

# projekt\_1663\_Projektovy\_zamer\_detailny

Identifikovanie požiadaviek na funkčnú časť riešenia

## Identifikácia projektu

Povinná osoba	Mesto Banská Bystrica
Názov projektu	IoT smart riešenia v prevádzke mesta Banská Bystrica
Zodpovedná osoba za projekt	Ing. Beáta Galková
Realizátor projektu	Mesto Banská Bystrica
Vlastník projektu	Ing. Martin Vylefal – vedúci odboru

## Schvaľovanie dokumentu

Položka	Meno a priezvisko	Organizácia	Pracovná pozícia	Dátum	Podpis (alebo elektronický súhlas)
Vypracoval	PhDr. František Chovanec PhD.	EEA n.o.		15.03.2022	

## Obsah

1. POPIS ZMIEN DOKUMENTU.. 3
  - 1.1. História zmien.. 3
    1. ÚČEL DOKUMENTU, SKRATKY (KONVENCIE) A DEFINÍCIE. 3
      - 2.1. Použité skratky. 3
        - 2.1.1. Konvencie – pravidlá názvoslovia, číslovania a verzionovania - požiadaviek. 3
        - 2.1.2. Použité skratky. 3
        - 2.1.3. Konvencie pre typy požiadaviek. 4
      1. DEFINOVANIE PROJEKTU. 4
        - 3.1. Manažérske zhrnutie. 4
        - 3.2. Motivácia a rozsah projektu.. 8
        - 3.3. Zainteresované strany/Stakeholderi. 10
        - 3.4. Ciele projektu a merateľné ukazovatele. 10
        - 3.5. Špecifikácia potrieb koncového používateľa. 11
        - 3.6. Riziká a závislosti. 11
        - 3.7. Alternatívy a Multikriteriálna analýza. 12
          1. POŽADOVANÉ VÝSTUPY (PRODUKT PROJEKTU). 12
          2. NÁHLAD ARCHITEKTÚRY. 13
          3. LEGISLATÍVA. 19
          4. ROZPOČET A PRÍNOSY. 19

- 5. HARMONOGRAM JEDNOTLIVÝCH FÁZ PROJEKTU a METÓDA JEHO RIADENIA. 22
- 6. PROJEKTOVÝ TÍM. 24
- 7. PRACOVNÉ NÁPLNE. 26
- 8. ODKAZY. 32
- 9. PRÍLOHY. 32

## 1. POPIS ZMIEN DOKUMENTU

### 1.1. História zmien

Verzia	Dátum	Zmeny	Meno
1.1	15.02.2022	Prvá pred finálna verzia	PhDr. František Chovanec PhD.
1.2	15.03.2022	Zpracovanie pripomienok RV	PhDr. František Chovanec PhD.
1.3	12.04.2022	Zpracovanie pripomienok Verejnosti a MIRRI	PhDr. František Chovanec PhD.
1.4	10.06.	Doplnenie funkcií telemedicíny	PhDr. František Chovanec PhD.

### 2. ÚČEL DOKUMENTU, SKRATKY (KONVENCIE) A DEFINÍCIE

V súlade s **Vyhlaškou 85/2020 Z.z. o riadení projektov** - je dokument **Projektový zámer** pre prípravnú fázu určený na rozpracovanie informácií k projektu, aby bolo možné rozhodnúť o pokračovaní prípravy projektu, alokovaní rozpočtu, ľudských zdrojov a prechode do iniciačnej fázy.

### 2.1. Použité skratky

#### 2.1.1. Konvencie – pravidlá názvoslovia, číslovania a verzionovania - požiadaviek

ID	SKRATKA	POPIS
1.	U	Užívateľská požiadavka
2.	P	Procesná požiadavka
3.	R	Požiadavka na reporting
4.	I	Integračná požiadavka
5.	C	Kapacitné požiadavky procesov
6.	S	Požiadavka na bezpečnosť
7.	O	Prevádzková požiadavka (Operations)
8.	D	Požiadavka na dokumentáciu
9.	L	Legislatívna požiadavka
10.	O	Ostatné

#### 2.1.2. Použité skratky

ID	SKRATKA	POPIS
1.	DSL	Definitive Software Library (ITIL) – zoznam SW, ktorý je možné/povolené používať v prostredí organizácie (s priradenými identifikačnými kódmi)
2	FŠ	Funkčná špecifikácia (dokument, popisujúci kontext pre využitie riešenia s jeho funkčnými požiadavkami)
3.	HW /Cloud	Hardvér / Cloud
4.	IKT	Informačno-komunikačné technológie (organizácie)
5.	IdM	Identity Manager
6.	IS	Informačný systém
7.	IT ROLA	Rola, ktorá definuje prístup do IS alebo definuje využívanie IT zdrojov
8.	SD	Service Desk
9.	SDM	Service Desk Manager
10.	SLA	Service Level Agreement – dohoda/zmluva o parametroch poskytovania služby
11.	SW	Softvér
12.	TŠ	Technická špecifikácia (dokument, popisujúci kontext pre technické začlenenie riešenia do prostredia organizácie, s jeho technickými, integračnými, architekturnými a bezpečnostnými požiadavkami)
13.	WF	Workflow = pracovný proces, zobrazený postupnosťou úkonov
14.	ENM	Energetický manažment budov
15.	ENVI RO	Meteo a environmentálna oblasť riešeného projektu
16.	IoT	technológie internetu vecí
17.	SP	Správca objektov
18.	OB	Občan
19.	MBB	Mesto Banská Bystrica
20.	SEN	Senior
21.	ZSS	Zariadenie sociálnych služieb
22.	ZAM	Zamestnanec
23.	PASŽ	Podpora asistovaného života

## 2.1.3. Konvencie pre typy požiadaviek

Hlavné kategórie požiadaviek v zmysle katalógu požiadaviek, rozdeľujeme na funkčné, nefunkčné a technické. Podskupiny v hlavných kategóriách je možné rozšíriť v závislosti od potrieb projektu, napríklad:

Užívateľské požiadavky majú nasledovnú konvenciu:

U\_nn\_Rxx

- U – užívateľská požiadavka
- nn – typ používateľa
- R – označenie požiadavky
- xx – číslo požiadavky

Procesné požiadavky majú nasledovnú konvenciu:

P\_ABXY\_Rxx

- P – procesná požiadavka
- AB – označenie procesu
- XY – číslo podprocesu
- R – označenie požiadavky
- xx – číslo požiadavky

Reportingové požiadavky majú nasledovnú konvenciu:

R\_nn\_Rxx

- R – reportingová požiadavka
- nn – číslo reportu
- R – označenie požiadavky
- xx – číslo požiadavky

## 3. DEFINOVANIE PROJEKTU

### 3.1. Manažérske zhrnutie

Špecifické ciele projektu v zmysle výzvy: Špecifický cieľ 7.4 Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov

Typ aktivity: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov

E.1 Inteligentné systémy riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie:

#### 1. Energetický manažment budov

Cieľom aktivity je Podpora budovania inteligentných miest a regiónov na základe inteligentných systémov na monitorovanie a manažment budov / smart energetický management budov .

Vzhľadom na smerovanie trhu s energiami a potreby efektívneho a ekologického fungovania, je našim zámerom pomocou technológie internetu vecí (IoT) a inteligentných systémov zbierať a centralizovať energetické a iné prevádzkové údaje o objektoch mesta. Zámerom je nie len zbierať údaje pomocou novo nainštalovaných zariadení IoT, ale taktiež získať a centralizovať údaje aj z existujúcich meracích a regulačných systémov (MaR), ktoré budú technologicky vyhovovať potrebným možnostiam. Energetické a prevádzkové údaje nám dajú manažérsky prehľad o všetkých sledovaných objektoch mesta, na základe čoho bude zo strany mesta možné robiť efektívne rozhodnutia v rámci prevádzky, správy, údržby a celkového plánovania nákladov a chodu mestských objektov. Zber údajov chceme docieľiť vybudovaním komplexného systémového riešenia. Systémové riešenie, ktoré bude postavené na základe technológie IoT a softvérových platforiem pre prenos, spracovanie, uchovanie a vyhodnocovanie zozbieraných údajov. Celé riešenie bude pripravené aj na centralizovanie údajov z existujúcich MaR systémov a taktiež ho bude možné využiť na ďalšie budúce IoT aktivity a rozširovanie.

#### Prínosy a benefity:

- digitálny zber a centralizácia energetických dát
- podpora plánovania mesta v rámci potreby obnovy objektov na základe energetickej náročnosti objektov - tvorba priorit rozhodovania
- podpora plánovania mesta v rámci potreby obnovy objektov na základe finančnej náročnosti objektov na údržbu a správu - tvorba priorit rozhodovania
- prehľadná správa a evidencia majetku vo forme elektronickej databázy objektov
- digitalizácia výkresovej dokumentácie a vytvorenie modelov budov s prepojením IoT podporuje tzv. digital twins riešenie
- možnosť vykonávať obsluhu okamžitých zásahov do regulačných systémov energetických systémov
- lepšia identifikácia príležitostí na zlepšovanie hospodárnosti s energiou a prevádzkového riadenia u nových, upravovaných a rekonštruovaných zariadení, systémov a procesov
- podpora plánovania mesta v rámci nasadzovania OZE pri znižovaní energetickej potreby mesta a znižovaní produkcie skleníkových plynov (podrobnou analýzou energetickej spotreby v čase)

Zoznam budov mesta Banáča Bystrica určených pre sledovanie a riadenie energetických dát							
P.č.	Materiál štôľky	požiadavka na meranie					
		EE	voda FA	plyn FA	teplota vonkajšia	teplota vnútorná	CO2
1	Mesto B. Bystrica (MŠ Strážovská 3)	1	1		1	6	6
2	Mesto B. Bystrica (MŠ Karpatská 3)	1	1			6	6
3	Mesto B. Bystrica (MŠ Tatranská 63)	1	1			6	6
4	Mesto B. Bystrica (MŠ Magurská 14)	1	1			6	6
5	Mesto B. Bystrica (MŠ CKN 37)	1	1		1	6	6
6	Mesto BB (MŠ ul.9.mája 26)	1	1			6	6
7	Mesto B. Bystrica (MŠ Tr. SNP 77)	1	1		1	6	6
8	Mesto B. Bystrica (MŠ Radvanská 26)	1	1			6	6
9	Mesto B. Bystrica (MŠ Radvanská 28)	1	1		1	6	6
10	Mesto B. Bystrica (MŠ Družby 3)	1	1			6	6
11	Mesto B. Bystrica (MŠ Tulsá 25)	1	1		1	6	6
12	Mesto B. Bystrica (MŠ Nová 2)	1	1			6	6
13	Mesto B. Bystrica (MŠ Šaigotajánska 5)	1	1			6	6
14	Mesto B. Bystrica (MŠ Na Lúčkach 2)	1	1		1	6	6
15	Mesto B. Bystrica (Tr. SNP 15 DJ)	1	1			3	3
16	Buková 22	1	1	1		3	3
17	29. augusta 14	1	1	1		3	3
18	Horná 22	1	1	1		3	3
19	Hronská 18	1	1	1		3	3
20	Jakubská cesta 77	1	1	1		3	3
21	Jilemnického 8	1	1	1		3	3
22	Kremnička 22	1	1	1		3	3
23	Profesora Sáru 3	1	1	1		3	3
24	Lazovná 32	1	1	1		3	3
25	Odbojárův 9	1	1	1		3	3
26	Sásovská cesta 21	1	1	1		3	3
27	Senická cesta 82	1	1	1		3	3
28	Na starej tehelni sedem	1	1	1		3	3

Základné školy							
29	Mesto B. Bystrica (ZŠ Magurská 16)	1	1			40	40
30	Mesto BB (ZŠ Pieninská 27)	1	1			40	40
31	Mesto BB (ZŠ Ďumbierska 17)	1	1			40	40
32	Mesto BB (ZŠ Golanova 8)	1	1			40	40
33	Mesto BB (ZŠ Trieda SNP 20)	1	1			40	40
34	Mesto BB (ZŠ Radvanská 1)	1	1			40	40
35	Mesto BB (ZŠ Moskovská 2)	1	1			40	40
36	Mesto BB (ZŠ Spojová 14)	1	1			40	40
37	Mesto BB (ZŠ Gaštanová 12)	1	1			40	40
38	Mesto BB (ZŠ Bakossova 5)	1	1			40	40
39	Mesto BB (ZŠ Sitnianska 32)	1	1			40	40
40	Mesto BB (ZŠ Golianova 8)	1	1			40	40
41	Mesto BB (ZŠ Skuteckého 8)	1	1	1	1	40	40
42	ZUŠ Štefánikovo nábrežie 6	1	1	1		40	40
ostatné objekty							
43	Mesto B. Bystrica (Rudohorská 37/21)	1	1			3	
44	Mesto B. Bystrica (Tatranská 10-objekt)	1	1			6	
45	Mesto BB (9. mája 74 NP)	1	1			6	
46	Mesto B. Bystrica (ČSA 26 -Mestský úrad)	1	1			6	
47	Mesto B. Bystrica (Internátna 10)	1	1			6	
48	Mesto B. Bystrica (Sinečná 34-Očné san.)	1	1			6	
49	Mesto B. Bystrica (NĽŠ 16)	1	1			3	
50	Klub dôchodcov. Na Uhlíku 1	1	1			6	6
51	Kultúrny dom Šalková (Šalková-Hronská)	1	1			6	6
52	Komunitné multifunkčné centrum - KOMUCE Robotnícka 12	1	1			6	6
53	Kultúrny dom Podlavice	1	1			6	6
54	Hasičský zbor	1	1			6	6
<b>Počet budov</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>755</b>	<b>716</b>
<b>spolu IoT</b>		<b>890</b>				<b>39</b>	

## 1. Monitoring mostov

Ďalšou oblasťou, ktorou sa chce mesto zaoberať je postaviť ucelený monitorovací systém, ktorý sleduje vybrané fyzikálne veličiny na stavebných konštrukciách mostov. Ide o komplexnú službu s pravidelným odosielaním dát v reálnom čase a upozorením podľa prednastavených limitov. IoT senzory budú umiestnené na mostných telesách. Senzorická jednotka bude odosielať informácie pomocou sietí do cloudu, kde sú neustále v reálnom čase vyhodnocované. Vďaka tomu je možné v definovaných časových intervaloch sledovať zmeny na moste. IoT senzory budú pripojené k vybudovanej sieti LPWAN, ktorú plánuje mesto vybudovať v rámci tohto projektu.

