regulácia dopravy - prvky upokojenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov

Osobitne v cestnej doprave sa každoročne zvyšuje počet dopravných prostriedkov na cestách s čím sú spojené mnohé negatívne javy. Je to predovšetkým vzrastajúci počet dopravných nehôd, ohrozenie zdravia a života ľudí a dopravné kongescie, kolapsy a ďalšie negatívne dopady. Budúce riešenie na základe zberu dát bude vytvárať základné podmienky pre kvalitnú komunikačnú a informačnú spoločnosť, pričom z hľadiska dopravy a jej procesov otvára nové možnosti na dosiahnutie udržateľnej mobility v súvislosti s trvalo udržateľným rozvojom spoločnosti.

Špeciálne kamerové systémy budú nainštalované na dôležitých dopravných miestach, zvyčajne v medzikrižovatkových úsekoch, na kritických úsekoch, vstupoch do mesta a výstupoch z mesta. Cieľom je získavať základné charakteristiky dopravného prúdu a posilať do centrálnej aplikácie časové známky prejazdov, rýchlosti a dĺžky vozidiel. Kamerový systém sleduje doppler radarom prichádzajúce a odchádzajúce vozidlá pričom rozlišuje osobné a nákladné vozidlá a zároveň meria ich aktuálnu rýchlosť. Na základe získaných dát systém automaticky vyhodnocuje hustotu premávky a počet vozidiel, ktoré mestom len prechádzajú. Centrálny dispečing bude využívaný na operačnom stredisku, ktoré umožní riešiť dohľad nad všetkými systémami mesta. Centrálny dispečing zabezpečí:

- Vizualizáciu jednotlivých kamier, pre zistenie aktuálnej situácie na cestách;
- Vyhodnotenie informácií o doprave – koľko áut a akej kategórie končí v meste, ako dlho sa tam zdržali koľko len prechádza cez mesto a pod. vo vybraných časových slotoch, dodržiavanie pravidiel cestnej premávky.

Z pohľadu realizácie procesov budúce riešenie umožní:

- sprístupňovať informácie v reálnom čase cestujúcim, dopravcom a používateľom komunikácií;
- posúdiť stupeň vyťaženia dopravnej infra-štruktúry v priestore a v čase;

- objektívne vyhľadať a podľa závažnosti zoradiť problémové miesta v dopravnej infraštruktúre;
- posúdiť jednotlivé miesta v kontexte s okolím, teda alternatívnymi obchádzkovými trasami a ich vyťažením.

Dôležité však je využitie výstupov systému z dlhodobého hľadiska. Okrem okamžitého využitia výstupov systému vo forme dopravných informácií a inštrukcií týkajúcich sa strategického riadenia v mimoriadnych situáciách totiž systém poskytuje veľmi cenné výstupy z plošného nepretržitého dopravného prieskumu.

Nové technológie a ich aplikácia umožňuje riešenie prepravných problémov, zníženie nehodovosti, ekologické dopady, rast hospodárnej prepravy. Hlavným cieľom zavádzania inteligentných dopravných systémov je v znížení kongescií v doprave o 25 %, zvýšenie kvality cestovania, znížiť emisie CO₂ o 10 % hlavne v mestských oblastiach, zvýšenie bezpečnosť dopravy a tým prispieť k celkovému európskemu cieľu znížiť počet usmrtených osôb o 50 %.

Výber lokalít pre oblasť Regulácia dopravy

Miesta pre osadenie kamier monitorujúcich vjazdy a výjazdy mesta boli volené s ohľadom na konštrukčné možnosti kamier a možnosti technológie snímania evidenčných čísel. Kamery budú osádzané na stĺpoch verejného osvetlenia alebo betónových stĺpoch elektrického vedenia nachádzajúcich sa vedľa krajníc komunikácií. Budú upevnené na výložníkoch v takej vzdialenosti a v takej výške aby konštrukčne nezasahovali do priestoru vozovky a neohrozovali tak cestnú premávku. V jednom prípade bude potrebné osadenie nového stĺpu nakoľko v danej lokalite sa nenachádza žiadny objekt na ktorý by bolo možné kameru umiestniť (Ul. A. Dubčeka – výjazd z mesta smer Lovča).



Obrázok 3 Lokality - regulácia dopravy

- Existujúci kamerový systém
- Rozšírenie kamerového systému
- Hranice katastra ZH

Manažment statickej dopravy

Podľa najnovších štúdií až 30% dopravných kongescií v mestách je spôsobená ľuďmi, ktorí hľadajú parkovacie miesta. Krúžia, jazdia pomalšie, zdržujú premávku. Riešenie bude rozširovať existujúci systém parkovania o premenlivé dopravné značenie, ktoré bude informovať o voľných parkovacích miestach na parkovisku na Ul. Štefana Moysesu. Zároveň zabezpečí integráciu na existujúce riešenie parkovania za účelom získavania dostatočného množstva informácií o obsadenosti parkoviska vo vybraných časových intervaloch, ktoré vystihnú charakteristickú situáciu a stav. Týmto prieskumom získa mesto informácie o množstve parkujúcich a stojacich motorových vozidiel. To umožní, pri znalosti dopravného správania jednotlivých užívateľských skupín, vytvorenie celkovej analýzy statickej dopravy pre sledované územie. Zo zozbieraných dát bude vytvorený podrobný analytický výstup, ktorý bude obsahovať vyťaženosť parkovacích miest na hodnotených územiach v jednotlivých časových úsekoch

dňa. Sledovaním týchto parametrov sa zabezpečia vstupy pre návrh pravidiel parkovacej politiky, ktorá bude následne implementovaná do VZN (budúce zmeny VZN).

Výber lokalít pre oblasť Manažment statickej dopravy

Premenlivé dopravné značenie, ktoré bude informovať o voľných parkovacích miestach na parkoviskách na Ul. Štefana Moysesu bude umiestnené pred vstupom na tieto parkoviská.



Obrázok 4 Lokality - manažment statickej dopravy

● **Premenlivé dopravné značenie**

□ **Hranice katastra ZH**

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

Hlavným cieľom monitorovania životného prostredia je sledovanie určených javov alebo parametrov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach. Služi k objektívnemu poznaniu charakteristík životného prostredia a k hodnoteniu ich zmien v sledovanej priestorovej oblasti. Zabezpečuje objektívne informácie nevyhnutné pre rozhodovacie, riadiacu a kontrolnú oblasť.

Budúce riešenie umožní monitorovať kvantitatívne a kvalitatívne parametre stavu ovzdušia. Zabezpečí zhromažďovanie, overovanie, vyhodnocovanie, archiváciu a interpretáciu údajov a informácií o stave a režime ovzdušia, tvoriť a automaticky zasielať výstrahy.

Meranie meteorologických parametrov:

Meranie meteorologických parametrov ako sú teplota, vlhkosť, atmosférický tlak, rýchlosť a smer vetra, množstvo zrážok a slnečná radiácia majú dopad na vyhodnocovanie či už ostatných zbieraných parametrov, ktoré majú dopad na kvalitu životného prostredia, alebo aj ďalšie parametre, ako je hustota dopravy, obsadenosť parkovísk a pod. Okrem toho je možné použiť zozbierané meteorologické dáta na spresnenie predpovedných modelov počasia, ktoré v súčasnosti poskytované či už SHMÚ, prípadne inými súkromnými organizáciami nezohľadňujú predpovede lokálnych prejavov počasia ako sú napr. lokálne búrky. Tieto dáta nie sú schopné tieto inštitúcie predpovedať hlavne z dôvodu nedostatku z danej lokality.

Meranie parametrov kvality životného prostredia:

Na kvalitu životného prostredia v danej lokalite vplýva predovšetkým doprava. Zhustená doprava sa prejavuje hlavne zvýšeným hlukom predovšetkým pri hlavných ťahoch a uzloch a zhoršením kvality ovzdušia. Meraním hluku sa môžu potvrdiť prekročené limity stanovené pre dané územie. Zhoršenie kvality ovzdušia môže v špecifickej situácii viesť až k prekročeniu limitov pre koncentráciu pevných častíc v ovzduší, o čom môže samospráva informovať svojich občanov. Z pohľadu monitoringu kvality ovzdušia je dôležitým parametrom koncentrácia prízemného ozónu, ktorý je na území Slovenska dlhodobo prekračovaný.

Merania budú zabezpečené špecializovanými zariadeniami, ktoré umožnia realizovať indikatívne merania koncentrácie SO₂, NO₂, NO, CO, O₃, PM_{2,5} a PM₁₀. Údaje budú následne prezentované pre verejnosť na LED tabuli.

Výber lokalít pre oblasť Lokálne environmentálne ukazovatele

Pre umiestnenie zariadení pre monitoring kvality ovzdušia boli vytipované 2 lokality:

1. Námestie Matice Slovenskej
2. Park Štefana Moysesesa

Pre umiestnenie meteostaníc bolo vytipovaných 2 lokality:

1. Námestie Matice Slovenskej
2. Park Štefana Moysesesa

Spôsob výberu lokalít: mesto vo všeobecnosti rieši dlhodobý problém kvality životného prostredia (z dôvodu priemyselnej činnosti - výroba hliníka v blízkosti mesta). Z tohto dôvodu mesto definovalo 2 prioritné lokality, v ktorých sa bude monitorovať kvalita ovzdušia a to v centre mesta ako takého aj vzhľadom na tranzitnú dopravu cez mesto a teda vplyv dopravy, ako aj vplyv priemyslu priamo v centre mesta, a zároveň chce mesto monitorovať tento vplyv aj v rámci parku Š. Moysesesa, ktorý je hlavným oddychovým miestom mesta so zeleňou (mesto v parku pravidelne usporadúva rôzne podujatia).

Na nasledujúcom obrázku sú znázornené lokality na mape s vyznačenými miestami umiestnenia zariadení pre zber údajov z monitorovania kvality ovzdušia a meteostaníc.



Obrázok 5 Lokality - environmentálne ukazovatele

- Meteostanice
- Kvalita ovzdušia
- Hranice katastra ZH

Energetická efektívnosť

Energetický manažment je určený pre všetky organizácie, kde hrá významnú rolu spotreba energie v budove alebo vo výrobnom procese. Výsledkom je zníženie nákladov na energie a ochrana životného prostredia vďaka zníženiu uhlíkovej stopy. Energetický manažment z pohľadu úspor energie môžeme charakterizovať ako systematický proces monitorovania, kontrolovania a vykonávania opatrení smerujúcich k optimalizácii spotreby energie za účelom zníženia energetickej náročnosti a zlepšenia energetickej účinnosti. Vychádzame z princípu „nemôžete riadiť to, čo nemeriate“.

Riešenie tiež poskytuje cenné sekundárne informácie, ktoré môžu byť použité pre rozpočtové prognózy, porovnávanie, a čo je dôležité, pre energetického manažéra – energetika i overovanie úspor nielen energií, ale aj vody, stlačeného vzduchu, a technických plynov, inteligentné riadenie osvetlenia, kúrenia a ventilácie, meranie teploty a vlhkosti a mnohé ďalšie.

Riešenie umožní identifikovať neefektívnosť prevádzkovaných zariadení, hľadať anomálie pri spotrebe energií a podporí tak rozhodovanie s cieľom:

- zvýšenia energetickej efektívnosti budov,
- vyhnutia sa pokutám za prekročenie rezervovanej kapacity;
- optimalizácie nákladov na el. energiu prevzatím zodpovednosti za odchýlky;
- zníženia nákladov na energiu, zníženia nepriaznivých vplyvov spotreby energie na životné prostredie a zvýšenie konkurencieschopnosti vlastníka alebo správcu budovy.

Úspory, ktoré vzniknú nasadením informačného systému energetického manažmentu sú tak účinné, že vykazujú typické zníženie ročných nákladov na energiu cca 5 – 10 %. Z praxe vieme, že v priemere je možná úspora energií až 25 – 30 %. Najčastejšie odporúčania zahŕňajú opravy elektroinštalácií, odstránenie tepelných strát, regulovanie spotreby teplej vody a vykurovania, alebo optimalizáciu technológie výroby.

Budúce riešenie zabezpečí zber údajov z meracích zariadení a ich transformáciu do normalizovaných dátových štruktúr jednotného úložiska dát IoT platformy. Tieto údaje budú následne vizualizované prostredníctvom dashboardov. Zobrazované parametre – namerané hodnoty budú v rozsahu:

- Aktuálny stav monitorovaných parametrov;
- Aktuálny stav monitorovaných zariadení;
- Priebehy a trendy na časovej osi;

Okrem časových priebehov umožní platforma generovať analytické výstupy – reporty a nastaviť odosielanie alarmov a varovaní pri identifikácii neštandardných udalostí (nelegálne odbery energií, poruchy a havárie, anomálie, atď...).

Analytickou platformou identifikované neštandardné situácie budú notifikované prostredníctvom emailu prípadne SMS zodpovedným používateľom.

Výber lokalít pre oblasť energetickej efektívnosti

V súčasnosti je mesto vlastníkom niekoľkých desiatok objektov, ktoré sú potenciálnymi objektmi pre sledovanie spotrieb základných médií - voda, električka, teplo, plyn. V niektorých objektoch môže byť zabezpečené meranie samostatne pre niekoľko vetiev – meracích bodov (napr. základná škola, telocvičňa a pod.) z dôvodu využívania objektu aj na iné účely. Okrem toho vo vybraných objektoch bude v interiéroch zabezpečené meranie teploty, vlhkosti pre potreby štatistických reportov ako napr. korelácia teploty v interiéroch so spotrebou energií.

Z celkového počtu objektov je vytipovaných nasledovných 16 prioritných lokalít, ktoré budú v rámci projektu zahrnutého do monitoringu:

1. Futbalový štadión, Žiar nad Hronom (Partizánska 154/10)
2. Mestský zimný štadión – SLOVALCO aréna (A. Dubčeka 381/47)
3. Dom seniorov, Slovenského národného povstania 16
4. Mestský úrad, Štefana Moyzesa
5. Mestská športová hala, Partizánska 152
6. Mestské kultúrne centrum, Slovenského národného povstania 119

7. Základná škola, Ul. Dr. Janského č. 2
8. Základná škola, Ul. M. Štefánika č. 17
9. Základná škola, Jilemnického ul. č. 2
10. Materská škola, Ul. Dr. Janského č. 8
11. Elokované pracovisko Ul. A. Kmeťa 17
12. Elokované pracovisko Ul. M. R. Štefánika 23
13. Elokované pracovisko Ul. Rudenkova č. 1
14. Elokované pracovisko Ul. Rázusova 6
15. Elokované pracovisko Ul. Sládkovičova 1
16. Elokované pracovisko Ul. A. Kmeťa č. 11

Spôsob výberu lokalít: ako prioritné boli vytipované objekty, ktoré doteraz neprešli komplexnou rekonštrukciou (výmena okien, zateplenie a pod.), resp. vykazujú vysoké spotreby energií.

Na nasledujúcom obrázku sú znázornené lokality na mape s vyznačenými miestami umiestnenia zariadení pre zber údajov z monitorovania spotreby energií:



Obrázok 6 Lokality - energetická efektívnosť

- Energetický manažment
- Hranice katastra ZH

V hore uvedených lokalitách sa nasadia riešenia v rozsahu uvedenom v nasledujúcej tabuľke.

Lokalita	Typ merania – počet meracích bodov			
	Voda	Elektrika	Plyn	Teplo
Futbalový štadión, Žiar nad Hronom (Partizánska 154/10)	1	1	1	

Mestský zimný štadión - SLOVALCO aréna (A. Dubčeka 381/47)	1	1		1
Dom seniorov, Slovenského národného povstania 16	1	1	1	
Mestský úrad, Štefana Moyzesa	3	3		3
Mestská športová hala, Partizánska 152	1	1	1	
Mestské kultúrne centrum, Slovenského národného povstania 119	2	2		2
Základná škola, Ul. Dr. Janského č. 2	4	3		2
Základná škola, Ul. M. Štefánika č. 17	3	3		2
Základná škola, Jilemnického ul. č. 2	3	3		2
Materská škola, Ul. Dr. Janského č. 8	1	1		1
Elokované pracovisko Ul. A. Kmeťa 17	1	1		1
Elokované pracovisko Ul. M. R. Štefánika 23	1	1		1
Elokované pracovisko Ul. Rudenkova č.1	1	1	1	
Elokované pracovisko Ul. Rázusova 6	1	1		1
Elokované pracovisko Ul. Sládkovičova 1	1	1		1
Elokované pracovisko Ul. A. Kmeťa č. 11	1	1		1
Spolu	26	25	4	18

Tabuľka 4 Lokality - energetická efektívnosť - detail

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

V oblasti bezpečnosti na verejných priestranstvách budú využívané rovnaké zariadenia ako v prípade oblasti dynamickej a statickej dopravy, pričom údaje budú monitorované v čase mestskou políciou. Tá bude využívať službu Centrálny dispečing na svojom operačnom stredisku, ktoré bude realizovať dohľad nad údajmi a závermi zo všetkých kamier. Centrálny dispečing zabezpečí vizualizáciu jednotlivých kamier, pre zistenie aktuálnej situácie na monitorovaných miestach.

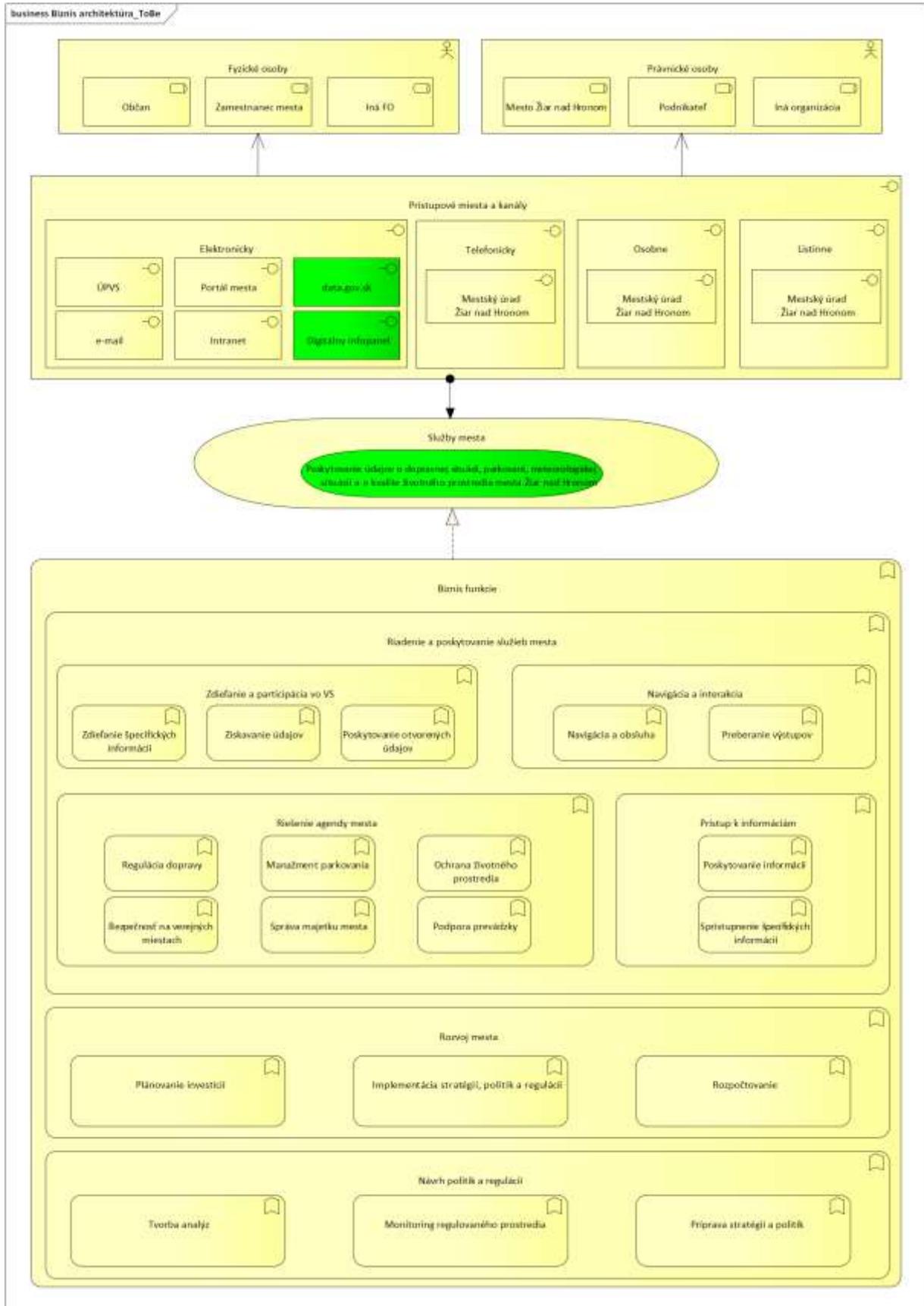
Výber lokalít pre oblasť Zvýšenie úrovne bezpečnosti na verejných miestach

Ide o totožné lokality ako pre oblasti dynamickej dopravy.