Základnou požiadavkou na výsledky diagnostiky je, aby sa na ich základe dal kvalitne posúdiť stav objektu, stupeň degradácie a navrhnuť vhodný spôsob opravy alebo rekonštrukcie, prípadne výmeny mosta. Dôležité je preto nielen výstižné a komplexné zmapovanie porúch, ale aj možnosť sledovať ich progresívny rozvoj pri porovnávaní viacerých výsledkov z časovo odlišných období. Z tohto pohľadu je nutné, aby malo vykonanie diagnostiky, jej vyhodnotenie a spracovanie informácií adekvátnu a pritom rovnakú výpovednú schopnosť bez ohľadu na to, kedy a kým je diagnostika vykonávaná. Túto požiadavku majú zabezpečiť normy a predpisy, ktoré diagnostickú činnosť upravujú a metodicky usmerňujú. Online zber dát z IoT senzorov určených pre monitoring mostov je určený pre správcu objektov, ktorý má okamžité a pravidelné informácie o stave mostov. Tieto informácie sú prínosom pri vzniku neočakávaných situácií, ktoré majú za následok prekročenie limitných hodnôt, čo bude signalizované správcovi vo forme alertov aj s možnosťou zasielania upozornenia vo forme sms na vybrané telefónne číslo. Druhým významným prínosom je pravidelný komplexný zber údajov o stave mostov a ich vývoji, degradácii. Tieto informácie budú uchovávané v dátovom úložisku mesta a v prípade potreby poskytnuté pre odborníkov z oblasti mostných konštrukcií pri tvorbe expertných analýz a diagnostiky mostov. Množstvo dát pravidelne zaznamenávaných prinesie odborníkovi presnejší a ucelenejší pohľad na vývoj a príčiny dejov na mostných konštrukciách. Prínosom pre mesto bude aj zníženie nákladov na pravidelnú zákonom vyžadovanú diagnostiku a pravidelnou kontrolou a preventívnou údržbou predchádzanie vzniku fatálnych porúch alebo havarijných stavov, čo by malo za následok zvýšené náklady na ich odstránenie a nepriaznivý vplyv na občanov mesta vo forme dopravných obmedzení pri opravách. Taktiež pravidelným monitoringom a vyhodnocovaním stavu mostov je možné lepšie plánovanie vedenia mesta pri investičných stratégiách.

V meste boli vybrané nasledujúce mostné objekty:

p.č.	orientačné číslo	Názov mosta	Lokalita
1.	55/18	Most - "Kúpeľná" ulica smer Zvolenská cesta, ponad R1 a Hron	B. Bystrica, k.ú. Radvaň, Zvolenská cesta
2.	52/18	Most - Zvolenská cesta - ponad Hron k Stavivám IBV	B. Bystrica, k.ú. Radvaň, Zvolenská cesta
3.	54/18	Most - Vozový park DPM smer Zvolenská cesta - Kremnička	B. Bystrica, k.ú. Kremnička, Zvolenská cesta
4.	17/14	Most - pri výjazde z ulice Sevemá na križovatku, Medený Hámor	B. Bystrica, k.ú. Banská Bystrica, Laskomerská
5.	19/14	Most - na Lazovej ulici pri Daňovej škole	B. Bystrica, k.ú. Banská Bystrica, Lazovná
6.	6/14	Most - Strieborné námestie - Bystrička	B. Bystrica, k.ú. Banská Bystrica, Strieborné námestie
7.	12/14	Most - Nový svet - prepoja na Ovocnú ul.	B. Bystrica, k.ú. Kostiviarska, Ovocná
8.	15/14	Most - Kostiviarska - Topoľová (pri Kozom námestí)	B. Bystrica, k.ú. Kostiviarska, Topoľová
9.	14/14	Most - medzi Jakubskou cestou na odbočku Jelšová ul.	B. Bystrica, k.ú. Kostiviarska, Jakubská cesta
10.	01/21	Most nad riekou Hron Radvaň - Iľiaš	B. Bystrica, k. ú. Radvaň, Zvolenská cesta

## E.2 IoT monitorovacie zariadenia pre oblasť životného prostredia

### 1. Monitoring a vyhodnocovanie lokálnych environmentálnych ukazovateľov

Vybudovaním prenosovej siete LPWAN chce mesto vytvoriť platformu pre pripájanie IoT zariadení aj v oblasti monitoringu a vyhodnocovania environmentálnych ukazovateľov. Vybudovaním prenosovej siete napr. LPWAN chce mesto vytvoriť platformu aj na prepájanie IoT zariadení v oblasti monitoringu a vyhodnocovania environmentálnych ukazovateľov. Riešenie bude tvorené monitorovacími stanicami a senzormi na území mesta, ktoré budú slúžiť na monitoring, kontrolu a hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach. Prenesené informácie, dáta, budú následne spracované a interpretované. Bude možné ich okamžité vyhodnocovanie s možnosťou zasielania upozornení (alertov) na základe stanovených limitov. Interpretovanie výsledkov bude slúžiť na riadenie oblasti životného prostredia, zmeny klímy, a definovanie opatrení na zmiernenie negatívnych dopadov na obyvateľstvo. Zariadenia/senzory budú umiestnené vo vybraných mestských častiach: Centrum, Sásová, Fončorda, Uhlisko, Radvaň, Kremnička, Šalková, Podlavice, Ufanka, umiestnené budú na budovách vo vlastníctve mesta, resp. na stĺpoch verejného osvetlenia, budú vytvárať nosnú sieť pre zber a vyhodnotenie dát o meteorologických charakteristikách mesta. Lokality umiestnenia meraní boli vybrané na základe lokálnych charakteristík prostredia, tak aby pri meraní boli poskytované reprezentatívne údaje z väčšiny jednotlivých častí mesta s najlepšími pokryvom. Súčasne má navrhovaný systém merania pokrývať väčšinu špecifických typov nášho mestského územia (dopravné tepny, sídelné útvary plochy vzdialenejšie od hlavných dopravných tepien, zelené sídliská, centrum mesta). Pri výbere boli zohľadnené geografické charakteristiky terénu, hlavné cenné ťahy, koncentrácia obyvateľstva, predpokladané prúdenie vetra, predpokladané šírenie znečisťujúcich látok. Nakoľko sa jedná o finančne náročné technológie bolo v súčasnom procese vybraných 9 z 19 mestských častí mesta Banská Bystrica. V kombinácii s ostatnými senzormi nám navrhovaná sieť environmentálnych meraní zabezpečí postačujúci prehľad o environmentálnej situácii v meste s ohľadom na efektivnosť týchto meraní a výšku finančných prostriedkov na nich vynaloženú. V budúcnosti má mesto záujem rozšíriť počet meracích staníc, zahusťovaním tejto monitorovacej siete.

V oblasti enviromanažmentu budú dáta určené prioritne pre pracovníkov mesta za účelom zberu, vyhodnocovania, spracovania a interpretácie dát potrebných pre:

- Tvorbu lokálnych politík a stratégií (klimatická stratégia, územný plán, PHSR, iné stratégie ŽP)
- nariadenie adaptačných a mitigačných opatrení v meste, opatrení zameraných na zlepšovanie kvality ovzdušia
- návrh a tvorbu konkrétnych opatrení zameraných na ochranu zložiek životného prostredia, klímy
- Pri riadení a vyhodnocovaní krízových situácií (povodňové situácie)
- Pri správe a manažmente mestskej zelene, zelenej infraštruktúry a technickej infraštruktúry

Výsledkami budú:

- Lepšie a ciele opatrenia na ochranu ovzdušia v meste
- Ciele opatrenie pred nadmerným hlukom - protihlukové zábrany
- Zmierňovanie dopadov zmeny klímy, realizácia teplotných máp pre plánovanie adresných opatrení.
- Analýzy a vyhodnotenia dopravnej situácie prioritne s cieľom obmedzenia znečisťovania ovzdušia, hlavne plánovaním nízkoemisných zón a iných opatrení
- Riadenie rizika v oblasti povodňovej ochrany na vybraných tokoch mesta Banská Bystrica

V rámci tohto projektu mesto plánuje vytvoriť nový dashboard pre poskytovanie open data informácií o environmentálnych veličinách určených aj pre verejnosť.

## ŠC 7.6 Zlepšenie digitálnych zručností a inkúzie znevýhodnených jednotlivcov do digitálneho trhu

### 1. Podpora asistovaného života

Nosnou myšlienkou projektu je transformácia zariadení sociálnych služieb z tradičného spôsobu výkonu ich služieb na nový spôsob prístupu s využitím nových digitálnych technológií. S ohľadom na skutočnosť, že sa do zariadení dostávajú postupne digitálne gramotnejší klienti s cieľom udržať ich čo najdlhšie v primeranej samostatnosti je implementácia nových technológií dopytovo orientovaná nevyhnutnosť. Cieľom je zároveň vytvoriť také prostredie pre obslužný personál, aby dokázali plnohodnotne a efektívnejšie zabezpečovať výkony pre svojich klientov s dôrazom na ich bezpečnosť, na ich individuálne potreby a zvýšenú kvalitu trávenia času v zariadeniach.

Pre zabezpečenie plánovanej transformácie je nevyhnutné v jednotlivých objektoch naprojektovať a následne prebudovať alebo nanovo vybudovať vnútornú opticko-metalickú infraštruktúru, ktorá je nevyhnutná pre osadenie akýchkoľvek technologických celkov. Opticko-metalickú infraštruktúru definujeme ako výhradne slaboprúdovú infraštruktúru. Pre zabezpečenie účelu bude v niektorých lokalitách potrebné túto infraštruktúru doplniť. Technologické komponenty môžeme zovšeobecniť na komunikačné technológie (hodinky, čip pri SOS a Terminál sestry a pacienta opatrovateľky a klienta pri druhom systéme) a evidenčné technológie pri obidvoch systémoch, kde sa na základe implementovaných aplikačných súčastí zabezpečí trvalé logovanie incidencie. To posluží pri vyhodnotení efektívnosti práce personálu, ako aj podklad pre prípadné riešenie sporových incidentov.

Pre realizáciu projektu boli vybrané nasledovné: Komunitné multifunkčné centrum- KOMUCE Krivánska 16 – 26, na Krivánskej ulici 22 - objekty Pavilón A a B, ZSS, Zariadenie pre seniorov Jeseň na Internátnej ulici 10, a Zariadenie opatrovateľskej služby a Denný stacionár Stredisko sociálnych služieb na ulici 9.maja 74. Výsledkom projektu bude skvalitnenie poskytovaných služieb klientom zariadení sociálnych služieb a priblíženie sa novo nastoleným štandardom, ktoré budú pravdepodobne v blízkej budúcnosti implementované aj do zákonných podmienok prevádzky takýchto zariadení. Hlavnými prínosmi tohto projektu sú predovšetkým skvalitnenie poskytovaných služieb, implementácia nových digitálnych technológií, zvýšenie bezpečnosti klientov, skvalitnenie starostlivosti, vytvorenie kvalitnejšieho prostredia s ohľadom na nový rozmer ponúkaných aktivít.

### Špecifický cieľ 7.5 Zlepšenie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na otvorené dáta

Typ aktivity: H. Implementácia nástrojov pre zdieľanie, integráciu a riadenie kvality dát s dôrazom na otvorené dáta

H.1 Identifikácia zdrojov otvorených dát a ich kvality (vrátane následného zverejnenia výstupných údajov spracovaných v užívateľskom formáte na internete/prostredníctvom emailu).

H.2 Automatizácia procesov tvorby, zdieľania, integrácie a riadenia kvality dát s dôrazom na otvorené dáta.

Prípojenie na platformu mesta



Integrácia navrhovaných modulov - Energetický manažment, Enviromanažment, Monitoring mostov do integračnej platformy mesta. Mesto predpokladá zavedenie integračnej platformy pre správu mesta v rámci projektu z výzvy Moderné technológie I. Nakoľko táto platforma umožňuje pripojenie a správu dát aj ďalších modulov, výstupom tohto projektu bude pripojenie ďalších modulov na túto platformu, čím sa rozšíria možnosti správy a integrácie dát pre mesto. V rámci tejto časti projektu sa implementujú nástroje na identifikáciu a poskytovanie otvorených dát cez informačný systém mesta, ktorý bude slúžiť ako platforma pre integráciu jednotlivých subsystémov.

Platforma umožňuje integráciu nových technológií bez nutnosti zmeny jadra platformy. Platforma automaticky upravuje neštruktúrované dáta formátu tak, ako boli nasnímané technológiou, dokáže doplniť systémové atribúty (identifikácia technológie, účel, systémové atribúty - dátum, čas a pod.) tak, aby boli použiteľné pre ďalšie spracovanie. Platforma poskytuje verejné a zdokumentované API pre všetku požadovanú funkcionálnosť. Platforma umožňuje uverejňovanie informácií na verejných stránkach formou Grafického používateľského rozhrania s mapovými podkladmi mesta a Otvorených dátových sád vrátane otvoreného API a dokumentácie. Pre verejnosť je možné poskytnúť informácie aj formou mobilnej aplikácie.

#### Predpokladané náklady na realizáciu projektu a časový horizont realizácie projektu

Názov oblasti	Náklady	Lehota
Energetický manažment vrátane MaR a vybudovania bezdrôtovej nízko výkonovej siete	2 405 742 €	08/2022 - 08/2023
Monitoring mostov	591 550 €	08/2022 - 08/2023
Enviromanažment - Monitoring a vyhodnocovanie lokálnych environmentálnych ukazovateľov	639 824 €	08/2022 - 06/2023
Podpora asistovaného života	459 895 €	08/2022 - 06/2023
<b>Spolu</b>	<b>4 097 011 €</b>	<b>08/2022 - 08/2023</b>

## 3.2. Motivácia a rozsah projektu

#### Energetický manažment budov

Motiváciou, prečo realizovať tento projekt je zlepšenie energetického manažmentu mesta vo vzťahu k objektom vo vlastníctve mesta. Súčasným trendom zvyšovania cien za energetické komodity a potrebou znižovania produkcie emisií má mesto príležitosť zaviesť moderné technológie, ktoré prinesú mestu okrem iného zníženie finančných nákladov na hospodárenie s energiami a zníženie environmentálnej záťaže produkovanej mestom.

Predmetom projektu bude :

- zavedenie IoT zariadení pre sledovanie a riadenie energetických dát v objektoch mesta vo forme snímačov, prevodníkov alebo komplexných smartmetrov
- vybudovanie vlastnej prenosovej siete, ktorá bude zameraná na splnenie kľúčových požiadaviek internetu vecí ako je bezpečná obojsmerná komunikácia, mobilita a variabilita
- vybudovanie serverovej platformy pre príjem dát z koncových zariadení
- zavedenie SW pre evidenciu, správu, údržbu prevádzkovaných objektov a majetku a energetický manažment týchto objektov
- pripojenie vykurovacích systémov na diaľkový dispečing pre správu a riadenie so spotrebou energií

Energetický manažment predstavuje systém riadenia v oblasti spotrieb energie. Cieľom energetického riadenia je zavedenie takého systému hospodárenia s energiami, ktorého výsledkom je zníženie nákladov za energiu. Sprievodným benefitom energetického manažmentu je aj úspora času, priestoru, osôb a získanie prehľadu v nákladoch spojených s prevádzkou budov a energetických systémov budov.

Online zber energetických dát z IoT senzorov je určený pre vedenie mesta, pracovníkov mesta a expertov v oblasti energetiky, ktorý budú tieto informácie využívať pri tvorbe rozhodnutí ako napríklad výber dodávateľov palív, distribúcia palív a energie a využívanie kapacít existujúcich zdrojov. Efektívnejšie sa rozhodovať pri charakterovo dlhodobých rozhodnutiach ako spôsob výroby energií, dimenzovanie kapacít energetických zariadení, počet dodávateľov palív a energií a pod.

Príklady energetických úspor a benefitov:

- porovnanie nákladov na energiu s celkovými nákladmi na svoju činnosť umožňuje organizáciám stanoviť mieru záujmu o náklady za energiu, venovať pozornosť nákladom na energiu by mali spoločnosti s vysokým percentuálnym zastúpením energie

- vedomie, že spotreba energie je sledovaná a meraná, ovplyvňuje spotrebiteľské návyky smerom k zdržlivejšiemu a úspornejšiemu správaniu užívateľov, výskumy hovoria o výške úspor od 3 - 5 %, správa o sledovaní spotreby energie adresovaná organizáciami musí byť zaslaná rôznymi cestami a musí byť opakovaná
- centralizácia nákupu palív a energie pre viac organizácií naraz v súčasnosti prináša veľké možnosti v úsporách finančných prostriedkov vynakladaných na energiu, benefity množstevných zliav u väčšieho množstva nakupovaných palív a energie, nákupy priamo na energetických burzách s predikciou ceny energie
- úspora finančných prostriedkov na nákup palív a energie je možná prechodom na výhodnejšie tarify ponúkané dodávateľskými spoločnosťami, u spotreby energií dochádza časom k zmenám odberateľských profilov a mnoho spotrebiteľov ostáva na nevýhodných tarifách z dôvodu nezáujmu resp. laxného prístupu k spotrebe energie
- výška rezervovaných dodávok je úmerná poplatkom za energiu, pravidelné sledovanie skutočných odberov a predvídava rezervácia objednaných množstiev pre určité sezónne odbery dokáže usporiť nemalé finančné prostriedky
- prekročenie sledovaných parametrov zo strany dodávateľských spoločností je pokutované (napr. rezervovaných kapacít u EE), pravidelné sledovanie spotreby palív a energie umožňuje v čase priblíženia k neželaným odberom vypínať nepotrebné spotrebiče a tým neprekročiť pokutované parametre
- z priebehov získaných IoT senzorov energie a ich porovnávaním z historickými alebo časovými údajmi je možné detekovať anomálie v odberoch a tým zistiť úniky, resp. odbery u spotrebičov, ktoré by v určitých časových úsekoch nemali pracovať
- Zavedením technologických prvkov HW a SW pre zlepšenie energetického manažmentu prinesie ďalšie benefity v podobe digitalizácie dokumentov pre lepšiu archiváciu, evidenciu objektov a majetku mesta.
- Sledovanie aktuálnych hodnôt o spotrebe energií, sledovanie hraničných hodnôt a tým predchádzaniu k nežiaducim únikom energií, predchádzaniu aj bezpečnostným hrozbám (únik plynu) alebo environmentálnym škodám (prasknuté potrubia a pod.)
- Najväčším benefitom je zmena správania a prístupu k energiám vo vedení organizácií, záujem o sledovanie spotreby energie generuje vytvorenie špecializovaných oddelení a zavedenie opakovaných činností súvisiacich s úsporami energie (napr. systémov energetického manažérstva). Podpora rozhodovania pri návrhu najefektívnejších riešení a tvorba priorit pri investovaní do obnovy alebo rekonštrukcie budov.

Činnosti spojené so sledovaním a vyhodnocovaním spotreby energie majú význam a prinášajú úspory. Musia sa vykonávať neustále a nepretržite. Hlavným prínosom metodiky sledovania a vyhodnocovania spotreby energie je, že po uplynutí relatívne krátkeho času je možné dosiahnuť optimálnej prevádzky energetických zariadení, čo sa prejaví v konečnom dôsledku v znížení nákladov na energiu. Takisto sa darí rýchlejšie odhaľovať rôzne technické poruchy, úniky atď. Ďalším prínosom je zavedenie jednotného systému a postupov oblasti hospodárenia s energiami v zariadeniach v majetku mesta, podpora pri príprave projektov na úsporu energie, práca s prevádzkovateľmi energetických zariadení a pod.

#### Monitoring mostov

V oblasti monitoringu a správy mostov chce mesto zaviesť monitoring na báze vytvorenia siete senzorov IoT. Prínosom tejto časti projektu bude automatizovaný monitoring mostov. Týmto sa dosiahne včasná informovanosť, predchádzanie kritickým poškodeniam, ktoré by mali za následok ohrozenie bezpečnosti a života, obmedzenie premávky alebo pohybu chodcov.

Predmetom projektu bude inštalácia IoT senzorov a integrácia získaných dát do jednej platformy pre monitoring mostov. Tieto senzory budú zaznamenávať dlhodobé zmeny pomerných pretvorení v konštrukcii. Údaje zo senzorov sa odošlú do cloudu, kde sú následne ukladané a spracovávané. Systém umožní spracovanie veľkého množstva dát z tisícoviek senzorov počas desiatok rokov. Webový portál umožní sledovať časové priebehy meraných veličín a ich vzájomné vzťahy. Systém môže zaslať upozornenie užívateľov pomocou SMS či emailu na kritické hodnoty meraných veličín. Z nameraných dát vie vytvárať reporty podľa stavieb s využitím štatistických funkcií aj strojového učenia či umelej inteligencie. Reporty je možné ukladať, tlačiť alebo odosielať emailom.

Motiváciou realizácie tejto časti projektu je :

- zavedenie automatizovaného monitoringu mostov
- včasná informovanosť, predchádzanie kritickým poškodeniam
- predchádzanie vzniku ohrozenia bezpečnosti a života, obmedzenie premávky alebo pohybu chodcov
- dlhodobý monitoring stavu mostov umožňuje lepšie plánovanie vedenia mesta pri investičných stratégiách
- zníženie nákladov na pravidelnú, zákonom vyžadovanú diagnostiku a pravidelnú kontrolu.

#### Monitoring a vyhodnocovanie lokálnych environmentálnych ukazovateľov

Motiváciou pre zavedenie Meteo monitoringu na vyhodnocovanie environmentálnych ukazovateľov je zhodnocovanie úrovne kvality ovzdušia v dotknutej lokalite, sledovanie a vyhodnocovanie hluku na území mesta, meranie intenzity dopravy vo vybraných lokalitách mesta, ktoré bude nosne slúžiť na hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov a prípravu mesta na reguláciu dopravy vo väzbe na nízkouhlíkové stratégie a tvorbu nízkouhlíkových zón v meste.

Rovnako aj zavedenie monitoringu hladín tokov za účelom predchádzania stratám na životoch a škodám na majetku spôsobenými záplavami či cieľené zameranie na špeciálne politiky a opatrenia, riadenie kvality ovzdušia/ návrh nízkoemisných zón, informovanosť verejnosti, zástupcov mesta o stave životného prostredia (kvalita ovzdušia) zvyšovanie kvality života, zlepšovanie stavu životného prostredia spolupráca s verejnosťou, samosprávami a štátnymi orgánmi pri zlepšovaní ŽP.

Mesto chce v tejto oblasti umiestniť meteostanice, snímače vybraných parametrov kvality ovzdušia minimálne: NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, a meranie meteorologických veličín teplota a tlak vzduchu, zariadenie na meranie meteorologických charakteristík v minimálnom rozsahu: teplota, zrážky, vlhkosť, tlak vzduchu, osvetlenie a zariadenia na meranie hluku.

Zariadenia/senzory budú umiestnené vo vybraných mestských častiach: Centrum, Sásová, Fončorda, Uhlisko, Radvaň, Kremnička, Šalková, Podlavice, Ufanka, umiestnené budú na budovách vo vlastníctve mesta, resp. na stĺpoch verejného osvetlenia, budú vytvárať nosnú sieť pre zber a vyhodnotenie dát o meteorologických charakteristikách mesta.

#### **Doprava - riadenie kvality ovzdušia/ návrh nízkoemisných zón**

- systém merania intenzity dopravy vo vybraných lokalitách mesta bude nosne slúžiť na hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach a prípravu mesta na reguláciu dopravy vo väzbe na nízkouhlíkové stratégie a tvorbu nízkouhlíkových zón v meste. Rovnako bude slúžiť na analýzy a hodnotenia v oblasti riadenia dopravy.

Zariadenia na meranie počtu jedinečných vstupov a výstupov automobilov na monitorovacích lokalitách s funkciou rozlišovania nákladných a osobných automobilov, iných dopravných prostriedkov

- zariadenia/kamery/senzory budú umiestnené vo vybraných hlavných vstupoch/výstupoch mesta: hlavné uzly: smer Brezno, smer Donovaly, smer Zvolen, smer Kremnička, v celkovom počte 8 monitorovacích zariadení;

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta, analýzy

Zariadenia na meranie počtu jedinečných vstupov a výstupov automobilov na monitorovacích lokalitách s funkciou rozlišovania nákladných a osobných automobilov, iných dopravných prostriedkov v centrálnej mestskej zóne v celkovom počte 12 monitorovacích zariadení

- zariadenia/kamery/senzory budú umiestnené vo vybraných hlavných vstupoch/ výstupoch do CMZ

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta, analýzy

#### **Využitie :**

- Tvorbu lokálnych politík a stratégií (Klimatická stratégia, územný plán, PHSR, iné stratégie ŽP)
- Analýzy a vyhodnotenia dopravnej situácie prioritne s cieľom obmedzenia znečistenia ovzdušia, hlavne plánovaním nízkoemisných zón a iných opatrení

#### **Zmierňovanie dopadov zmeny klímy**

Doplnkové meranie teploty a vlhkosti pre analýzu teploty a vlhkosti v meste, najmä tvorbu teplotných máp mesta; vyžaduje sa v rámci štúdie, na základe ktorej budú snímače rozmiestnené v meste; v prevádzke budú 2 typy snímačov/senzorov len teplotné, ktoré sa budú umiestňovať do povrchov (asfalt, dlažba, betón) a kombinované – teplota, vlhkosť, ktoré budú umiestňované v blízkosti merania teploty povrchov a budú umiestňované na stĺpy verejného osvetlenia.

#### **Využitie :**

- riadenie adaptačných a mitigačných opatrení v meste, opatrení zameraných na zlepšovanie kvality ovzdušia
- návrh a tvorbu konkrétnych opatrení zameraných na ochranu zložiek životného prostredia, klímy
- zmierňovanie dopadov zmeny klímy, realizácia teplotných máp pre plánovanie adresných opatrení.

#### **Riadenie rizika – povodne**

Riešenie vytvorí platformu na monitoring, kontrolu a online hodnotenie ukazovateľov rizika povodne vo väzbe na zmeny klímy a na zmierňovanie negatívnych dopadov na obyvateľstvo.

Zariadenia pre meranie výšky hladiny (a jej zmeny v čase) na malých vodných tokoch v meste na mostoch v správe mesta (solar) / (Bystrica, Tajovský potok, Udurná, Malachovský potok, Rudlovský potok,...)

Zavedenie online zberu dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta.

#### **Využitie:**

- Pn riadení a vyhodnocovaní krízových situácií (povodňové situácie)
- Riadenie rizika v oblasti povodňovej ochrany na vybraných tokoch mesta Banská Bystrica

Dáta budú odosielané na platformu na ich zdieľanie verejnosti s možnosťami zmeny zobrazovania hodnôt, trendov, veličín, vizualizácie a slovného hodnotenia.

## Podpora asistovaného života

Hlavným problémom, ktorý mienime odstrániť je eliminácia vzniku kritických situácií, zvýšenie bezpečnosti klientov a rozšírenie možností aktivít klientov. V prípade zníženej aktivity klienta, zabezpečiť mu bežnú ako aj špecializovanú starostlivosť s ohľadom na elimináciu kritických situácií. Predmetom projektu sú biznis procesy v oblasti starostlivosti o klienta. Tu môžeme hovoriť o desiatkach aktivít ako je bežná hygienická starostlivosť, koordinácia potrieb klienta, voľnočasové aktivity, bežná lekárska starostlivosť, špecializovaná lekárska starostlivosť. Projekt je zameraný predovšetkým na plnohodnotnú starostlivosť o klienta v období, kedy už nie je schopný sa samostatne o seba postarať. Motiváciou projektu je udržať klientov/seniorov čo najdlhšie aktívnych.