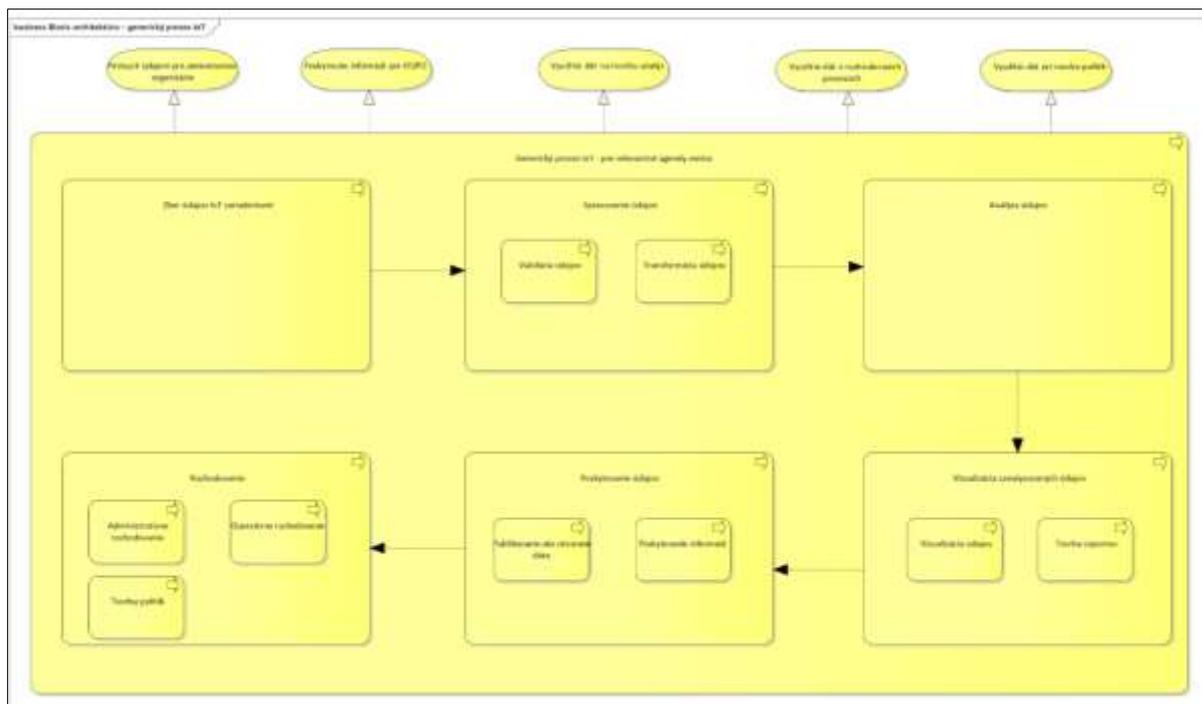
Tvorba, resp. manažment verejných politík

- ide o prierezovú oblasť, ktorá sa dotýka všetkých vyššie uvedených oblastí. Lokality pre túto oblasť sú teda zhodné so všetkými lokalitami definovanými za jednotlivé oblasti.

Všetky vybrané lokality s navrhovanými riešeniami sa nachádzajú v katastrálnom území mesta Žiar nad Hronom.



Obrázok 7 Biznis architektúra budúceho stavu



Obrázok 8 Generický proces IoT

Údaje, ktoré budú získavané prostredníctvom internetu vecí, budú poskytované verejnosti elektronicky nasledovným spôsobom:

- zverejnením výstupných údajov spracovaných v užívateľskom formáte na internete – na webovom sídle mesta prostredníctvom koncovej služby kód MetaIS: ks_339141 Poskytovanie údajov o dopravnej situácii, parkovaní, meteorologickej situácii a o kvalite životného prostredia.
- poskytovaním výstupných údajov spracovaných v užívateľskom formáte prostredníctvom osobitne určeného prezentačného hardvéru (digitálny infopanel, LED obrazovka)
- zverejňovaním výstupných údajov v otvorenom strojovo čitateľnom formáte vytvorené podľa štandardov s úplnými a štandardizovanými metadátami alebo ontológie využívajúce jedinečné referencovateľné identifikátory

Vytvorenie uvedenej koncovej služby je aj súčasťou zákazky. Okrem elektronického kanála bude mesto poskytovať všeobecné informácie naďalej aj telefonicky, osobne alebo listinne (namerané a spracované údaje však poskytne len elektronicky prostredníctvom webu).

7.2. Architektúra informačných systémov

V rámci budúceho riešenia sa vybuduje IoT integračná a analytická platforma, ktorá bude nasadená priamo v infraštruktúre mesta. Platforma bude mať nasledovné funkčné vlastnosti:

- otvorenosť v zmysle schopnosti integrovať dátové zdroje rôzneho typu, ktoré sú spracovávané prostredníctvom integrovaného softvérového vybavenia s možnosťou jeho rozširovania;

- zber, prenos a vyhodnocovanie údajov prostredníctvom komplexného riadiaceho systému vytvoreného na základe platformy internetu IoT;
- pripájať a paralelne spravovať údaje a udalosti z mnohých dátových zdrojov vrátane senzorov IoT, IT systémov, obchodných systémov ale aj z otvorených zdrojov údajov a dátových setov;
- spracovávať a vizualizovať zbierané mestské/regionálne údaje tak, aby poskytovali prehľady v reálnom čase pomocou dashboardov, správ a mobilných aplikácií;
- korelovať a analyzovať údaje s cieľom extrahovať kľúčové informačné poznanie a s použitím tejto inteligentnej funkcionality poskytovať výsledky analýz pri rozhodovaní štandardných prevádzkových postupov;
- monitorovať a merať kľúčové prevádzkové a výkonové ukazovatele;
- poskytnúť interaktívne kontakty s občanmi, aby boli novovytvárané služby prístupnejšie;
- možnosť zobrazovania sumárnych dát za použitia OpenData formátu.

V súvislosti s vyššie uvedeným sa navrhuje implementácia nasledovných aplikačných komponentov a funkcionality:

- IoT senzory a zariadenia pre zber dát - komponent bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:
 - Komunikačná sieť pre prenos dát do centrálnej platformy. Sieť zabezpečí zber a transformáciu dát do jednotnej podoby pre ďalšie spracovanie. Jedná sa o hardvérové zariadenia, ktoré bude potrebné inštalovať v určitej hustote, aby bolo zabezpečené pokrytie daného územia, z ktorého je potrebné ískať ú Na komunikáciu je možné využiť IoT bezdrôtovú sieť, ktorej vybudovanie v danej lokalite bude súčasťou riešenia.
 - Na komunikáciu je možné využiť IoT bezdrôtovú sieť, ktorú v súčasnosti poskytuje ako služby niekoľko poskytovateľov prostredníctvom technológií SIGFOX, resp. LoRa.
- Platforma pre spracovanie a zber dát - komponent bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:
 - Spracovanie dát z interných a externých IS – pôjde o integračnú vrstvu, ktorá zabezpečí komunikáciu s akýmikoľvek internými alebo externými systémami a bude zohrávať ústrednú úlohu pri aplikačnej integrácii celého riešenia. Bude zabezpečovať sprostredkovanie komunikácie medzi službami komponentov prostredníctvom správ, pričom zabezpečí transformáciu správ a ich obsahu, verifikáciu správ, ich spoľahlivé doručenie a zabezpečenie transparentnosti informácie o pripojených systémoch a technologických rozdieloch pre jednotlivé integrované aplikácie.
 - Spracovanie dát zo senzorov a zariadení - platforma bude otvorená pre zber a transformáciu dát do jednotnej podoby a pre ďalšie spracovanie z rôznych zdrojov dát (IoT senzory, zariadenia, vrátane dát poskytnutých tretími stranami ako napr. podnikateľmi na území mesta).
 - Manažment zariadení - centrálna správa IoT zariadení zabezpečí dohľad nad všetkými zariadeniami/zdrojmi dát, ktoré budú súčasťou navrhovaného riešenia. Každé zariadenie bude mať jednoznačný identifikátor a bude dohľadateľné či už na mape, alebo na pôdoryse konkrétnej budovy. Modul umožní zbierať systémové parametre zariadení určené pre monitorovanie zariadení a zároveň posielat' na zariadenia príkazy, meniť ich konfiguráciu, parametre a pod. Komunikácia so zariadeniami bude vďaka šifrovaným komunikačným protokolom a nastavenými autentifikačnými údajmi bezpečná.
- Analytická platforma - komponent bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:

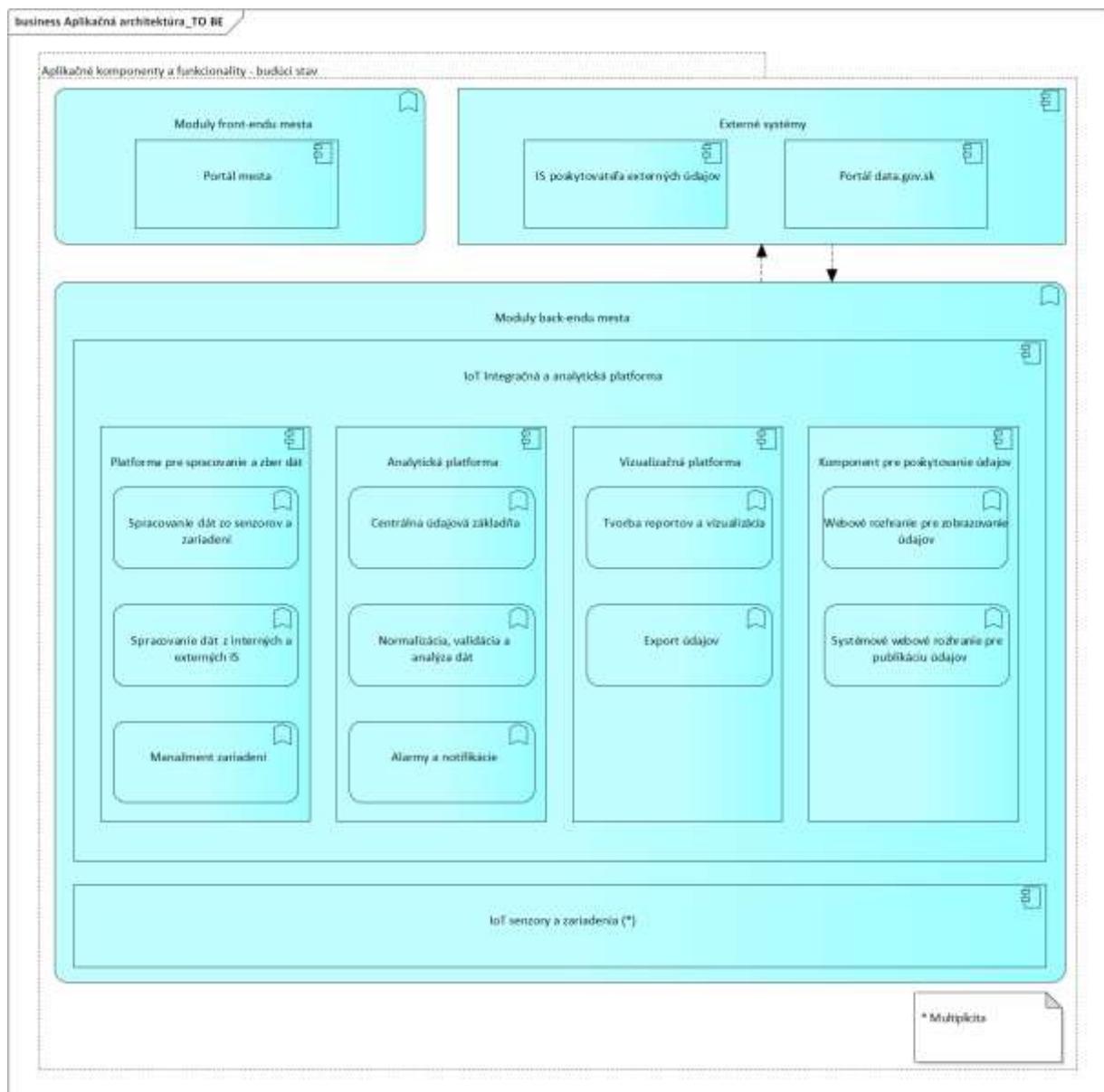
- Centrálna údajová základňa – predstavuje jednotné úložisko dát, ktoré zabezpečí priestor pre uchovávanie a archivovanie všetkých údajov zbieraných zo zariadení ako aj vytváraných analytickou a reportovacou platformou.
- Normalizácia, validácia a analýza dát – vytváranie, testovanie a nasadzovanie IoT aplikácií alebo služieb pre spracovanie a transformáciu dát technikami vizuálneho programovania - pomocou jednoduchého drag & drop dizajnéra. Komponent musí umožniť zbierať dáta z akéhokoľvek zdroja (senzory, smart metre, kamery, aplikácie, atď.) a zároveň poskytovať zápis auditných záznamov celého systému. Musí umožniť tvoriť automatizované dátové toky pomocou prednastavených modulov a konektorov a validovať, čistiť, filtrovať a transformovať dáta. Komponent zabezpečí analýzu dát – bude ponúkať analytickú podporu pre rôzne typy úloh. Musí fungovať na princípe viacerých komponentov prípadne knižníc, ktoré vzájomne spolupracujú a riešia rôzne úlohy z oblasti štatistickej analýzy. Modul musí pokrývať široké spektrum spracovania dát, vrátane dávkového spracovania, či interaktívnych algoritmov. Zároveň musí ponúkať dobré možnosti škálovateľnosti. Pre analýzy dát musí využívať prvky umelej inteligencie, data mining (zber údajov), strojové učenie, deep learning a ďalšie technológie.
- Alarmy a notifikácie – tvorba pravidiel rozhodovania a riadenia toku informácií. Zabezpečí rozhranie pre definíciu a nastavenie biznis pravidiel a vykonania riadiacich aktivít. Umožní zasielanie notifikácií prostredníctvom email/SMS zodpovedným osobám alebo e-mailov a systémových alarmov.
- Vizualizačná platforma - komponent bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:
 - Tvorba reportov a vizualizácia – zabezpečí nastavenie pravidelných importov a export dát z/do úložiska, alebo manuálne spustenie analýzy, tzv. adhoc reportov. Komponent bude slúžiť pre vizualizáciu dát a tvorbu reportov v reálnom čase, ktoré sa zobrazujú formou interaktívnych pracovných plôch (tzv. dashboardov). Platforma bude poskytovať rôzne prehľady, zostavy a štatistiky z dát, ktoré pochádzajú z rôznych zdrojových systémov. Reporty bude možné distribuovať elektronickou poštou na základe nastavených prístupových práv. Výstupy budú grafické a nastaviteľné podľa príjemcu, každý používateľ si bude môcť kustomizovať vlastné pohľady a exporty. Komponent zabezpečí aj zobrazenie historických dát. Výstupy budú spĺňať kritériá prístupnosti Výnosu ÚPPVII č. 78/2020 Z. z. o štandardoch pre informačné technológie verejnej správy.
 - Export údajov - vizualizácie a reporty budú môcť byť sprístupnené aj tretím stranám prostredníctvom komponentu pre poskytovanie údajov
- Komponenty pre poskytovanie údajov - bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:
 - Riešenie bude poskytovať vybrané údaje vo formáte otvorených dát, dostupné cez OpenAPI -registrácia v centrálnom katalógu otvorených údajov v kvalite publikovaného datasetu minimálne na úrovni 3. Každá dátová položka uvažovaného datasetu bude mať vo fáze analýzy a návrhu riešenia zadané, či tento údaj bude publikovaný vo forme OpenData. Zabezpečenie OpenData bude riešiť modul analytických nástrojov, v rámci ktorého je uvažovaná realizácia dátového úložiska údajov v štruktúrovanej podobe.

Výstupy budú grafické a nastaviteľné podľa príjemcu, každý môže mať nastavené obrazovky podľa seba.

Riešenie bude realizovať aj nasledovné funkcionality resp. služby pre interných používateľov:

- Monitoring a dohľad transakcií - tieto služby umožnia sledovať výkonnosť celého riešenia a dohľadať v prípade požiadavky konkrétnu transakciu. 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 integrčná a analytická platforma bude analyzovať, spracovávať a vizualizovať dáta aj z týchto riešení. Jedná sa predovšetkým o projekt v oblasti monitoringu vozidiel na vstupoch a výstupoch do mesta za účelom monitoringu vozidiel a ich prejazdu mestom (údaje z tohto riešenia budú využívané navrhovaným riešením).



Obrázok 9 Aplikačná architektúra budúci stav

Detailné technické a technologické informácie pre jednotlivé oblasti:

Regulácia dopravy - prvky upokozenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov

Riešenie, ktoré je dnes v správe Mestskej polície, bude rozšírené o ďalších 6 kamier s radarom na meranie rýchlosti. Z technického pohľadu bude riešenie zostavené z nasledovných celkov:

- existujúca inteligentná kamera, ktorá zabezpečí rozpoznanie ŠPZ, identifikáciu typu motorového vozidla (nákladné auto, osobné auto, dodávka a pod.);
- nová inteligentná kamera, ktorá zabezpečí rozpoznanie ŠPZ, identifikáciu typu motorového vozidla (nákladné auto, osobné auto, dodávka a pod.);
- dopplerov radar prepojený s novou inteligentnou kamerou, ktorý zabezpečí meranie rýchlosti a odoslanie informácie do platformy aj s rozpoznanou ŠPZ;
- funkcionality vyhodnotenia dopravy a dodržiavanie pravidiel cestnej premávky.

V rámci projektu budú realizované nasledovné činnosti/práce resp. funkčnosti:

1. Integrácia kamier do IoT platformy
2. Vizualizácia kamier na mapovom podklade s indikáciou chybových a varovných stavov
3. Zobrazenia historických údajov dopravnej situácie (časová pečiatka, lokalita, fotka, ŠPZ)
4. Nastavenia pravidiel pre zasielanie notifikácií (napr. počet áut za definovaný čas, udalosť prekročenia rýchlosti)
5. automatické zasielanie notifikácií do IoT platformy a emailu pri prekročení nastavených pravidiel

Fyzicky budú kamery pripojené do samostatnej siete Mestskej polície (fyzicky oddelenej od siete MsÚ) prostredníctvom rádiového mikrovlnného digitálneho spoja s parabolickými anténami v pásme 5,4 GHz aj s využitím retranslačných smerových spojov. Elektrické napájanie bude zabezpečené prostredníctvom el. siete napájajúcej verejné osvetlenie v kombinácii so záložnými nabíjacími modulmi 12VDC. Na juhozápadnom vstupe smer Lovča bude prenos signálu z kamier riešený prostredníctvom optického kábla položeného vo výkopovej ryhe ako aj prívod stáleho napätia. Na druhej strane vozovky bude potrebné osadenie nové stĺpu na ktorom bude umiestnený výložník a kamera.

Súčasťou riešenia bude aj rozšírenie o IKT prvky kamerového systému pre zabezpečenia pripojenia kamier do existujúceho dispečingu Mestskej polície.

Manažment statickej dopravy

Z technického pohľadu bude riešenie zostavené z nasledovných celkov:

- informačná LED tabuľa zobrazujúca počet voľných parkovacích miest;
- integrácia na existujúci systém parkovania – parkovacie senzory.

V rámci projektu budú realizované nasledovné činnosti/práce resp. funkčnosti:

1. Integrácia existujúcich kamier do IoT platformy
2. Vizualizácia kamier na mapovom podklade s indikáciou chybových a varovných stavov
3. Zobrazenia historických údajov dopravnej situácie (časová pečiatka, lokalita, fotka, ŠPZ)
4. nastavenia pravidiel pre zasielanie notifikácií (napr. počet áut za definovaný čas, udalosť prekročenia rýchlosti)
5. automatické zasielanie notifikácií do IoT platformy a emailu pri prekročení nastavených pravidiel

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

Základným prostriedkom na získavanie údajov o kvantitatívnych a kvalitatívnych parametroch sú pozorovacie objekty – certifikované meracie zariadenia. Poskytovanie informácií o aktuálnej kvalite ovzdušia a vody ako aj o počasí a hydrologickej situácii, je jedna z najaktuálnejších úloh systému.

Z technického pohľadu bude riešenie zostavené z nasledovných celkov:

- meteostanica – zabezpečujúca monitorovanie teploty, vlhkosti, atmosférického tlaku, rýchlosti a smeru vetra, množstva zrážok a slnečnej radiácie pre interpretáciu nameraných údajov kvality ovzdušia a varovanie pred nepriaznivými poveternostnými podmienkami;
- zariadenie pre indikatívne merania kvality ovzdušia (NO₂, SO₂, NO, CO, O₃ a PM_{2,5/10});
- informačný systém pre vyhodnotenie a informovanie o kvalite ovzdušia a meteorologickej situácii.

Prenos údajov zo senzorov bude zabezpečená prostredníctvom IoT siete.

V rámci projektu budú realizované nasledovné činnosti/práce resp. funkčnosti:

1. Integrácia zariadení do IoT platformy
2. Vizualizácia zariadení na mapovom podklade s indikáciou chybových a varovných stavov
3. Zobrazenie historických údajov environmentálnych ukazovateľov (časová pečiatka, lokalita, parameter, hodnota)
4. Nastavenie pravidiel pre zasielanie notifikácií (napr. limitné hodnoty ukazovateľov kvality ovzdušia, alebo meteorologických údajov)
5. Automatické zasielanie notifikácií do IoT platformy a emailu pri prekročení nastavených pravidiel
6. Zobrazenie historických časových priebehov ukazovateľov kvality ovzdušia a meteorologických údajov v rozsahu dňa/týždňa/mesiaca/roka
7. Možnosť korelácie údajov počas rôznych časových období
8. Zobrazenie aktuálnych informácií s automatickou aktualizáciou

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

V oblasti bezpečnosti na verejných priestranstvách budú využívané rovnaké zariadenia ako v prípade oblasti dynamickej a statickej dopravy.

Energetická efektívnosť

Riešenie je zložené z niekoľkých vrstiev:

- merače spotreby energií (voda, teplo, plyn, el. energia a pod.);
- riadiaca jednotka pre koncentráciu dát v jednotlivých lokalitách;
- informačný systém pre sledovanie a vyhodnotenie spotreby energií vybraných objektov.

V rámci projektu budú realizované nasledovné činnosti/práce resp. funkčnosti:

1. Integrácia zariadení do IoT platformy,
2. Vizualizácia zariadení na mapovom podklade s indikáciou chybových a varovných stavov,
3. Zobrazenie historických údajov meračov spotreby (časová pečiatka, lokalita, parameter, hodnota)

4. Nastavenie pravidiel pre zasielanie notifikácií (napr. limitné hodnoty očakávaných odberov energií)
5. Automatické zasielanie notifikácií do IoT platformy a emailu pri prekročení nastavených pravidiel
6. Zobrazenie historických časových priebehov spotreby energií v rozsahu dňa/týždňa/mesiaca/roka
7. Možnosť korelácie údajov počas rôznych časových období
8. Zobrazenie aktuálnych informácií s automatickou aktualizáciou
9. Tvorba reportov:
 - A. Aktuálny odber výkonu a energie v rámci 1/4 hodiny
 - B. Denný protokol odberu výkonu a energie
 - C. Týždenný protokol odberu energie
 - D. Mesačný protokol odberu energie
 - E. Ročný protokol odberu energie
 - F. Časový graf maximálnych denných odberov výkonu

Súčasťou riešenia musia byť zariadenia, ktoré budú osadené na jednotlivé médiá v budovách, na pouličnom osvetlení prípadne v iných objektoch.