Pre účely tohto projektu sa po vybudovaní nevyhnutnej infraštruktúry osadia nevyhnutné technologické súčasti. Súčasťou projektu je implementácia dvoch nezávislých systémov.

SOS systém je určený primárne na monitoring bezpečnosti osôb a prívolať si pomoci v kritických životných situáciách spojených s fyzickým ohrozením, náhlou zmenou zdravotného stavu alebo úrazu pre jednotlivcov. Bezpečnostný monitoring je primárne určený na monitoring v exteriéri, prípadne interiéri v domácnosti klienta s dôrazom na potrebu udržať seniorov vo vlastnom prostredí. Inteligentné nositeľné prvky dokážu predchádzať mnohým smrteľným a ťažkým úrazom, zachraňovať život pri zdravotných, život ohrozujúcich ochoreniach, resp. príhodách, pomôžu pri nezvyčajných životných situáciách, poskytujú možnosť čo najdlhšie dožiť svoj život v prirodzenom domácom prostredí, čo je aj prioritou sociálnej politiky Slovenskej republiky. Technológia sprostredkuje klientom možnosť poradenstva, rozptylenia, socializácie, pomoci pri rôznych problémoch v domácnosti, poskytuje plnohodnotné zdravotné konzultácie, sledovanie vitálnych funkcií.

Druhý lôžkový systém pozostáva z inštalovania komunikačných prvkov, ktoré zabezpečia riadenú komunikáciu klienta s personálom zariadenia. Inštalovaním špecifických prvkov sa eliminujú kritické situácie v čase, kedy nie je prítomný personál zariadenia v blízkosti klienta. Upozorní na neštandardné správanie klienta. Systém inštalovaním komunikačných prvkov umožní profesionálne riadenie komunikácie s klientom v situáciách, kedy potrebuje štandardnú pomoc prípadne pomoc v živote ohrozujúcich situáciách. Uvedené riešenie bude fungovať aj ako komunikačné riešenie pri štandardných aktivitách ako aj pri kritických situáciách. Systém pre potreby vyhodnocovania efektívnosti a spoľahlivosti bude ukladať históriu všetkých druhov aktivít pre zabezpečenie verifikácie a overiteľnosti tak aktivít klienta ako aj obslužného personálu.

## Strategické dokumenty

Mesto má spracovanú koncepciu rozvoja informačných systémov mesta Banská Bystrica, vrátane jej aktualizácie, ktorá rieši požiadavky na implementáciu. Projekt je plne v súlade s uvedeným strategickým dokumentom.

Plánované aktivity sú v súlade so strategickými cieľmi v zmysle bodu 6.1 - Zvýšenie spokojnosti občanov, podnikateľov a ostatnej verejnosti s verejnou správou. Elektronizácia procesov verejnej správy, Zefektívnenie a zvýšenie výkonnosti verejnej správy, Zvýšenie kompetentnosti verejnej správy

Odkaz na koncepciu: <https://www.banskabystrica.sk/dokumenty-mesta/koncepcia-rozvoja-informacnych-systemov-mesta/>

V oblasti zavedenia energetického manažmentu je projekt v súlade s prioritnými požiadavkami strategického dokumentu s názvom Koncepcia rozvoja mesta Banská Bystrica v oblasti elektrickej energie a to najmä so zavedením SW a HW pre Energetický manažment s podporou online zberu údajov s cieľom zníženia spotreby energií s následkom redukcie emisií.

Odkaz : <https://www.banskabystrica.sk/dokumenty-mesta/koncepcia-rozvoja-mesta-banska-bystrica-v-oblasti-elektrickej-energie/>

Vybrané aktivity pre oblasť „enviromonitoringu“ sú plne v súlade s Programom hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta na obdobie 2015-2023, sú v súlade so všetkými oblasťami, hlavne s prioritnou oblasťou – Zdravé mesto, vo väzbe na opatrenia 7.1.4 Zlepšenie kvality ovzdušia v meste. Aktivita 7.1.4.1 Zvýšiť počet automatických monitorovacích staníc pre objektívnejšie vyhodnotenie kvality ovzdušia v meste, ako aj s opatrením 7.1.5 Minimalizácia environmentálnych záťaží a opatreniami zameranými na zvýšenie informovanosti občanov a podnikov, opatreniami zameranými na dopravnú infraštruktúru a modernú samosprávu.

Komunitný plán sociálnych služieb mesta Banská Bystrica na roky 2021 -2027, strategický dokument podľa zákona č. 448/2008 Z. z. v znp. V akčnom pláne je stanovený hlavný cieľ Posilňovanie a rozširovanie kvalitných sociálnych služieb v meste Banská Bystrica

Strategický cieľ 1 - Podpora aktivít seniorov v rôznych oblastiach (vzdelávanie, šport, kultúra a pod.)

Strategický cieľ 2 Zapájať občanov so zdravotným znevýhodnením do bežného života - Špecifický cieľ č. 2.1 Rozvoj sociálnych služieb pre občanov so zdravotným znevýhodnením v prirodzenom domácom prostredí a v komunite

Odkaz: <https://www.banskabystrica.sk/život-v-meste/socialna-pomoc/komunitny-plan-mesta-banska-bystrica/>

### 3.3. Zainteresované strany/Stakeholderi

ID	AKTÉR / STAKEHOLDER	SUBJEKT  (názov / skratka)	ROLA  (vlastník procesu/ vlastník dát/zákazník/ užívateľ ... člen tímu atď.)	Informačný systém  (názov ISVS a MetalS kód)
1.	Správcovia objektov	SP	vlastník dát/ užívateľ	Energetický manažment s podporou IoT / isvs_11065
2.	Občan / podnikateľ	OB	Potencionálny konzument otvorených údajov	Nerelevantné
3.	Mesto Banská Bystrica	MBB	Vlastník	Energetický manažment s podporou IoT / isvs_11065  Podpora asistovaného života seniorov / isvs_11066
4.	Senior	SEN	Užívateľ	Podpora asistovaného života seniorov / isvs_11066
5.	ZSS Banská Bystrica	ZSS	vlastník dát/ užívateľ	Podpora asistovaného života seniorov / isvs_11066
6.	Zamestnanec mesta	ZAM	vlastník dát/zákazník/ užívateľ/ člen tímu	Energetický manažment s podporou IoT / isvs_11065  Podpora asistovaného života seniorov / isvs_11066
7.	MIRRI SR	MIRRI	Koordinátor oblasti ISVS	Energetický manažment s podporou IoT / isvs_11065  Podpora asistovaného života seniorov / isvs_11066

### 3.4. Ciele projektu a merateľné ukazovatele

#### Ciele/Merateľné ukazovatele

ID	CIEL	NÁZOV MERATEĽNÉHO A VÝKONNOSTNÉHO UKAZOVATEĽA (KPI)	POPIS UKAZOVATEĽA	MERNÁ JEDNO TKA (v čom sa meria ukazov ateľ)	AS IS MERATEĽN É VÝKONNOS TNÉ HODNOTY (aktuálne hodnoty)	TO BE MERATEĽN É VÝKONNOS TNÉ HODNOTY (cieľové hodnoty projektu)	SPÔSOB ICH MERANIA/ OVERENIA PO NASADENÍ (overenie naplnenie cieľa)
1	Zlepšenie informovanosti o stave objektov	Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu energetického manažmentu	IoT zariadenia pomocou, ktorých budú získavané údaje o objektoch. Zariadenia budú vo forme snímačov, prevodníkov alebo komplexných smartmetrov.	Ks	0	690	Fyzické spočítanie IoT zariadení / automatické sčítanie pripojených zariadení zobrazí SW, ku ktorému sú zariadenia pripojené.
2	Zlepšenie informovanosti o počasí a environmentálnych ukazovateľoch	Počet zavedených meteorostanic, environmentálnych staníc a IoT senzorov	Meteo senzory inštalované na území mesta s cieľom poskytnúť aktuálne údaje o počasí, environmentálnych veličinách, povodňovej aktivity.	ks	0	195	Fyzické spočítanie IoT zariadení / automatické sčítanie pripojených zariadení zobrazí SW, ku ktorému sú zariadenia pripojené.
3	Vybudovanie prenosovej siete pre IoT	Počet základňových staníc	Transparentné mosty, ktoré prijímajú správy z koncových zariadení a preposielajú ich na sieťový server.	ks	0	20	Fyzické spočítanie vybudovaných staníc
4	Monitoring mostov a lávok	Počet zavedených monitorngov mostných teties	sledovanie parametrov mostov alebo lávok pre potreby ich diagnostiky	Ks	0	10	Fyzické spočítanie zariadení / automatické sčítanie pripojených zariadení zobrazí SW,
5	Zlepšenie monitoringu	Počet lôžok s možnosťou IoT prvku na sledovanie	Ukazovateľ zobrazuje počet lôžok – kapacitu pre seniorov, ktorý majú prístup k IoT hardvéru.	Ks	0	237	Kapacita objektu pre podporu asistovaného života

	klientov ZSS	incidentov a notifikácie ošetrovateľom ZSS					
6	Zlepšenie monitoringu prijímateľov SS vo vlastnej domácnosti	Počet domácností seniorov s možnosťou IoT prvku na sledovanie incidentov a notifikácie obslužného personálu	Ukazovateľ zobrazuje počet domácností – kapacitu pre seniorov, ktorý majú prístup k IoT hardvéru.	Ks	0	75	Kapacita pre podporu asistovaného života
7	Zvýšenie počtu integrovaných modulov na platformu mesta	Počet nových datasetov pre publikovanie otvorených dát	Ukazovateľ určuje počet nových publikovaných datasetov s vysokým potenciálom na znovu použitie	Ks	0	4	Rozšírenie platformy automaticky ponúka nové možnosti správy a publikovania dát

### 3.5. Špecifikácia potrieb koncového používateľa

Oblasť	Špecifikácia potrieb	Cieľová skupina a kvantifikácia
Energetický manažment mesta	Podpora správy majetku mesta, automatizácia a transformácia dát.	SP – správa 54 objektov budov, OB – poskytovanie Open data pre verejnosť, MBB – podpora politiky mesta a rozhodovacích procesov (vedenie mesta), ZAM – podpora a zjednodušenie procesov pre zamestnancov mesta
Enviromanažment	Získavanie dát z IoT senzorov, riadenie kvality ovzdušia, Zmierňovanie dopadov zmeny klímy, Riadenie rizika – povodne, návrh nízkoemisných zón	OB – poskytovanie Open data pre verejnosť, MBB – podpora politiky mesta a rozhodovacích procesov (vedenie mesta), ZAM – podpora a zjednodušenie procesov pre zamestnancov mesta
Monitoring mostov	Podpora správy majetku mesta, automatizácia a transformácia dát.	SP – podpora správy mostov 10ks, OB – poskytovanie Open data pre verejnosť, MBB – podpora politiky mesta a rozhodovacích procesov (vedenie mesta), ZAM – podpora a zjednodušenie procesov pre zamestnancov mesta
Podpora asistovaného života	Eliminácia vzniku kritických situácií, zvýšenie bezpečnosti klientov, rozšírenie možností aktivít klientov	ZSS – podpora asistovaného života v 3 objektoch mesta, SEN – zlepšenie životnej situácie a prostredia pre klientov, MBB – podpora riadenia ZSS

### 3.6. Riziká a závislosti

Riziká a závislosti sú uvedené v prílohe 2: P\_01 a I\_01\_Príloha 1: ZOZNAM RIZÍK a ZÁVISLOSTI.

### 3.7. Alternatívy a Multikriteriálna analýza

Popis riešenej oblasti projektu	Alternatíva
Energetický manažment	Zavedenie IoT – inštalácia snímačov - automatizácia
	Implementácia SW riešeni pre podporu ENM bez IoT senzorov
	Manuálne spracovanie a vyhodnocovanie údajov
Monitoring mostov a diagnostika	IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie stavu mostov
	Manuálne meranie, vyhodnocovanie a analýza údajov
Monitoring a vyhodnocovanie lokálnych environmentálnych ukazovateľov	IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie environmentálnych ukazovateľov
	Vyhodnocovanie údajov zo štátnych meteorologických stanic – SHMÚ (v rozsahu verejných dát a záznamov)
	Manuálne meranie a vyhodnocovanie údajov
Podpora asistovaného života	Zavedením HW a SW pre podporu, digitalizáciu a automatizáciu v službách pre seniorov
	Osobná starostlivosť a manuálna kontrola seniorov
	Zabezpečenie externých služieb pre podporu asistovaného života

#### 4. POŽADOVANÉ VÝSTUPY (PRODUKT PROJEKTU)

Cieľom aktivity je *Podpora budovania inteligentných miest a regiónov* na základe inteligentných systémov riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie - Smart energetický management budov, zavedenie monitoringu a následnej diagnostiky mostných objektov, zavedenie monitoringu a vyhodnocovania lokálnych environmentálnych a klimatických ukazovateľov a zavedenie nástrojov pre podporu asistovaného života.

Spolu s nasadením IoT zariadení je zámerom docieľiť zlepšenie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na otvorené údaje, pre ďalšie spracovanie v oblasti energetického manažmentu, diagnostiky mostných telies, dispečingu mestských objektov a údržby a podpory asistovaného života seniorov.

##### Mesto aktuálne :

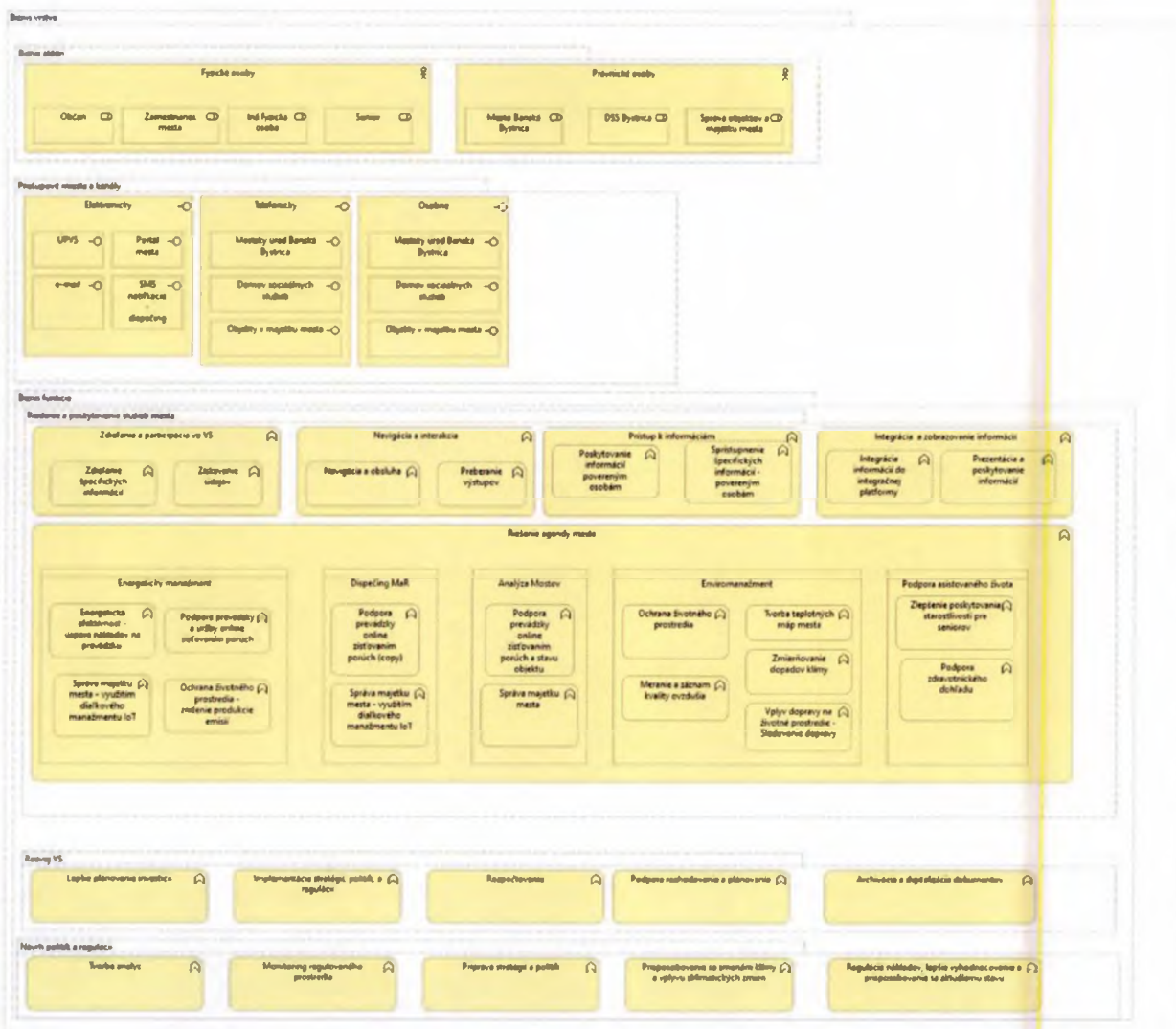
- Využíva SW pre správu dokumentov a energii. SW je v základnej verzii s nutnosťou manuálneho zadávania údajov bez automatizovaných algoritmov pre podporu energetického manažmentu. Mesto plánuje rozšíriť funkcionality SW o ďalšie moduly riadenia a správy energetického manažmentu a zaviesť automatizovaný zber údajov z IoT senzorov.
- Nedisponuje IS pre vzdialený dispečing vykurovania budov MaR.
- ENM je vykonávaný konvenčne z dostupných údajov o spotrebe energie, zabehnutých štandardov a manuálnych procesov pri spracovaní agendy správy mestského majetku.
- Vykonáva manuálne a fyzické spracovanie údajov o energiách, evidencie majetku, rozpočítavanie energii a pod.
- V meste nie je vybudovaná prenosová infraštruktúra pre pripojenie IoT zariadení.
- Nemá žiadne senzorické meranie a vykonáva manuálnu a fyzickú kontrolu mostných telies v zmysle legislatívy a vyhlášok.
- Má jednu inštalovanú meteorologickú stanicu, ktorá je však nevyhovujúca z hľadiska presnosti merania a poskytovaných údajov. Mesto plánuje vybudovať komplexný systém pre podporu enviromanažmentu osadením senzorov IoT a automatizovaním zberu dát.
- Má skúsenosti so zavedením moderných technológií pre podporu a zlepšenie starostlivosti o seniorov.
- Plánuje zaviesť integračnú platformu mesta v rámci projektu „Zavedenie SMART CITY riešení v meste Banská Bystrica“ v rámci prvej výzvy Moderné technológie I.

##### Mesto požaduje:

- zavedenie IS pre jednotlivé riešené oblasti ENM, monitoring mostov, dispečing budov a podpora asistovaného života
- vybudovať vlastnú prenosovú sieť pre pripojenie IoT zariadení v celom meste
- zabezpečiť HW vybavenie – IoT snímače, Smartmetre, Environitoning, Softvér pre spracovanie dát, Servere pre spracovanie dát
- integrovať jednotlivé oblasti snímaných dát do integráčnej platformy mesta
- modernizáciu objektov určených pre seniorov s cieľom zaviesť moderné technológie pre podporu asistovaného života
- vybaviť seniorov SOS náramkami a tým znížiť tlak mestskej objekty, ktoré zabezpečujú starostlivosť o seniorov.

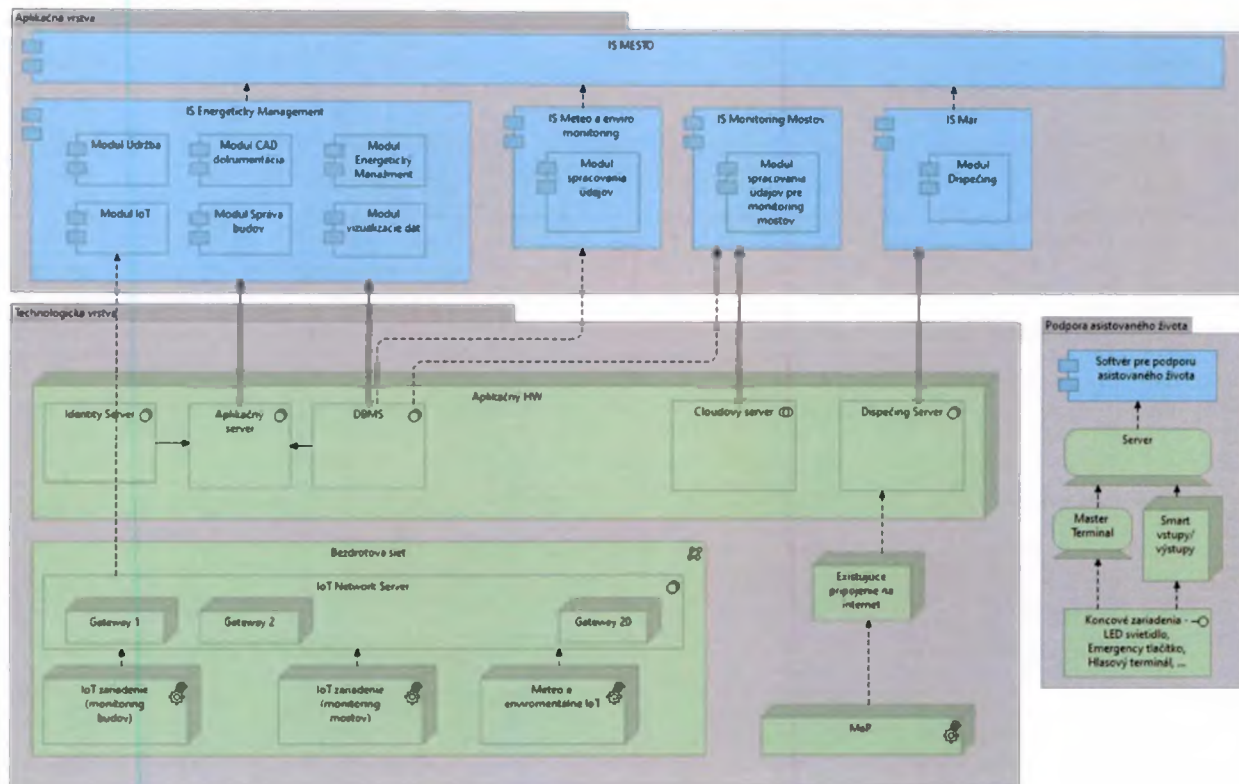
## 5. NÁHĽAD ARCHITEKTÚRY

### Náhľad biznis architektúry požadovaného stavu





## Aplicačná architektúra a technologická architektúra budúci stav



Cieľom nasadenia je systematizácia evidencie objektov a technických zariadení, zaviesť prehľadnú evidenciu údržby, zjednotenie a automatizáciu vyúčtovania nájomného a nákladov na médiá a služby dodávaných nájomníkom a prehľadný energetický manažment objektov s cieľom automatizácie reportingu a zníženia nákladov na prevádzku objektov.

**Manažment s podporou IoT isvs\_11065 - Časť IS Energetický manažment bude mať tieto vlastnosti a funkcionality:**

1. Evidencia objektov
2. Evidencia majetku / zariadení
3. Evidencia vyhradené technické zariadenia (VTZ)
4. Výkresová dokumentácia, 3D digitálne modely budov
5. Sledovanie Alertov – upozornení na termíny, hodnoty, a pod.
6. Údržba
7. Evidencia odberných miest
8. Vyúčtovanie nákladov prenajímaných priestorov
9. Vyhodnocovanie spotrieb energií a automatizovaný reporting
10. OpenAPI - umožní prístup k vybraným informáciám formou API
11. Bezpečnosť a oprávnenia používateľov

**Manažment s podporou IoT isvs\_11065 - Časť IS Monitoring mostov:**

Údaje zo snímačov sa odosielajú do cloudu, kde sú následne ukladané a spracovávané. Cloudové úložisko podporuje rôzne typy ukladaných veličín. Umožňuje spracovanie veľkého množstva dát z tisícoviek senzorov počas desiatok rokov. Dáta bude možné zobrazovať v grafoch a exportovať do bežných dátových formátov. Softvér bude pracovať s mapou či obrazovými informáciami. Zobrazenie bude možné zväčšovať či posúvať, vyberať podľa typu

meraných údajov. Softvér podporuje práva užívateľov vo viacerých úrovniach. Dovoľuje nastaviť upozornenie užívateľov pomocou SMS či emailu na kritické hodnoty meraných veličín. Z nameraných dát sa budú dávať vytvárať reporty podľa stavieb s využitím štatistických funkcií aj strojového učenia či umelej inteligencie. Reporty bude možné ukladať, tlačiť alebo odosielať emailom.

Pri monitoringu mostov bude požadovaná úroveň poskytovaných dát zodpovedať vykonaniu štandardnej diagnostiky pre komplexné posúdenie objektu.

Štandardná diagnostika sa vykonáva najčastejšie ako komplexná (t. j. týka sa celého objektu) a obsahuje činnosti, vykonateľné bežne dostupnými krátkodobými metódami. Rozsah jednotlivých činností je daný požiadavkou, aby získané údaje poskytli dostatočné informácie pre zhotovenie statických výpočtov, projektu opravy, alebo konštrukcie, výpočtu životnosti a pod. v primeranom množstve a kvalite.

#### **Manažment a podpora IoT isvs\_11065 - Časť IS Enviromanažment**

Osadenie monitorovacích staníc a senzorov na území mesta na monitoring, kontrolu a hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach prinesie informácie, dáta a ich spracovanie. Interpretovanie výsledkov bude slúžiť na riadenie oblasti životného prostredia, zmeny klímy a definovanie opatrení na zmiernenie negatívnych dopadov na obyvateľstvo. V rámci vyhodnocovania údajov mesto uvažuje so softvérom pre spracovanie dát z teplotných senzorov, ktorý bude slúžiť na tvorbu, vizualizáciu, spracovanie teplotných dát. SW pre tvorbu a vyhodnocovanie teplotných máp bude vyhodnocovať nasnímané teploty, vlhkosť, zrážky zo senzorov (vzdušné, zemné, ostatné). Uvedené hodnoty budú validované a použité na vytvorenie tabuľkových zostáv, grafov v rôznych časových intervaloch. Súčasťou bude aj tvorba teplotnej mapy a gradientov v závislosti od terénu. SW musí uchovávať predchádzajúce merania a posudzovať zmeny v čase - vyhodnocovať plochy na základe teploty, identifikovať kritické lokality, na ktorých je potrebné robiť aktívne a pasívne opatrenia a následne ich vyhodnocovať (vyznačiť lokality s vykonanými opatreniami a možnosť sledovať ich efektívnosť).

Údaje zo senzorov budú archivované v cloude a vyhodnocované ako samostatný modul v integračnej platforme. Cez modul verejného prístupu bude ako koncová služba poskytovaná informácia o vybraných aktuálnych meteo a environmentálnych veličinách. Celkové získané dáta budú k dispozícii pre zamestnancov mesta pre ďalšie spracovanie a analýzy pre podporu zavádzania opatrení pre znižovanie emisií alebo opatreniam pri zmene klímy.

#### **Technologická architektúra**

##### **Prenosová sieť LPWAN**

Technologická časť bude vychádzať z topológie budovania Low Power Wide Area Network (LPWAN) sietí, ktoré sú určené k bezdrôtovej komunikácii IoT zariadení v regionálnej, národnej alebo globálnej sieti. Ide o skutočne nízkoenergetickú sieť určenú najmä pre úsporné zariadenia napájané batériami, prenos údajov na veľké vzdialenosti, nízkymi obstarávacími nákladmi a postačujúcim objemom prenesených dát.

Konkrétne je zámerom vybudovať vlastnú sieť LPWAN, ktorá bude zameraná na splnenie kľúčových požiadaviek internetu vecí ako je bezpečná obojsmerná komunikácia, mobilita a variabilita. Tento štandard poskytne bezproblémovú spoluprácu medzi SMART zariadeniami bez komplikovaných inštalácií a taktiež voľnosť z pohľadu ďalšieho rozvoja. Sieťová architektúra LPWAN bude využívať viacnásobnú hviezdnicovú topológiu, kde budú brány jednotlivými transparentnými mostami medzi koncovými zariadeniami a centrálnym sieťovým serverom v backende. Zo sieťového servera budú údaje smerované do aplikačného, ktorý údaje z jednotlivých koncových zariadení spracuje, vizualizuje a uloží. Uložené údaje v aplikačnom servere budú dostupné pre ďalšie spracovanie vrátane ich dostupnosti cez štandardy otvorených dát (Open API).