Primárne sa bude jednať o zariadenia:

- Podružný elektromer;
- Kalorimeter;
- Podružný vodomer pre meranie spotreby teplej a studenej vody – možná identifikácia čiernych odberov, prípadne porúch na vodovodnom potrubí;
- Podružný plynomer;

Okrem týchto zariadení, ktoré budú rozmiestnené na jednotlivých lokalitách sa v každej budove bude nachádzať riadiaca jednotka, ktorá zabezpečí zber monitorovaných parametrov z uvedených zariadení.

Navrhované riešenie v súlade so Všeobecným nariadením 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).

Riešenie spĺňa opatrenia na bezpečnosť prenosu a spracovania dát vďaka:

- dedikovanej prenosovej infraštruktúry, prostredníctvom dedikovanej optickej siete na prenos údajov z kamerových systémov;
- podpore VPN;
- podpore šifrovanej komunikácie, v rámci používanej IoT siete ako aj internetovej siete na úrovni SSL protokolu;
- zabezpečeniu hierarchie a logovania prístupov v aplikácii.

Za účelom poskytovania tvorených údajov bude IoT integračná a analytická platforma integrovaná s portálom data.gov.sk.

7.3. Technologická architektúra

Vzhľadom na nedostatok voľných kapacít na existujúcej infraštruktúre, projekt predpokladá vybudovanie novej infraštruktúry (server + disky), ktorá bude súčasťou existujúceho virtuálneho cluster-a a diskovej kapacity prevádzkovanvej na existujúcom diskovom poli. Súčasťou projektu bude zabezpečenie licencií virtualizačného softvéru a softvéru pre zabezpečenia backupov. Vzhľadom na fakt, že sú siete MÚ a Mestskej polície kvôli bezpečnosti oddelené bude súčasťou siete Mestskej polície komunikačný prvok, ktorý zabezpečí preposielanie analytických údajov z kamier Mestskej polície do centrálnej integračnej a analytickej platformy.

7.4. Bezpečnostná architektúra

Bezpečnosť bude zabezpečená existujúcim riešením SOMI systems Kerber, ktoré zabezpečí bezpečnú mailovú komunikáciu s komplexnou správou prístupov a logov, vytváranie šifrovaných vzdialených prístupov, riadenie a správa prístupov do internetu a ochranu siete pred neoprávneným vniknutím a únikom dát.

Riešenie splní opatrenia na bezpečnosť prenosu a spracovania dát vďaka:

- dedikovanej prenosovej infraštruktúry, prostredníctvom dedikovanej optickej siete na prenos údajov z kamerových systémov;
- podpore VPN;
- podpore šifrovanej komunikácie, v rámci používanej IoT siete ako aj internetovej siete na úrovni SSL protokolu;
- zabezpečeniu hierarchie a logovania prístupov v aplikácii.

7.5. Prevádzka

V rámci navrhovaného riešenia bude podpora prevádzky riešená nasledovne:

- pre Level 1 (tzv. L1), kde úlohou prvej úrovne podpory je filtrácia a kategorizácia požiadaviek a prvotná pomoc používateľovi pri riešení základných problémov a smerovanie nevyriešených požiadaviek na ďalšie úrovne podpory (L2 a L3). Prvá teda úroveň zbiera a analyzuje informácie o používateľovi, posúva tieto informácie na ďalšie úrovne podpory a určuje najlepší možný spôsob vyriešenia hlásenia. L1 bude v zodpovednosti mesta.
- pre Level 2 (tzv. L2), kde úlohou druhej úrovne podpory je riešenie hlásenia na úrovni konfigurácie, inštalácii SW vybavenia a pomoci pri riešení HW problémoch, hlásenia neriešiteľné v tomto rozsahu sú posúvané na podporu úrovne L3. Riešenia ponúkané na úrovni L2 vychádzajú zo známych a dokumentovaných problémov, na tejto úrovni by sa nemalo zdržiavať s hľadaním príčiny problémov a toto ponechať na úroveň L3. L2 bude v zodpovednosti dodávateľa.
- pre Level 3 (tzv. L3), kde predmetom podpory je riešenie problémov s konfiguráciou, prevádzkou databázy a opravy chýb na úrovni serverov, infraštruktúry a iných technických záležitostí spojených s dodaným riešením, za ktoré zodpovedá dodávateľ riešenia.

8. Rámcový harmonogram projektu

Celkové trvanie navrhovaného projektu je plánované na 12 mesiacov vrátane hlavných a podporných aktivít. Hlavné aktivity projektu budú v trvaní 10 mesiacov.

Indikatívny harmonogram je rozdelený do fáz. Začiatok realizácie hlavných aktivít projektu je uvádzaný ako čas „T“:

- AKTIVITA Analýza a dizajn v dĺžke trvania sumárne 4 mesiace – trvanie: od T do T+4;
- AKTIVITA Nákup HW a krabicového softvéru (Obstaranie technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb) a služieb v dĺžke trvania priebežne počas 6 mesiacov - trvanie: od T+1 do T+7;
- AKTIVITA Implementácia v dĺžke trvania priebežne počas 6 mesiacov - trvanie: od T+2 do T+8;
- AKTIVITA Testovanie v dĺžke trvania priebežne počas 6 mesiacov - trvanie: od T+4 do T+10;
- AKTIVITA Nasadenie v dĺžke trvania priebežne počas 8 mesiacov - trvanie: od T+2 do T+10.

Aktivita	Trvanie - mesiace											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hlavné aktivity												
Analýza a dizajn	■	■	■	■								
Obstaranie technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb		■	■	■	■	■	■					
Implementácia			■	■	■	■	■	■				
Testovanie					■	■	■	■	■	■		
Nasadenie			■	■	■	■	■	■	■	■		
Podporné aktivity	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabuľka 5 Rámcový harmonogram projektu

Podporné aktivity (Riadenie projektu, Publicita a informovanosť) budú realizované počas trvania celého projektu, minimálne počas 12 mesiacov. Podporné aktivity nie sú súčasťou predmetu zákazky.

Podrobný harmonogram v súlade s vyššie uvedeným rámcovým harmonogramom musí byť súčasťou cenovej ponuky Uchádzačov.

Pre **zákazku č. 1** uchádzač navrhne podrobný harmonogram pre všetky fázy a pre všetky aktivity okrem aktivity „Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb“.

Pre **zákazky č. 2 a č. 3** uchádzači navrhnu podrobný harmonogram pre aktivitu „Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb“. Súčasťou harmonogramu pre zákazky č. 2 a č. 3 musia byť minimálne tieto míľniky:

- realizácia obhliadky;
- príprava projektu inštalácie;
- inštalácia zariadení;
- revízia;
- certifikácia;
- uvedenie do prevádzky.

9. Špecifikácia minimálnych požiadaviek riešenia

9.1. Funkcionálne požiadavky

Funkcionálne požiadavky sú definované v samostatnej prílohe dokumentu vo forme xls – „Priloha OPZ 1 KATALOG POZIADAVIEK“.

9.2. Nefunkcionálne požiadavky

Nefunkcionálne požiadavky sú definované v samostatnej prílohe dokumentu vo forme xls – „Priloha OPZ 1 KATALOG POZIADAVIEK“.

9.3. Požiadavky na technické prostriedky, programové prostriedky a služby

Samostatným predmetom dodávky sú technické prostriedky (HW zariadenia a príslušenstvo), programové prostriedky (SW/licencie) a služby.

Špecifikácia HW zariadení, SW a požadovaných služieb sú samostatnými prílohami tohto dokumentu (vo forme xls – vid' aj jednotlivé záložky dokumentov) a to:

- pre Zákazku č. 2, časť 1: „Priloha OPZ_2_Specifikacia_dopravne informacie“
- pre Zákazku č. 2, časť 2: „Priloha OPZ_3_Specifikacia_environmentalne ukazovatele“
- pre Zákazku č. 2, časť 3: „Priloha OPZ_4_Specifikacia_prevadzka budov“
- pre Zákazku č. 3: „Priloha OPZ_5_Specifikacia_IKT“

Špecifikácie obsahujú:

- Popis obstarávaných HW zariadení a príslušenstva;
- Požadované programové prostriedky – ak je relevantné;
- Požadované parametre HW zariadení/konfigurácia;
- Požadovaný počet HW zariadení a príslušenstva;
- Požadované služby – predovšetkým spracovanie projektu, revízia, certifikácia, inštalácia, zapojenie do siete, uvedenie do prevádzky, školenie, podpora počas trvania projektu a počas postimplementačnej fázy projektu a podobne.

10. Stručný opis predmetu zákazky

Jednotlivé zákazky a ich časti týkajúce sa:

- dodávky služieb pre hlavné aktivity,
- dodania technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb,

budú realizované v rámci projektu „**Moderné technológie – SMART CITY Žiar nad Hronom**“, ktorý bude financovaný z Operačného programu Integrovaná infraštruktúra, Prioritná os č. 7: Informačná spoločnosť.

Služby:

- podpory prevádzky riešenia,
- služby podpory prevádzky technických a programových prostriedkov,

budú poskytované za **obdobie 60 mesiacov odo dňa finálnej akceptácie diela**, pričom budú financované z rozpočtu Objednávateľa. budú financované z rozpočtu Objednávateľa.

Jednotlivé zákazky sú v súlade so štúdiou uskutočniteľnosti Moderné technológie – SMART CITY Žiar nad Hronom, ktorá je dostupná na webovej adrese:

<https://metais.vicempremier.gov.sk/studia/detail/3718e197-9a65-4927-9838-edf22eb89304?tab=documents>

10.1. Zákazka č. 1

Zákazka č. 1 pozostáva zo služieb:

1. **Dodávka služieb pre hlavné aktivity projektu** „Moderné technológie – SMART CITY Žiar nad Hronom“. Služby budú dodané v súlade [Popisom budúceho/cieľového stavu](#) a špecifikáciou minimálnych požiadaviek riešenia - kapitolami: [Funkcionálne požiadavky](#) a [Nefunkcionálne požiadavky](#);
2. **Poskytovanie služieb podpory prevádzky riešenia** v súlade s [Podrobným opisom predmetu zákazky – Zabezpečenie podpory prevádzky riešenia](#).

10.2. Zákazka č. 2

Zákazka č. 2 je rozdelená na 3 samostatné časti.

Časť 1 - pozostáva zo služieb:

1. **Dodanie technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb pre zber dopravných informácií** (regulácia dopravy a manažment statickej dopravy) a to v súlade s [Popisom budúceho/cieľového stavu](#) a špecifikáciou minimálnych požiadaviek riešenia - kapitola: [Požiadavky na technické prostriedky, programové prostriedky a služby](#);
2. **Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov pre zber dopravných informácií** (regulácia dopravy a manažment statickej dopravy) v súlade s kapitolou [Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov](#).

Časť 2 - pozostáva zo služieb

1. **Dodanie technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb pre zber lokálnych environmentálnych ukazovateľov** a to v súlade s [Popisom budúceho/cieľového stavu](#) a

špecifikáciou minimálnych požiadaviek riešenia - kapitola: [Požiadavky na technické prostriedky, programové prostriedky a služby](#);

2. **Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov pre zber lokálnych environmentálnych ukazovateľov** v súlade s kapitolou [Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov](#).

Časť 3 - pozostáva zo služieb

1. **Dodanie technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb pre zber informácií z prevádzky budov** (energetická efektívnosť) a to v súlade s [Popisom budúceho/cieľového stavu](#) a špecifikáciou minimálnych požiadaviek riešenia - kapitola: [Požiadavky na technické prostriedky, programové prostriedky a služby](#);
2. **Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov pre zber informácií z prevádzky budov** (energetická efektívnosť) v súlade s kapitolou [Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov](#).

10.3. Zákazka č. 3

Zákazka č. 3 pozostáva zo služieb:

1. **Dodanie technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb – IKT** a to v súlade s [Popisom budúceho/cieľového stavu](#) a špecifikáciou minimálnych požiadaviek riešenia - kapitola: [Požiadavky na technické prostriedky, programové prostriedky a služby](#);
2. **Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb – IKT** v súlade s kapitolou [Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov](#).

11. Podrobný opis predmetu zákazky - dodávka služieb pre hlavné aktivity projektu

11.1. Projektové aktivity a výstupy – sumárny prehľad

V rámci predmetu dodávky sa požaduje dodanie nasledovných činností, manažérskych a špecializovaných produktov podľa jednotlivých fáz projektu (štruktúra reflektuje aj pravidlá OPII PO7 pre daný typ projektu):

Iniciačná fáza projektu	
Manažérsky produkt	
Projektový iniciálny dokument (PID) (I-04)	
Realizačná fáza projektu	
Hlavné aktivity (v súlade so zoznamom oprávnených hlavných aktivít OPII PO7)	Špecializovaný produkt
Analýza a dizajn riešenia	Detailný návrh riešenia (R1-1)
	Plán testov (R1-2)
Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb	Obstaranie technických prostriedkov (R2-1)
	Obstaranie programových prostriedkov a Služieb (R2-2)
Implementácia riešenia	Vývoj a integrácia (R3-1)
Testovanie riešenia	Testovanie (R3-2)
	Školenia personálu (R3-3)
	Dokumentácia (R3-4)
Nasadenie riešenia okrem integrácie	Nasadenie do produkcie (vyhodnotenie) (R4-1)
	Preskúšanie a akceptácia spustenia do produkcie (vyhodnotenie) (R4-2)
Dokončovacia fáza projektu	
Manažérsky produkt	
Správa o dokončení projektu	
Správa o získaných poznatkoch	
Plán kontroly po odovzdaní projektu	
Odporúčanie nadväzných krokov	
Služby projektového riadenia	
Manažérsky produkt	
M-01 Plán etapy	

M-02 Manažérske správy, reporty, zoznamy a požiadavky
M-03 Akceptačný protokol

Tabuľka 6 Aktivity a výstupy projektu - sumárny prehľad

V rámci zákazky č. 1 budú dodané všetky vyššie uvedené produkty okrem produktov v rámci aktivity „Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb“.

V rámci zákazky č. 2 a č. 3 budú dodané produkty len v rámci aktivity „Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb“.

Obsah jednotlivých manažérskych a špecializovaných produktov, vrátane formy výstupu, je definovaný v ďalších podkapitolách.

Maximálna doba trvania dodávky diela a služieb pre hlavné aktivity projektu je 10 mesiacov odo dňa nadobudnutia účinnosti zmluvy o dielo.

Uchádzači navrhnu harmonogram, ktorý zabezpečí dodanie vyššie uvedených manažérskych a špecializovaných produktov podľa jednotlivých fáz v súlade s kapitolou [Rámcový harmonogram projektu](#).

11.2. Projektový iniciálny dokument (PID) (I-04)

PID je súčasťou iniciačnej fázy. Ide o dokument v rozsahu kľúčových informácií, potrebných pre schválenie a riadenie projektu, a to najmä východiská, ciele, prístup, rozsah, vstupy, obmedzenia, rozhrania, predpoklady, tolerancie, kontrolné prvky, organizačnú štruktúru projektového tímu, komunikačný plán projektu a plán projektu. Bude poskytovať tieto informácie pre všetkých, ktorých sa projekt týka. Tento dokument je kľúčový pre riadenie celého projektu a jeho preskúmanie zo strany Manažéra QA je povinné. Nutnou podmienkou začatia realizačných prác projektu je schválenie tohto dokumentu riadiacim výborom projektu.

Minimálne požiadavky na obsah:

1. Východiská;
2. Definícia projektu;
3. Ciele a rozsah projektu;
4. Výstupy projektu (manažérske / špecializované);
5. Prístup k realizácii projektu;
6. Organizácia a štandardy pre riadenie projektu;
7. Komunikačný plán a postupy eskalácie;
8. Projektový plán (harmonogram / rozpočet / míľniky);
9. Pravidlá pre riadenie rizík a závislostí;
10. Pravidlá pre riadenie kvality a požiadavky na kvalitu výstupov;
11. Pravidlá pre riadenie zmien (a otvorených otázok);
12. Pravidlá a mechanizmus prechodu na iného dodávateľa;
13. Pravidlá akceptácie, odovzdania a správy zdrojových kódov;
14. Pravidlá pre správu, aktualizáciu a udržiavanie licencií;
15. Pravidlá pre finančné riadenie projektu;

16. Akceptačné kritériá;
17. Šablóny a vzorové dokumenty.

Forma výstupu:

- a) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte;
Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf;

11.3. Detailný návrh riešenia (R1-1)

Detailný návrh riešenia vychádza zo súčasného stavu popísaného v kapitole 6 a popisu budúceho stavu riešenia v kapitole 7, a zohľadňuje výstupy a produkty realizované v predchádzajúcej iniciačnej fáze projektu. Detailný návrh riešenia musí naplniť minimálne funkcionálne a nefunkcionálne požiadavky na riešenie uvedené v kapitole 9.

Požiadavky na obsah:

ČASŤ 1: FUNKČNÁ ŠPECIFIKÁCIA A DETAILNÝ NÁVRH RIEŠENIA

1. Zámer riešenia
 - a. Cieľ riešenia;
 - b. Popis navrhovaného riešenia;
 - c. Merateľné a výkonnostné ukazovatele (KPI);
 - d. Akceptačné kritériá;
 - e. Katalóg požiadaviek
 - i. Procesné požiadavky (funkčnosť, automatizácia v procese/aktivite);
 - ii. Užívateľské požiadavky;
 - iii. Reportingové požiadavky;
 - iv. Požiadavky na kapacitu a výkon;
 - v. Požiadavky na bezpečnosť;
 - vi. Požiadavky na prevádzku;
 - vii. Legislatívne požiadavky;
 - viii. Požiadavky na architektúru riešenia;
 - ix. Požiadavky na Infraštruktúru;
 - x. Požiadavky na komunikácie;
 - xi. Požiadavky na bezpečnosť.
2. Popis funkcionality a návrh riešenia
 - a. Popis funkcií;
 - b. Popis dátových entít;
 - c. Diagram prípadov použitia (use case);
 - d. UML sequence diagramy a diagram tried;
 - e. Popis číselníkov.
3. Dizajn obrazoviek a návrh riešenia
 - a. Návrh GUI pre interných používateľov;
 - b. Scenáre testovania a návrh prototypov.

ČASŤ 2: TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA A DETAILNÝ NÁVRH RIEŠENIA

4. Technická infraštruktúra (architektúra riešenia) a návrh riešenia;
5. Aplikačná architektúra a návrh riešenia;
6. Zálohovanie, archivácia a návrh riešenia;
7. Rozhrania, integrácie a návrh riešenia
8. Konverzie dát, dátový model a návrh riešenia;
9. Zabezpečenie dostupnosti a návrh riešenia;
10. Bezpečnosť, authority manažment a návrh riešenia;
11. Testovanie;
12. Školenia;
13. Harmonogram riešenia;
14. Závislosti a návrh riešenia;
15. Dokumentácia;
16. Mapovanie požiadaviek na štúdiu uskutočniteľnosti a na návrh riešenia (vrátane aktualizácie BC/CBA –odôvodnenie projektu);
17. Otvorené otázky;
18. Prílohy.

Forma výstupu:

- b) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte;
- c) Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf;
- d) Modely v grafickej forme BPMN, UML, Archimate alebo kompatibilnom formáte.

11.4. Plán testov (R1-2)

Dokument, resp. súbor dokumentov, ktorý definuje prístup k testovaniu všetkých komponentov a položiek vyplývajúcich z Detailného návrhu riešenia vrátane integračných komponentov.

Požiadavky na obsah:

1. Opis produktu a jeho komponentov;
2. Štruktúrovaný opis úrovni testovania celého riešenia a jeho komponentov;
3. Organizácia testov a personálne zabezpečenie;
4. Typy a druhy testov celého riešenia a jeho komponentov
 - a. Testovacie prípady;
 - b. Testovacie prostredie;
 - c. Testovacie dáta;
 - d. Testovacie záznamy a protokoly.
5. Klasifikácia chýb;
6. Manažment riadenia chýb a opráv;
7. Monitoring a reporting testovania;

8. Spôsoby vyhodnotenia výsledkov testovania.

Forma výstupu:

- a) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte.
- b) Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.5. Obstaranie technických prostriedkov (R2-1) a Obstaranie programových prostriedkov a Služieb (R2-2)

Samostatným predmetom dodávky sú technické prostriedky (HW zariadenia a príslušenstvo), programové prostriedky (SW/licencie) a služby.

Dodávateľ musí v rámci dodávky realizovať všetky relevantné služby - predovšetkým spracovanie projektu, revízia, certifikácia, inštalácia, zapojenie do siete, uvedenie do prevádzky, školenie, podpora počas trvania projektu a počas postimplementačnej fázy projektu a podobne, a to v zmysle špecifikácií HW zariadení, SW a požadovaných služieb sú samostatnými prílohami tohto dokumentu (vo forme xls), ktoré sú samostatnými prílohami tohto dokumentu:

- pre Zákazku č. 2, časť 1: „Priloha OPZ 2 Špecifikácia dopravne informácie“
- pre Zákazku č. 2, časť 2: „Priloha OPZ 3 Špecifikácia environmentalne ukazovatele“
- pre Zákazku č. 2, časť 3: „Priloha OPZ 4 Špecifikácia prevádzka budov“
- pre Zákazku č. 3: „Priloha OPZ 5 Špecifikácia IKT“

Špecifikácie obsahujú:

- Popis obstarávaných HW zariadení a príslušenstva;
- Požadované programové prostriedky – ak je relevantné;
- Požadované parametre HW zariadení/konfigurácia;
- Požadovaný počet HW zariadení a príslušenstva;
- Požadované služby – predovšetkým spracovanie projektu, revízia, certifikácia, inštalácia, zapojenie do siete, uvedenie do prevádzky, školenie, podpora počas trvania projektu a počas postimplementačnej fázy projektu a podobne.