##### **Koncové prvky (End nodes), IoT zariadenia:**

IoT zariadenia pomocou, ktorých budú získavané údaje o objektoch. Zariadenia budú vo forme snímačov, prevodníkov alebo komplexných smartmetrov. Údaje zo zariadení budú bezdrôtovo posielané a prijímané na bázové stanice (gateway).

##### **LPWAN základňové stanice (gateway):**

Transparentné mosty, ktoré prijímajú správy z koncových zariadení a preposielajú ich na sieťový server. Každá brána je registrovaná na sieťovom serveri a vyžaduje nepretržité pripojenie do verejného internetu. Jednotlivé bázové stanice budú inštalované na objektoch mesta v častiach mesta tak, aby bolo zabezpečené pokrytie signálom celého mesta. Oďahlejšie objekty budú pokryté lokálnymi bázovými stanicami. V miestach kde budú inštalované základňové stanice bude využité existujúce pripojenie do verejného internetu.

##### **Dispečing MaR**

Zámerom je inštalovať systém riadenia v existujúcich vykurovacích systémoch objektov mesta pre možnosť vzdialeného dispečingu a kontroly vykurovania v objektoch. Tento systém bude integrovaný do správovského softvéru ENM.

Aplikačný softvér pre procesné riadenie technológie zdroja tepla bude spĺňať tieto funkčné požiadavky:

- regulácia teploty vykurovacej vody – ekvitermická regulácia (v prípade požiadavky aj s korekciou na referenčnú teplotu)
- možnosť nastavenia pre jednotlivé vykurovacie okruhy: čísla ekvitermickej krivky a posuvu základnej ekvitermickej krivky v celom rozsahu vonkajších teplôt, nastavenie rôznych žiadaných referenčných teplôt (minimálne 3 vykurovacie hladiny), ktoré sa budú počas dňa meniť (minimálne 4 zmeny za deň) a pre každú nastavenú hladinu možnosť priradenia hodnoty vonkajšej teploty pri prekročení ktorej sa odstaví dodávka tepla pre konkrétny vykurovací okruh
- záznam vonkajšej teploty s archiváciou priemernej dennej teploty
- regulácia teplej vody na konštantnú hodnotu s možnosťou nastavenia rôznych žiadaných teplôt (minimálne 3 hladiny prípravy teplej vody), ktoré sa budú počas dňa meniť (minimálne 4 zmeny za deň)
- snímanie a vyhodnocovanie teploty priestoru v zdroji tepla, tlaku vo vykurovacom systéme, prehriatia výstupu zdroja, prehriatia teplej vody, zaplavenia zdroja tepla, neoprávneného vstupu do priestoru zdroja tepla
- snímanie a vyhodnocovanie prítomnosti CH<sub>4</sub> a CO
- snímanie a vyhodnocovanie spotreby elektrickej energie a plynu s dennou archiváciou.
- snímanie výpadku fázy
- komunikácia s meračmi tepla s vyhodnotením množstva a parametrov vyrobeného tepla s dennou archiváciou vyrobeného tepla
- ovládanie čerpadiel zdroja tepla, ventilátorov a havarijného ventilu plynu
- bezpečnostné vypnutie zdroja tepla
- výpočet účinnosti výroby tepla s dennou archiváciou
- sledovanie vyprázdňovania zásobníka skvapalneného plynu
- zobrazovanie meraných a regulovaných veličín na obslužnej jednotke riadiaceho systému pre servisné účely

#### Monitoring mostov

Každá senzorká jednotka bude zaznamenávať a odosielať veľmi presné údaje o náklonoch (presný inklinometer) a údaje o zrýchlení (akcelerometer). Údaje o náklonoch budú odosielať v presne nastavených časových intervaloch a v prípade výskytu udalosti. Údaje o zrýchleniach budú merané a odosielať iba v prípade, ak bude prekročená ich vopred nastavená limitná hodnota. Každý zo snímačov bude zaznamenávať teplotu v jeho okolí. Údaje z inklinometrov budú dôležité pre monitorovanie zmeny natočenia nadpodperových prierezov a prípadných náklonov pilierov alebo vyšších opôr. Údaje z akcelerometrov budú dôležité pre monitorovanie dynamických parametrov nosnej konštrukcie mosta v blízkosti stredu jeho rozpätia. K základnému monitoringu pomocou akcelerometrov a inklinometrov (k základnej senzorickej jednotke) je potrebné nainštalovať snímače pomerných pretvorení. Tieto snímače budú zaznamenávať dlhodobé zmeny pomerných pretvorení v konštrukcii (nie dynamické javy) a budú osadené iba v strede rozpätia mostných poli. Aby bolo možné údaje z akcelerometrov priradiť ku zdroju budenia, budú na mostoch alebo v ich blízkosti osadené fotosenzory s nočným videním, ktoré budú časovo presne spárované so snímačmi osadenými na moste. Okrem iného bude tak možné istým spôsobom monitorovať časť dopravy na moste.

#### Asistovaný život – SW a HW

Prvý SOS systém predstavuje vzdialený monitoring seniorov, žijúcich vo vlastnej domácnosti. Ak sa monitorovaná osoba ocitne náhle v tiesni, utrpí úraz alebo pád, môže si bezodkladne privolať pomoc stlačením tlačidla „SOS“ po dobu 3 sekúnd na hodinkách alebo trackeri, čím vyvolá alarm. Pri páde je alarm spustený automaticky. Notifikácia o alarme je odoslaná na predvolené telefónne číslo. Prijemca alarmu overí situáciu spätným volaním na SOS zariadenie. Podľa urgencyie a typu incidentu kontaktuje obsluha dohľadového centra (web aplikácie) záchranné zložky. Inteligentné nositeľné prvky dokážu predchádzať mnohým smrteľným a ťažkým úrazom, zachraňovať život pri zdravotných, život ohrozujúcich ochoreniach, resp. príhodách, pomôžu pri nezvyčajných životných situáciách (zblúdenie klienta, týranie klienta), poskytujú možnosť čo najdlhšie dožiť svoj život v prirodzenom domacom prostredí. Technológia sprostredkuje klientom možnosť poradenstva, rozptýlenia, socializácie, pomoci pri rôznych problémoch v domácnosti, poskytuje plnohodnotné zdravotné konzultácie, sledovanie vitálnych funkcií.

#### HLAVNÉ FUNKCIE

Manuálne alebo automatické spustenie alarmu

Detekcia opustenia areálu zariadenia (návrat do areálu DSS zariadenia)

Určenie kritických / nebezpečných zón

Jednoduchý manažment zariadení, klientov

Webová aplikácia (bez potreby inštalácie)

Rozsah dohľadu podľa pracovného zaradenia (t.j. kompetencií)

Možnosť indoor lokalizácie

GPS lokalizácia a konkrétna identifikácia klienta v prípade alarmu - Vonkajšia lokalizácia klienta mimo DSS alebo domova je vykonávaná na základe odosielania GPS súradníc z lokalizačného zariadenia – smart náramku.

**Smart náramok s funkciou monitorovania životných funkcií klienta v minimálnom rozsahu:**

- Meranie tepovej frekvencie srdca
- Meranie tlaku
- Meranie teploty ľudského tela
- Meranie pohybu – aktivity osoby
- Meranie okysličenia krvi

Namerané hodnoty budú v pravidelných intervaloch odosielané cez WiFi alebo mobilné dátové pripojenie do centrálného uzla.

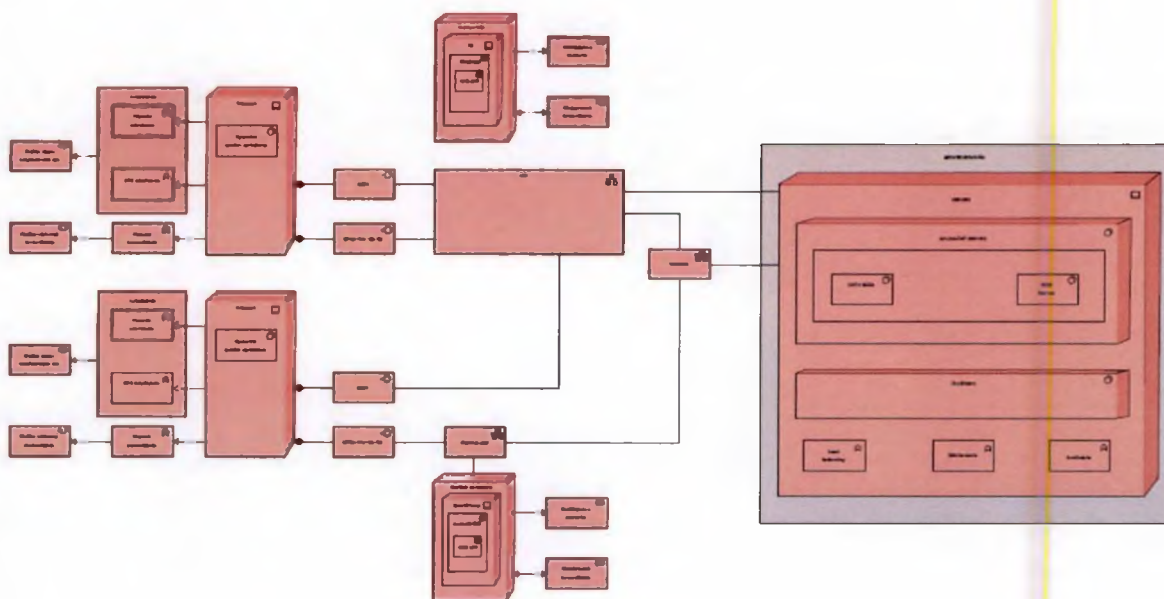
### Komponenty systému

**Backend** - software ktorý je nainštalovaný lokálne na servery u objednávateľa a slúži na príjem, spracovanie a vizualizáciu údajov z mobilných SOS zariadení.

**Frontend** – software, ktorý je web aplikáciou a slúži ako komplexné dohľadové centrum s manažmentom používateľov, skupín používateľov alebo zariadení. Odporúča sa aplikovať v prevádzke dohľadové centrum pre každé jedno DSS zariadenie samostatne, v prípade osamotené žijúcich seniorov mesta, jedno centrálné dohľadové centrum. Zámerom implementácie takejto služby je nahradiť existujúce technicky morálne zastarané riešenie, ktoré v súčasnosti Mesto BB realizuje v spolupráci so Slovenským červeným krížom. Predmetom projektu je dodanie technického riešenia, pričom jeho súčasťou je aj dodávka dohľadových centier, pričom mesto v prípade úspešnosti v projekte začne s výberom partnera pre zabezpečenie prevádzky 24/7 dispečingu na základe riadnej obchodnej súťaže.

**Preносné SOS zariadenie** – variantné zariadenie hodinky alebo SOS náramok. Mobilné prenosné zariadenia sú vybavené SIM kartou pre zabezpečenie obojsmernej komunikácie medzi operátorom dohľadového centra a používateľom. Zariadenia sú konštruované tak aby poskytovali možnosť jednoduchého nosenia, manipulácie, ako aj zvýšenej odolnosti voči vode, prachu a mechanickému poškodeniu. Dôležitou funkciou je prenos dátových a GPS údajov zo zariadení do BE servera na spracovanie a vytvorenie alarmov. Zariadenie bude plniť tiež funkciu merania základných vitálnych funkcií. Platbu za komunikáciu cez SIM karty v hodinkách alebo SOS tlačítku pre obojstrannú komunikáciu, mesto plánuje v dvoch alternatívach. Buď si klient prevádzkové náklady súvisiace s komunikáciou bude platiť klient, lebo tieto náklady pokiaľ bude priaznivá rozpočtová situácia bude hradíť z vlastných prostriedkov.

### Technologická architektúra SOS systému



Lôžkový systém je určený predovšetkým pre zdravotnícke a sociálne zariadenia, lôžkové oddelenia nemocníc, liečebných ústavov a sanatórií. Vyžaduje sa komunikačné zariadenie, ktoré spĺňa všetky európske štandardy, ktoré sú pri týchto zariadeniach v nemocničnej prevádzke vyžadované. Systém signalizácie volaní je v súlade s normou VDE 0834. "Volací prístroj v nemocniciach, ústavoch sociálnej starostlivosti a podobných zariadeniach". Pre pacienta klienta prináša pohodlné a kvalitné hovorové spojenie s ošetrojúcim personálom, prepojenie telefónneho hovoru z mestskej telefónnej siete k lôžku, počúvanie 10-tich zábavných audio programov v lôžkovej jednotke. Ako zdroj zábavných programov môžu slúžiť samostatné rádioprijímače, výstup mikrofónneho zosilňovača v kapinke napr. počúvanie bohoslužieb pre domovy dôchodcov zariadenia sociálnych služieb alebo pripojenie internetovej konektivity a distribúcia internetových rádii. Možnosť ovládania osvetlenia na izbe alebo v lôžkovej inštaláčnej a osvetľovacej rampe priamo z lôžkovej hovorovej jednotky. Záznam histórie všetkých druhov volaní s presnou lokalizáciou miesta volania a časom reakcie obsluhy. Systémy inštalované na jednotlivých oddeleniach, resp. úsekoch je možné spájať do združenej prevádzky, čo umožní vytvárať väčšie funkčné celky s centralizovanou obsluhou napr. v nočných hodinách. Špeciálna verzia hovorovej jednotky pri lôžku umožňuje volanie na dve nezávislé pracoviská sestier opatrovateľiek. Systém umožní ovládanie až 10-tich vstupných dverí na oddelení (resp. elektrických zámok vo dverách) buď priamo z hlavného terminálu, alebo pomocou bezdrôtových RFID čítačiek prístupových kariet umiestnených pri dverách.