11.6. Vývoj a integrácia (R3-1)

11.6.1. Vývoj funkčného celku a/alebo konfigurácia a kustomizácia riešenia

Činnosti a výstupy tejto etapy závisia od toho, či dodávateľ bude realizovať Vývoj funkčného celku/komponentu/funkcionality, alebo bude nasadzovať, konfigurovať a kustomizovať hotové riešenie.

Vývoj pozostáva z BETA verzií finálneho riešenia vytvoreného a odladeného vo vývojovom prostredí v súlade s technickou dokumentáciou podľa Detailného návrhu riešenia:

- s využitím hotového produktu - IoT platformy dodávanej v rámci zákazky alebo;
- v rámci vývoja vlastného riešenia (custom) bez licencií (hotový produkt).

Jednotlivé BETA verzie riešenia budú súčasťou etáp, ktorých počet a postupnosť bude definovaná plánom projektu špecifikovaným v projektovom iniciačnom dokumente (PID) tak, aby sa zabezpečil priebežný vývoj jednotlivých modulov resp. funkcionalít daného funkčného celku.

Požiadavky na obsah::

1. Popis realizovaných prác (modulov, komponentov, prác) podľa požiadaviek rozdelených na etapy, v ktorých budú postupne jednotlivé funkcionality dodávané na testovanie;
2. Realizácia migračných skriptov dát;
3. Konfiguračná databáza riešenia;
4. Záznamy o jednotkových testoch.

Forma výstupu:

- a) SW položky (zdrojový kód, runtime moduly) vo vývojovom prostredí;
- b) BETA verzie jednotlivých etáp riešenia (zdrojový kód, runtime moduly) vo vývojovom prostredí;
- c) Dokumentácia k BETA verziám (priebežne doplňaná).

11.6.2. Vývoj komponentov pre integráciu (integrácia na data.gov.sk)

Vývoj komponentov pre integráciu na iný IS VS pozostáva z BETA verzií finálneho riešenia vytvoreného a odladeného vo vývojovom prostredí v súlade s technickou dokumentáciou podľa Detailného návrhu riešenia. Jednotlivé BETA verzie integrácií budú súčasťou etáp, ktorých počet a postupnosť bude definovaná plánom projektu špecifikovaným v projektovom iniciačnom dokumente (PID) tak, aby sa zabezpečil priebežný vývoj jednotlivých modulov resp. funkcionalít daného funkčného celku.

Požiadavky na obsah:

1. Popis realizovaných prác (modulov, komponentov, prác) podľa požiadaviek rozdelených na etapy, v ktorých budú postupne jednotlivé funkcionality dodávané na testovanie;
2. Záznamy o jednotkových testoch.

Forma výstupu:

- a) SW položky (zdrojový kód, runtime moduly) vo vývojovom prostredí;
- b) BETA verzie jednotlivých etáp riešenia (zdrojový kód, runtime moduly) vo vývojovom prostredí;

- c) Dokumentácia k BETA verziám (priebežne doplňaná).

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.7. Testovanie (R3-2)

V rámci tejto etapy realizačnej fázy budú v rámci projektu realizované minimálne nasledovné testy:

- a) Funkčné testovanie (FAT) – na strane dodávateľa;
- b) Systémové a integračné testovanie;
- c) Závažové a výkonnostné testovanie;
- d) Bezpečnostné testovanie;
- e) Užívateľské akceptačné testovanie (UAT) - na strane objednávateľa.

11.7.1. Funkčné testovanie (FAT) – na strane dodávateľa

Funkčné testovanie pokrýva všetky činnosti súvisiace s nasadením BETA verzií do testovacieho prostredia na strane dodávateľa, prípravu testovacích scenárov a testovacích dát ako aj vlastný výkon testov a ich vyhodnotenie a zaznamenanie. Nasadenia jednotlivých BETA verzií riešenia budú súčasťou etáp, ktorých počet a postupnosť bude definovaná plánom projektu špecifikovaným vo fáze **Chyba! enašiel sa žiaden zdroj odkazov.** tak, aby sa zabezpečil priebežné nasadenie funkcionalít jednotlivých komponentov/modulov/funcionalít.

Testovanie bude realizované v súlade s Plánom testov.

Požiadavky na obsah:

1. Plán a postup inštalácie BETA verzií do FAT testovacieho prostredia;
2. Príprava HW a IKT infraštruktúry testovacieho prostredia;
3. Príprava SW infraštruktúry (operačný systém, databáza, aplikačný server a pod.);
4. Inštalácia BETA verzií vrátane migrácie dát a integrácie s ostatnými systémami;
5. Preskúšanie a vyhodnotenie pripravenosti na FAT testovanie;
6. Realizácie funkčného testovania a jeho vyhodnotenie.

Forma výstupu:

- a) BETA verzie v testovacom prostredí FAT pripravená na nasadenia do UAT prostredia (zdrojový kód, runtime).
- b) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte;

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.7.2. Systémové a integračné testovanie

Ide o testovanie integrovaného systému s cieľom verifikovať, či spĺňa špecifikované požiadavky a odhaliť chyby na rozhraniach a v interakciách medzi integrovanými komponentmi alebo systémami. Ide o testovanie riešenia na strane Dodávateľa tak, ako je naplánované v platnom Pláne testov.

Požiadavky na obsah:

1. Príprava HW a IKT infraštruktúry;
2. Príprava SW infraštruktúry (operačný systém, databáza, aplikačný server a pod.);
3. Inštalácia FINAL verzie vrátane migrácie dát a integrácie s ostatnými systémami.
4. Príprava testov, testovacích prípadov, testerov a testovacích dát;
5. Vykonávanie testov podľa Plánu testov;
6. Zaznamenávanie výsledkov, chýb a odlaďovanie BETA verzií;
7. Priebežný monitoring a vyhodnocovanie testovania;
8. Ukončenie testovania a spracovanie protokolu z testovania.

Forma výstupu:

- a) Odladená BETA verzia finálneho riešenia pripravená na nasadenie do produkcie (zdrojový kód, runtime);
- b) Dokumentácia k tejto BETA verzii;
- c) Protokol z testovania;
- d) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte.

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.7.3. Závažové a výkonnostné testovanie

Ide o testovanie s cieľom merať správanie sa komponentu alebo systémov pri zvyšovaní záťaže napr. počtom paralelne pracujúcich užívateľov a/alebo počtom transakcií s cieľom určiť s akou záťažou sa dokáže systém alebo komponent vysporiadať. Ide o testovanie riešenia na strane Dodávateľa tak, ako je naplánované v platnom Pláne testov.

Požiadavky na obsah:

1. Príprava HW a IKT infraštruktúry;
2. Príprava SW infraštruktúry (operačný systém, databáza, aplikačný server a pod.);
3. Inštalácia FINAL verzie vrátane migrácie dát a integrácie s ostatnými systémami.
4. Príprava testov, testovacích prípadov, testerov a testovacích dát;
5. Vykonávanie testov podľa Plánu testov;
6. Zaznamenávanie výsledkov, chýb a odlaďovanie BETA verzií;
7. Priebežný monitoring a vyhodnocovanie testovania;

8. Ukončenie testovania a spracovanie protokolu z testovania.

Forma výstupu:

- a) Odladená BETA verzia finálneho riešenia pripravená na nasadenie do produkcie (zdrojový kód, runtime);
- b) Dokumentácia k tejto BETA verzii;
- c) Protokol z testovania;
- d) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte.

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.7.4. Bezpečnostné testovanie

Bezpečnostné testovanie nie je predmetom zákazky. Pre akceptáciu riešenia je však nutné úspešne prejsť auditom bezpečnosti riešenia vrátane penetračných testov. Obstarávateľ rozhodne, či audit bude externý / interný alebo ich kombinácia. Ad hoc audity bezpečnosti vrátane penetračných testov budú vykonávané priebežne, počas celej doby trvania kontraktu. Dodávateľ je povinný bezodkladne a bezodplatne odstraňovať všetky zraniteľnosti riešenia.

11.7.5. Užívateľské akceptačné testovanie (UAT) - na strane objednávateľa

Ide o testovanie riešenia v testovacom prostredí na strane Objednávateľa. Testy vykonajú tester na strane Objednávateľa a Dodávateľa tak, ako sú naplánované v platnom Pláne testov. Riešenie je úspešne realizované, ak boli vykonané kompletne všetky testy špecifikované v Pláne testov a všetky testovacie prípady boli vykonané bez kritických chýb a zistení.

Požiadavky na obsah:

1. Príprava HW a IKT infraštruktúry;
2. Príprava SW infraštruktúry (operačný systém, databáza, aplikačný server a pod.);
3. Inštalácia FINAL verzie vrátane migrácie dát a integrácie s ostatnými systémami.
4. Príprava testov, testovacích prípadov, testerov a testovacích dát;
5. Vykonávanie testov UAT podľa Plánu testov;
6. Zaznamenávanie výsledkov, chýb a odlaďovanie BETA verzií;
7. Priebežný monitoring a vyhodnocovanie testovania UAT;
8. Ukončenie testovania UAT a spracovanie protokolu z UAT.

Forma výstupu:

- e) Odladená BETA verzia finálneho riešenia pripravená na nasadenie do produkcie (zdrojový kód, runtime);

- f) Dokumentácia k tejto BETA verzii;
- g) Protokol z UAT bez kritických chýb a zistení;
- h) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte.

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.8. Školenia personálu (R3-3)

V rámci školení bude realizovaná:

- a) Odborná príprava administrátorov (zoznam školení, obsah školení, kvalifikačný profil, školiace materiály, spôsob preskúšania a pod.);
- b) Odborná príprava správcov (zoznam školení, obsah školení, kvalifikačný profil, školiace materiály, spôsob preskúšania a pod.)
- c) Odborná príprava užívateľov (zoznam školení, obsah školení, kvalifikačný profil, školiace materiály, spôsob preskúšania a pod.).

Požiadavky na obsah:

1. Plánovanie školenia personálu (definovanie kvalifikačný profilov a požadovaných kompetencií personálu);
2. Príprava školení (osnova školenia, školiace materiály);
3. Príprava školiaceho prostredia vrátane školiacich dát
 - a. Príprava HW a IKT infraštruktúry;
 - b. Príprava SW infraštruktúry (operačný systém, databáza, aplikačný server a pod.);
 - c. Inštalácia FINAL verzie vrátane migrácie školiacich dát a integrácie s ostatnými systémami.
4. Vykonanie školenia (prezenčná listina, školiace materiály);
5. Vyhodnotenie školenia (skúšobné testy);
6. Ukončenie školenia (osvedčenia, potvrdenia, záznamy, správy).