Systém tak ako je navrhnutý je uzavreté riešenie s prepojením všetkých súčastí. Fyzické zariadenia umožnia komunikovať klientom, či už verbálne v komunikácii klient-obslužný personál, ako aj jednostranne od klienta (SOS privolanie personálu, aktivácia pošmyknutia na toailete, či spontánne ako reakcia na udalosť (požiar).

Údaje, ktoré sa budú zaznamenávať:

- všetky hovory medzi klientom a obslužným personálom v podobe, dĺžka vyzváňania, neúspešnosť dovolania, dĺžka hovoru
- všetky jednostranne vzniknuté udalosti (pošmyknutie, SOS privolanie) v podobe, reakčná doba na vzniknutú udalosť, doba príchodu k udalosti
- všetky spontánne udalosti (požiar) v podobe, reakčná doba na vzniknutú udalosť, doba príchodu k udalosti
- všetky návštevy personálu pri lôžku klienta, čas strávený pri lôžku klienta v nadväznosti na úkony, ktoré personál vykonáva

## HLAVNÉ FUNKCIE

Prepojenie všetkých prvkov prostredníctvom modernej LAN technológie

1. Prehľadnosť a jednoduchosť obsluhy
2. Vyšší užívateľský komfort
3. Ukladanie histórie všetkých druhov volaní
4. Spoľahlivosť prevádzky
5. Auto diagnostika systému
6. Súlad systému so štandardom DIN VDE 0834
7. Volanie a registrácia opatrovateľského personálu
8. Aktivácia volaní pri odpojení alebo poruche patientskej jednotky
9. Registrácia personálu pomocou bezdrôtových RFID kariet

## Komponenty systému

**Hlavný terminál** - Hlavný terminál centralizuje obsluhu dorozumievacieho zariadenia do miestnosti so stálou službou, ktorou je vo väčšine prípadov pracovňa opatrovateľiek. Terminál ponúka vysoko komfortné a prehľadne usporiadané grafické užívateľské prostredie, spojené s jednoduchou obsluhou a ovládaním funkčných tlačidiel priamo na obslužnom grafickom dotykovom displeji. Hlavný terminál integruje všetky systémové komponenty a vytvára tzv. ISVS pre podporu asistovaného života. Všetky dáta sú systematicky spracované a vyhodnocované.

**Zásuvka terminálu** - V spojení s káblom slúži na pripojenie hlavného terminálu do systému. Montuje sa na inštaláčnu škatuľu. V prípade použitia lištových rozvodov sa vodiče pretahujú priamo do terminálu.

**Dátový rozváždač** - Jedná sa o štandardný dátový rozváždač používaný na inštaláciu prvku štruktúrovanej kabeláže.

**Napájací zdroj pre 100 prvkov** - Je samostatné zariadenie, určené na výrobu napájania.

**Svietidlo signalizačné LED** - Má tri farebne odlišné svetlá signalizujúce v spojení s izbovým terminálom stav a druh volania na danom mieste. Umiestňuje sa viditeľne na chodbe, okrem služobných miestností, nad dvere každej ubytovacej jednotky, samostatné kúpeľne a WC. Svetidlo plní funkciu signalizácie naliehavosti prípadu (Farebné rozlíšenie) a rýchlu lokalizáciu volania (umiestnenie nad každými dverami).

**Zásuvka pacienta s držiakom a reproduktorom** - Prenos hlasného hovorového spojenia sestra - klient, prenos hlasnej reprodukcie rádia a centrálné hlásené vždy v prípade, ak je koncový prvok zavesený v držiaku, či zavesený na hrazde postele klienta.

**Terminál pacienta s tlačidlom volania opatrovateľky** - Minimálne tlačidlo primárneho privolania pomoci podsvietené pre lepšiu orientáciu klientov v nočných hodinách, tlačidlá pre privolanie ošetrovateľského personálu, tlačidlá pre voľbu rádiovej stanice, tlačidlo pre ovládanie hlasitosti.

**Tlačidlo núdzového volania** - Je spínač umožňujúci v spojení s izbovým terminálom aktiváciu núdzového volania do systému.

**Čítačka prístupových kariet** - Jedná sa o jednoduchý snímač kariet a identifikačných priveskov.

**Detektor dymu** - aktívne pripojenie cez LAN, notifikácia do platformového systému, fotoelektrický senzor, testovacie tlačidlo, dosah min. 60m, vymeniteľná batéria, hlasitosť signalizácie min. 85dB, indikácia vybitých batérií

#### Pripojenie na platformu mesta

Mesto predpokladá zavedenie Integrovačnej platformy pre správu mesta v rámci projektu z výzvy Moderné technológie I. Nakoľko táto platforma umožňuje pripojenie a správu dát aj ďalších modulov výstupom tohto projektu bude pripojenie ďalších modulov na túto platformu, čím sa rozšíria možnosti správy a integrácie dát pre mesto. Mesto v čase podania tejto žiadosti má uzatvorenú zmluvu s dodávateľom projektu v rámci projektu z výzvy Moderné technológie I. Riziko nedodania platformy je minimálne. V prípade nezrealizovania alebo omeškania realizácie Integrovačnej platformy bude celkový výsledok tohto projektu ovplyvnený iba čiastočne. Všetky implementované moduly sú nezávislé na integrovačnej platforme a bude splnená plná funkčnosť všetkých systémov. Integrovačná platforma má slúžiť pre zjednodušenie, prehľadnosť, lepšiu prezentáciu získaných dát. Špecifický cieľ H. Implementácia nástrojov pre zdieľanie, integráciu a riadenie kvality dát s dôrazom na otvorené dát bude splnený v inej forme, kde sa využijú súčasne zavedené formy prezentácie otvorených dát.

#### Vlastnosti platformy - dáta a integrácia

1. Platforma definuje univerzálne dátové obálky pre ukladanie všetkých prevádzkových informácií o Prvku, ako sú jeho aktuálny stav alebo zozbierané dáta. Dátové úložisko je schopné ukladať akékoľvek metadáta pre aktuálne uložené záznamy bez potreby predchádzajúcej definície týchto metadát. Všetky dáta musia byť získané a ukladané online. Platforma umožňuje integráciu nových technológií bez nutnosti zmeny jadra platformy. Platforma umožňuje monitorovanie stavu pripojenej technológie alebo systému s rozlíšením V poriadku, Podozrenie na chybu, Chyba a Nepripojené. Platforma umožňuje neštruktúrované dáta formátu tak, ako boli nasnímané technológiou, obohatené budú maximálne o systémové atribúty (identifikácia technológie, účel, systémové atribúty - dátum, čas a pod.). Platforma umožňuje štruktúrované, entitné-relačné dáta do relačnej databázy pre ďalšie využitie a BI analýzy. Popis schémy relačnej databázy a prístup k nej musí byť súčasťou dodávky. Platforma poskytuje verejné a zdokumentované API pre všetku požadovanú funkčnosť.

#### Vlastnosti platformy - interoperabilita

Platforma umožňuje registráciu tzv. Udalostí, na ktoré môžu reagovať ďalšie komponenty Platformy. Platforma má jadro založené na pravidlách s možnosťou definície vlastných pravidiel a súd pravidiel pre riadenie rôznych Scenárov. Typickým scenárom je riadenie jednotlivých Prvkov na základe informácií získaných z ostatných Prvkov. Platforma umožňuje užívateľom definovanie vlastných oznámení a varovaní.

#### Vlastnosti platformy - uverejňovanie informácií

Platforma umožňuje uverejňovanie informácií na verejných stránkach

Informácie zverejnené na verejných stránkach musia mať formu:

1. Grafického používateľského rozhrania s mapovými podkladmi mesta
  - a. Otvorených dátových súd vrátane otvoreného API a dokumentácie

Realizáciu tohto projektu sú uvažované nasadenie troch modulov / datasetov :

#### 1. Modul Energetického manažmentu

1. Agregácia dát za zvolené obdobie
2. Zobrazenie aktuálnych aj historických dát na mape mesta
3. Zobrazenie historických dát na grafoch
4. Možnosť nadefinovať riadiace scenáre na základe nameraných hodnôt
5. Integrácia s mobilnou aplikáciou
6. Integrácia s verejným portálom
7. Integrácia s open data portálom
8. API pre integráciu so systémami tretích strán

## 9. Reporty a štatistiky

### 1. Modul monitoringu mostov

1. Agregácia dát za zvolené obdobie
2. Zobrazenie aktuálnych aj historických dát na mape mesta
3. Zobrazenie historických dát na grafoch
4. Možnosť nadefinovať riadiace scenáre na základe nameraných hodnôt
5. Integrácia s mobilnou aplikáciou
6. Integrácia s verejným portálom (ak relevantné)
7. Integrácia s open data portálom (ak relevantné)
8. API pre integráciu so systémami tretích strán
9. Reporty a štatistiky

### 1. Modul monitoring životného prostredia

2. Zber dát z environmentálnych senzorov
3. Monitoring všetkých pripojených senzorov
4. Agregácia dát za zvolené obdobie
5. Zobrazenie aktuálnych aj historických dát na mape mesta
6. Zobrazenie historických dát na grafoch
7. Možnosť nadefinovať riadiace scenáre na základe nameraných hodnôt
8. Integrácia s mobilnou aplikáciou
9. Integrácia s verejným portálom
10. Integrácia s open data portálom
11. API pre integráciu so systémami tretích strán
12. Reporty a štatistiky

## 6. LEGISLATÍVA

Projekt je zameraný na zavedenie prvkov IoT pre zlepšenie energetického manažmentu mesta, diagnostiky mostných telies, zavedenie monitoringu a vyhodnocovania lokálnych environmentálnych a klimatických ukazovateľov dispečingu a údržby a podpory asistovaného života seniorov. Pre systémové riešenie, ktoré bude postavené na základe technológie IoT a softvérových platforiem pre prenos, spracovanie, uchovanie a vyhodnocovanie zozbieraných údajov nie je známa potreba legislatívnej zmeny pre realizáciu projektu.

## 7. ROZPOČET A PRÍNOSY

TO BE - AS IS (€, SUM)		Spolu	Modul 1 ENM	Modul 2 Mosty	Modul 3 Enviro	Modul 4 PASŽ
Náklady s DPH		4 673 538 €	2 769 339 €	666 475 €	723 870 €	513 854 €
Všeobecný materiál		- €	- €	- €	- €	- €
IT - CAPEX		4 097 011 €	2 405 742 €	591 550 €	639 824 €	459 895 €
	Aplikácie	1 021 507 €	768 517 €	78 284 €	128 882 €	45 825 €
	SW	733 859 €	527 239 €	65 440 €	65 580 €	75 600 €
	HW	2 341 646 €	1 109 986 €	447 827 €	445 362 €	338 471 €
IT - OPEX		509 759 €	324 392 €	65 284 €	73 619 €	46 464 €
	Aplikácie	170 318 €	129 590 €	13 200 €	21 732 €	5 795 €

	SW	128 693 €	94 903 €	11 779 €	11 804 €	10 206 €
	HW	210 748 €	99 899 €	40 304 €	40 083 €	30 462 €
Riadenie projektu		66 768 €	39 206 €	9 640 €	10 427 €	7 495 €
Výstupné náklady		- €	- €	- €	- €	- €
Prínosy		5 773 726 €	5 471 152 €	302 574 €	- €	- €

### Prínosy projektu

Podrobné matematické modely výpočtu prínosov sú uvedené v dokumente BC/CBA.

Pomer prínosov a nákladov: BCR: 1,23 s predpokladanou návratnosťou v 7 roku.

### Energetický manažment a IoT smart meraním

#### Finančné a ekonomické prínosy

Projekt počítá so zavedením IoT smart senzorov pre 54 objektov mesta a pripojením na SW Energetického manažmentu. Výpočty prínosov vychádzajú z celkových nákladov za spotreby energií vo vybraných budovách. Výpočty vychádzajú z štúdií Systém energetického manažmentu a Koncepcia rozvoja mesta Banská Bystrica v oblasti elektrickej energie.

Celková energetická náročnosť vybraných 54 budov so zohľadnením súčasných cien energií :

	Cena v Eur
Spotreba El. energie	664 673 €
Spotreba plynu	82 382 €
Spotreba tepla	842 816 €
Spolu	1 589 872 €

- Zdroj : <https://www.urso.gov.sk/data/att/894/1883.b50775.pdf>
- Zdroj: <https://www.urso.gov.sk/data/att/894/1883.b50775.pdf>
- Zdroj: <https://www.urso.gov.sk/urso-domacnostiam-stupnu-na-buduci-rok-mesacne-naklady-na-teplo-prjemerne-o-439-eur-avsak-s-vyraznymi-rozdielmi-v-ramci-slovenska/>

#### Zavedenie sledovania energií prinieslo úspory 10% z 1 589 872 € Eurtok - 158 987,2 € Eurtok

- porovnanie nákladov na energie s celkovými nákladmi na svoju činnosť umožňuje organizáciám stanoviť mieru záujmu o náklady za energie, venovať pozornosť nákladom na energie by mali spoločnosti s vysokým percentuálnym zastúpením energie
- vedomie, že spotreba energie je sledovaná a meraná, ovplyvňuje spotrebiteľské návyky smerom k zdržlivejšiemu a úspornejšiemu správaniu užívateľov, výskumy hovoria o výške úspor od 5 - 10 %, správa o sledovaní spotreby energie adresovaná organizáciám musí byť zaslaná rôznymi cestami a musí byť opakovaná
- Do výpočtov je zahrnutý aj predpokladaný medziročný nárast energií.

#### Centralizácia nákupu energií priniesla úspory 8% z 1 589 872 € Eurtok - 127 189 Eurtok

- centralizácia nákupu palív a energie pre viac organizácií naraz v súčasnosti prináša veľké možnosti v úsporách finančných prostriedkov na vynakladaných energie. benefity množstevných zliav u väčšieho množstva nakupovaných palív a energie. nákupy priamo na energetických burzách s predikciou ceny energií je možné dosiahnuť úspory nákladov od 5 - 8%.