Forma výstupu:

- a) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte. Dokumentácia bude v rozsahu:
 1. Školiace materiály vo forme prezentácií a používateľských príručiek
 2. Osvedčenie, resp. záznam/potvrdenie o absolvovaní školenia

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.9. Dokumentácia (R3-4)

Súbor dokumentov nevyhnutných na riadnu prevádzku a používanie finálneho produktu v reálnych podmienkach (produkcia). Dokumenty budú popisovať všetky relevantné skutočnosti ako aj činnosti, ktoré sa budú môcť vykonávať nezávisle od dodávateľa po dokončení projektu.

Požiadavky na obsah:

1. Aplikačná príručka;
2. Používateľská príručka;
3. Inštalačná príručka a pokyny na inštaláciu (úvodnú/opakovanú);
4. Konfiguračná príručka a pokyny pre diagnostiku;
5. Integračná príručka;
6. Prevádzkový opis a pokyny pre servis a údržbu;
7. Pokyny pre obnovu v prípade výpadku alebo havárie (Havarijný plán);
8. Bezpečnostný projekt;
9. Aktualizácia údajov o systémoch, poskytovaných koncových službách a aplikačných službách v MetaIS.

Forma výstupu:

- a) Dokumenty vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte;
- b) Aktualizácia údajov o poskytovaných koncových službách a aplikačných službách v MetaIS (<https://metais.vicepremier.gov.sk/>).

11.10. Nasadenie do produkcie (vyhodnotenie) (R4-1)

Jedná sa o nasadenie funkčného celku a komponentov integrácie do produkcie. V rámci nasadenia bude zabezpečená príprava reálneho prevádzkového prostredia, dodanie inštalácie médií, vlastnej inštalácie a sprístupnenie celého riešenia pre používateľom. Súčasťou bude aj formálne administratívne protokolárne odovzdanie všetkých súčastí riešenia.

Požiadavky na obsah:

1. Príprava produkčného prostredia (HW, SW, infraštruktúra, dáta, personál)
 - a. Príprava HW a IKT infraštruktúry;
 - b. Príprava SW infraštruktúry (operačný systém, databáza, aplikačný server a pod.);
 - c. Inštalácia FINAL verzie vrátane migrácie dát a integrácie s ostatnými systémami;
2. Zmluvná a administratívna príprava produkčného prostredia (procesy, SLA, dokumentácia);
3. Sprístupnenie riešenia v produkčnom prostredí vybraným používateľom.

Forma výstupu:

- a) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte. Dokumentácia bude v rozsahu:
 - 1. Vyhodnotenie nasadenia
 - 2. Preberací protokol

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.11. Preskúšanie a akceptácia spustenia do produkcie (vyhodnotenie) (R4-2)

Aktivita nasleduje po úspešnej inštalácii finálneho riešenia v IKT infraštruktúre. Súčasťou tejto aktivity je:

- 1. Funkčné predvedenie riešenia v produkčnom prostredí s prepojením do produkčného prostredia integračného partnera (integrácia na data.gov.sk);
- 2. Funkčné preskúšanie v produkčnom prostredí;
- 3. Postimplementačná podpora počas pilotnej prevádzky (2 mesiace) a vyhodnocovanie prevádzky v monitorovacom režime;
- 4. Akceptácia finálneho riešenia, ktorá bude vyžadovať nielen doloženie všetkých vlastností a požiadaviek voči platnému zadaniu a návrhu riešenia ale aj formálne potvrdenie prevzatia riešenia a všetkých produktov na základe akceptačného protokolu.

Požiadavky na obsah:

- a) Preskúšanie (predvedenie) funkčnosti a správnosti riešenia v produkčnom prostredí;
- b) Krátkodobý monitoring funkčnosti a správnosti riešenia v produkčnom prostredí počas pilotnej prevádzky;
- c) Vyhodnotenie inštalácie, preskúšania a monitoringu riešenia v produkčnom prostredí;
- d) Materiálne odovzdanie riešenia (inštalačné médiá, médiá so zdrojovým kódom, dokumentácia);
- e) Administratívne odovzdanie riešenia (akceptačný protokol).

Forma výstupu:

- a) SW položky (zdrojový kód, runtime moduly) v produkčnom prostredí;
- b) FINAL verzia riešenia (zdrojový kód, runtime moduly) v produkčnom prostredí;
- c) Dokumentácia k FINAL verzii;
- d) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte. Dokumentácia bude v rozsahu:
 - 1. Vyhodnotenie preskúšania;
 - 2. Akceptačný protokol.

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

11.12. Dodávka služieb projektového riadenia pre hlavné aktivity projektu

Dodávka služieb projektového riadenia pre hlavné aktivity projektu bude realizovaná v súlade so štandardom PRINCE2 a Vyhláškou Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu č. 85/2020 o riadení projektov.

Činnosti projektového riadenia a manažérske produkty vytvárané počas jednotlivých fáz:

- V rámci **iniciačnej fázy**, ktorej účelom je vytvorenie a schválenie základných dokumentov projektu:
 1. Projektový iniciálny dokument (PID), ktorý zrozumiteľným spôsobom spája všetky kľúčové informácie potrebné na plánovanie a kontrolu riadenia projektu, sledovanie a vyhodnocovanie kvality manažérskych produktov a špecializovaných produktov projektu, určenie akceptačných kritérií, určenie pravidiel riadenia zmien v projekte, určenie spôsobu evidovania a prioritizovania požiadaviek na zmenu, riadenie a komunikáciu v projekte;
 2. doplnenie alebo aktualizácia BC/CBA – odôvodnenie projektu.

- V rámci **realizačnej fázy**, ktorej účelom je plynulé zabezpečenie priebehu projektu:
 1. aktualizácia BC/CBA – odôvodnenie projektu v okamihu skončenia etapy;
 2. vyhodnocovanie, aktualizácia, zdôvodnenie činností I-04 Projektového iniciálneho dokumentu vo všetkých jeho častiach;
 3. Monitorovanie priebehu prác a napredovania projektu, či je v zhode so schváleným plánom projektu a následne pravidelné informovanie o stave.

- V rámci **dokončovacej fázy**, ktorej účelom je zabezpečenie správneho dokončenia projektu, jeho vyhodnotenia a príprava činností po jeho dokončení:
 1. Správa o dokončení projektu;
 2. Správa o získaných poznatkoch;
 3. Plán kontroly po odovzdaní projektu;
 4. Odporúčanie nadväzných krokov.

Manažérske produkty vytvárané priebežne počas celého projektu:

1. M-01 Plán etapy;
2. M-02 Manažérske správy, reporty, zoznamy a požiadavky
 - a. Zoznam rizík a závislostí;
 - b. Zoznam kvality;
 - c. Zoznam otvorených otázok;
 - d. Zoznam ponaučení
 - e. Zoznam funkčných zdrojových kódov;
 - f. Zoznam licencií;
 - g. Správa o výnimočnej situácii;
 - h. Správa o stave projektu;
 - i. Správa o ukončení fázy/etapy;
 - j. Požiadavka na zmenu v projekte;
 - k. Zápis z riadiaceho výboru.
3. M-03 Akceptačný protokol.

Forma výstupu:

- a) Dokument vo formáte MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) alebo v kompatibilnom dátovom formáte.

Digitálne súbory v zdrojovom dátovom formáte a zároveň vo formáte .pdf.

12. Podrobný opis predmetu zákazky – Zabezpečenie podpory prevádzky riešenia

12.1. Služby podpory prevádzky

Služby podpory prevádzky zahŕňajú zabezpečovanie bežnej servisnej podpory, ako aj poskytovanie podpory pre zaistenie spoľahlivej, kontinuálnej a bezpečnej prevádzky predmetu zákazky v súlade s aktuálnymi platnými funkčnými a nefunkčnými požiadavkami, vrátane riešenia Incidentov.

Rozšírený popis Služieb podpory prevádzky:

- odstraňovanie Incidentov,
- poskytnutie služieb v súvislosti s posudzovaním a riešením Incidentov, ktoré boli spôsobené nesprávnym fungovaním,
- udržiavanie administrátorskej, prevádzkovej a užívateľskej dokumentácie v aktuálnom stave.

12.1.1. Zoznam činností vykonávaných v rámci podpory prevádzky

Služby podpory prevádzky zahŕňajú nasledovné činnosti:

- a) riadenie a poskytovanie servisných služieb a činností Service Desku;
- b) poskytovanie konzultácií o Incidentoch.

12.1.2. Nahlasovanie incidentov

Obstarávateľ dodá Poskytovateľovi zoznam Kontaktných osôb a Kľúčových používateľov. Kontaktné osoby a Kľúčoví používatelia nahlasujú Incidenty zo strany Objednávateľa na el. poštu Poskytovateľa a sú oprávnení komunikovať s pracovníkmi Poskytovateľa v rámci riešenia Incidentu. Zoznam Kontaktných osôb a Kľúčových používateľov bude obsahovať kontaktné údaje – mená, priezviská, telefónne čísla, emailové adresy pracovníkov Objednávateľa. Objednávateľ sa zaväzuje udržiavať zoznam aktuálny.

Objednávateľ môže pri využívaní Služieb nahlasovať Incidenty Elektronickou poštou (e-mail s nastavením vyžiadania potvrdenia o doručení správy): s označením „Potvrdenie prevzatia Incidentu“ a uvedením evidenčného čísla Incidentu v systéme Poskytovateľa. Čas nahlásenia Incidentu sa počíta od prijatia potvrdenia o doručení správy.

Služba nahlasovania incidentov bude dostupná počas pracovných dní s výnimkou štátom uznaných sviatkov v časoch bežnej prevádzky.

12.1.3. Parametre kvality poskytovanej služby

Kvalita Služieb podpory prevádzky je definovaná nasledujúcimi ukazovateľmi:

Reakčné doby – Poskytovateľ sa zaväzuje dodržiavať nasledovnú garantovanú dobu odozvy a dobu riešenia Incidentov:

Kategória Incidentu	Parameter	Doba
všetky	Doba odozvy	96 hod
	Doba trvalého vyriešenia	168 hod

Tabuľka 7 Reakčné doby a parametre na riešenie incidentov

13. Poskytovanie služieb podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov

Služby podpory prevádzky technických prostriedkov a programových prostriedkov zahŕňajú zabezpečovanie bežnej servisnej podpory, ako aj poskytovanie podpory pre zaistenie spoľahlivej, kontinuálnej a bezpečnej prevádzky predmetu zákazky v súlade požiadavkami v zmysle dokumentu Špecifikácia HW zariadení, SW a požadovaných služieb.

Súčasťou Služieb bude:

- odstraňovanie porúch zariadení;
- poradenská služba;
- identifikácia a analýza typu chyby a miesta výskytu chyby v rámci jednotlivých zariadení;
- administratívne údržbové práce zamerané na oblasť konfigurácie a parametrizácie systémového prostredia, ako aj na oblasť komunikačnej infraštruktúry.

14. PRÍLOHY

Priloha OPZ_1_KATALOG_POZIADAVIEK

Priloha OPZ_2_Specifikacia_dopravne informacie

Priloha OPZ_3_Specifikacia_environmentalne ukazovatele

Priloha OPZ_4_Specifikacia_prevadzka budov

Priloha OPZ_5_Specifikacia_IKT