#### Optimalizácia taríf, odberateľských profilov, maximálnych rezervovaných kapacít priniesla jednorázovú úsporu 15% z 1 589 872 € Eurtok - 238 480 Eur

- úspora finančných prostriedkov na nákup palív a energie je možná prechodom na výhodnejšie tarify ponúkané dodávateľskými spoločnosťami, u spotreby energií dochádza časom k zmenám odberateľských profilov a mnoho spotrebiteľov ostáva na nevýhodných tarifách z dôvodu nezáujmu resp. laxného prístupu k spotrebe energie
- výška rezervovaných dodávok je úmerná poplatkom za energie, pravidelné sledovanie skutočných odberov a predvídaná rezervácia objednaných množstiev pre určité sezónne odbery dokáže usporiť nemalé finančné prostriedky
- po zavedení senzorickej IoT online kontroly a optimalizovaním procesov na začiatku používania sa dosiahne jednorázová úspora až 15% súčasných nákladov mesta.



Zdrojom pre určenie hodnôt úspor boli štúdie spracované expertmi v oblasti Energetického manažmentu a energetickými audítorami. Návrh percentuálneho podielu prínosov je na najnižšej úrovni predpokladaných prínosov uvedených v štúdiách.

#### **ENERGETICKÝ MANAŽMENT - Scenár digitalizácie s využitím umelej inteligencie**

[https://www.google.com/url?](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiO8tyl3MX3AhUr_7sIHfDvDm4QFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fitas.sk%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F04%2FBro%25C5%25BE%25C3%25BAra-5-Energetick%25C3%25BD-mana%25C5%25BEment.pdf&usq=AOvVaw36YwwmPl6A5n8CtywFHTQW)

[sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiO8tyl3MX3AhUr\\_7sIHfDvDm4QFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fitas.sk%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F04%2FBro%25C5%25BE%25C3%25BAra-5-Energetick%25C3%25BD-mana%25C5%25BEment.pdf&usq=AOvVaw36YwwmPl6A5n8CtywFHTQW](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiO8tyl3MX3AhUr_7sIHfDvDm4QFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fitas.sk%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F04%2FBro%25C5%25BE%25C3%25BAra-5-Energetick%25C3%25BD-mana%25C5%25BEment.pdf&usq=AOvVaw36YwwmPl6A5n8CtywFHTQW)

Úspory – programy EM sú také 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.

#### **Program energetického manažmentu Prešovského samosprávneho kraja**

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiO8tyl3MX3AhUr\\_7sIHfDvDm4QFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.po-kraj.sk%2Ffiles%2Fprojekty%2Frop\\_07-13%2Fvybavenost-uzemia%2Fprogram-energetickeho-manazmentu-psk.pdf&usq=AOvVaw0sECZuoZWtHNeaLZJurAfI](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiO8tyl3MX3AhUr_7sIHfDvDm4QFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.po-kraj.sk%2Ffiles%2Fprojekty%2Frop_07-13%2Fvybavenost-uzemia%2Fprogram-energetickeho-manazmentu-psk.pdf&usq=AOvVaw0sECZuoZWtHNeaLZJurAfI)

úspora 5 - 15 %

#### **Softvérové nástroje a energetický manažment v praxi**

<https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/energie/software-nastroje-a-energeticky-manazment-v-praxi>

úspora 5 - 15 %

#### **Príklady riešení energetického manažmentu**

<https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/energie/priklady-rieseni-energetickeho-manazmentu>

úspora 15 – 23 %

#### **Podpora strategických rozhodnutí pri obnove budov alebo zmeny zdroja tepla - prínos pri správnom investovaní 7300Eur/rok**

- Najväčším benefitom je zmena sa správania a prístupu k energiám vo vedení organizácii. Záujem o sledovanie spotrieb energie generuje vytvorenie špecializovaných oddelení a zavedenie opakovaných činností súvisiacich s úsporami energie (napr. systémov energetického manažerstva). Podpora rozhodovania pri návrhu najefektívnejších riešení a tvorba priorit pri investovaní do obnovy alebo rekonštrukcie budov.
- Činnosti spojené so sledovaním a vyhodnocovaním spotreby energie majú význam a prinášajú úspory. Musia sa vykonávať neustále a nepretržite. Ďalším prínosom je zavedenie jednotného systému a postupov oblasti hospodárenia s energiami v zariadeniach v majetku mesta, podpora pri príprave projektov na úsporu energie, práca s prevádzkovateľmi energetických zariadení a pod.
- Online zber energetických dát z IoT senzorov je určený pre vedenie mesta, pracovníkov mesta a expertov v oblasti energetiky, ktorý budú tieto informácie využívať pri tvorbe rozhodnutí ako napríklad výber dodávateľov palív, distribúcia palív a energie a využívanie kapacít existujúcich zdrojov. Efektívnejšie sa rozhodovať pri charakterovo dlhodobých rozhodnutiach ako spôsob výroby energií, dimenzovanie kapacít energetických zariadení, počet dodávateľov palív a energií a pod.
- Správnym výberom vhodných riešení do obnovy budov alebo efektívnejších technologických zariadení dokáže mesto cielene investovať prostriedky čo prináša mestu úspory nie len na prevádzkových nákladoch ale aj nákladoch na údržbu.
- Ak by mesto investovalo správne do najefektívnejších riešení zo skúseností je predpoklad úspory na úrovni 40% nákladov za každú budovu. Pri ročnom intervale obnovy dvoch budov je predpoklad úspory nákladov v priemere 7300Eur/ročne.

#### **Výpočet úspory pracovnosti po zavedení ENM**

Zavedením IoT odpočtu sa zníži pracovnosť v podobe ručného odpočítavania energií z meradiel, ktoré sa teraz vykonávajú 1mesačne, jeden pracovník celý deň. *		
správa/školenie	8	hod /mesačne
počet objektov	54	

úspora času	432	rok
Eur/hod priemerná hod sadzba 5,26 Eur/hod	2272,32	27 267,84 €
* reálne sa budú vykonávať odpočty každých 15min, čo je značne navýšenie počtu odpočtov, takúto intenzitu nie je možné ani ľudskými silami dosiahnuť		
Pozícia "Školník" - 623 mes/brutto = 5,26 Celková cena práce/hod		
<a href="https://www.platy.sk/platy/skolstvo-vzdelavanie-veda-vyskum/skolnik?search=1">https://www.platy.sk/platy/skolstvo-vzdelavanie-veda-vyskum/skolnik?search=1</a>		
Zavedením sw pre správu energií sa zjednoduší vedenie evidencie energií, plánov údržby, záznamov o prevádzkovaní budovy. Automatické rozpočítavanie energií softvérom, automatické generovanie faktúr. Expertný dohad resp. po konzultácii s mestom je úspora času 2 prac. Dní		
hospodár školy / správca budovy	16	hod /mesač ne
počet objektov	54	
úspora času	864	rok
Eur/hod priemerná hod sadzba 7,89 Eur/hod	6816,96	81 803,52 €
Pozícia "Správca budov" - 934 mes/brutto =		
<a href="https://www.platy.sk/platy/stavebnictvo-a-reality/spravca-budov?search=1">https://www.platy.sk/platy/stavebnictvo-a-reality/spravca-budov?search=1</a>		
Zavedením SW bude mať energetický manažér nástroj pre automatizované spracovanie dát. Teraz to vykonáva ručne prepisovaním dát v exceli, alebo manuálne prepočtami a záznamami a v knihe o spotrebe energií. SW umožní automatické filtrovanie dát, zobrazovanie výsledkov v grafoch, tabuľkách, príprava podkladov na nákup energií na burze a pod.. Úspora pracovnosti oproti súčasnému stavu je 5 prac. dní.		
energetický manažér mesta - úspora času	40	hod /mesač ne
		rok
Eur/hod priemerná hod sadzba 8,67 Eur/hod	346,8	4 161,60 €
Pozícia "Energetik" - 1027 mes/brutto = 8,67 celková cena práce		
<a href="https://www.platy.sk/platy/elektrotechnika-a-energetika/energetik?search=1">https://www.platy.sk/platy/elektrotechnika-a-energetika/energetik?search=1</a>		
Zavedením SW budú mať správcovia budov nástroj na spravovanie majetku v digitálnej forme dát, čo uľahčuje správu a znižuje pracovnosť, ľahšie vyhľadávanie dokumentov v digitálnej databáze ako manuálne v papierovej kartotéke, nastavenie alarmov na kontrolu termínov pravidelných revízií a pravidelných kontrol znižuje pracovnosť oproti manuálnemu sledovaniu papierových dokumentov v kartotékach, digitálne spracovanie údajov v databáze sw uľahčuje pracovnosť o 5 prac. dní na každú pozíciu. **		
správca majetku mesta	40	hod /mesač ne
počet správcov majetku (MŠ, ZŠ, Budovy mesta, Kultúrne zariadenia)	4	
úspora času	160	rok
Eur/hod priemerná hod sadzba 6,66 Eur/hod	1065,6	12 787,20 €
** okrem napísaného je prínosom aj kontrola únikov energií pravidelným sledovaním meradiel, čo správcovi majetku prináša, zníženie pracovnosti zrušením pravidelných kontrol pri preventívnych kontrolách.		
Pozícia "Hlavný referent" - 781 mes/brutto = 6,6 celková cena práce/hod		

<https://www.platy.sk/platy/statna-sprava-samosprava/hlavny-referent?search=1>

Digitizáciou výkresov budov v majetku mesta do CAD verzii sa zníži pracnosť vo vyhľadávaní dokumentácie napr. pre projektantov. Znížia sa náklady na obhliadky budov a zameranie budov, alebo pri vytváraní kópií dokumentácie z papierovej podoby. Z praxe je známe, že mestá majú problém s evidenciou projektov a držaním PD skutočného vyhotovenia v dig. forme. Úspora sa prejaví v znížení pracnosti administr. pracovníkov na prípravu podkladov pre projektantov, a poskytnutím podkladov v dig. forme sa zníži aj cena projektových dokumentácií.

administratívny pracovník mesta	40	hod /mesačne
počet pracovníkov	2	
úspora času	80	rok
Eur/hod priemerná hod sadzba 8,28 Eur/hod	662,4	7 948,80 €
Pozícia "odborný referent" - 980 mes/brutto = 8,28 celková cena práce/hod		
<a href="https://www.platy.sk/platy/statna-sprava-samosprava/odborny-referent?search=1">https://www.platy.sk/platy/statna-sprava-samosprava/odborny-referent?search=1</a>		
úspory spolu za rok	133 068,96 €	
úspory za 10 rokov	1 339 689,60 €	

#### Úspora studenej vody

Úspora 12 - 15 % - vychádza zo skúsenosti organizácií, ktoré zaviedli monitoring vody v objektoch, resp. firmách prevádzkujúcich manažment vody. Viď [imobilio.sk](http://imobilio.sk), Jozef Griač, projekt "Prvá kvapka", email: [jozef.griac@imobilio.sk](mailto:jozef.griac@imobilio.sk), tel.: [+421905111111](tel:+421905111111), [b: https://imobilio.sk/](http://imobilio.sk) - 14 686 Eur/rok

Podrobný výpočet prínosov je uvedený v CBA časti Faktory.

#### Nevyčíslené spoločenské prínosy

Hlavným prínosom metodiky sledovania a vyhodnocovania spotreby energie je, že po uplynutí relatívne krátkeho času je možné dosiahnuť optimálnej prevádzky energetických zariadení, čo sa v konečnom dôsledku prejaví v znížení nákladov na energiu. Takisto sa darí rýchlejšie odhaľovať rôzne technické poruchy, úniky atď. Ďalším prínosom je zavedenie jednotného systému a postupov oblasti hospodárenia s energiami v zariadeniach v majetku mesta, podpora pri príprave projektov na úsporu energie, práca s prevádzkovateľmi energetických zariadení a pod.

Energetický manažment predstavuje systém riadenia v oblasti spotrieb energie. Cieľom energetického riadenia je zavedenie takého systému hospodárenia s energiami, ktorého výsledkom je zníženie nákladov za energiu. Sprievodným benefitom energetického manažmentu je aj úspora času, priestoru, osôb a získanie prehľadu v nákladoch spojených s prevádzkou budov a energetických systémov budov.

Prekročenie sledovaných parametrov zo strany dodávateľských spoločností je pokutované (napr. rezervovaných kapacít u EE), pravidelné sledovanie spotrieb palív a energie umožňuje v čase priblíženia k neželaným odberom vypínať nepotrebné spotrebiče a tým neprekročiť pokutované parametre

Z priebehov získaných IoT senzorov energie a ich porovnávaním z historickými alebo časovými údajmi je možné detektovať anomálie v odberoch a tým zistiť úniky, resp. odbery u spotrebičov, ktoré by v určitých časových úsekoch nemali pracovať

Zavedením technologických prvkov HW a SW pre zlepšenie energetického manažmentu prinesie ďalšie benefity v podobe digitalizácie dokumentov pre lepšiu archiváciu, evidenciu objektov a majetku mesta.

Sledovanie aktuálnych hodnôt o spotrebe energii, sledovanie hraničných hodnôt a tým predchádzaniu k nežiadúcim únikom energií, predchádzaniu aj bezpečnostným hrozbám (únik plynu) alebo environmentálnym škodám (prasknuté potrubia a pod.)

Znižovaním nákladov spotreby energií je environmentálnym prínosom redukcia skleníkových plynov a znečisťujúcich látok v ovzduší.

#### Zavedenie vlastnej LPWAN siete

Technologická časť bude vychádzať z topológie budovania Low Power Wide Area Network (LPWAN) sietí, ktoré sú určené k bezdrôtovej komunikácii IoT zariadení v regionálnej, národnej alebo globálnej sieti. Mesto plánuje vybudovanie vlastnej LPWAN siete čo je veľkým prínosom v porovnaní ak by mesto

malo využívať súkromné prenosové LPWAN siete na pripojenie IoT zariadení. Z verejne dostupných cenníkov vychádza priemerná cena konektivity jedného IoT zariadenia na úrovni 0,76 Eur / mesiac t.j. 9,12 Eur / rok. Mesto v rámci tohto projektu plánuje nasadiť viac ako 1085 IoT zariadení. Celkový ročný náklad na prenájom súkromnej siete LPWAN by bol  $9,12 \text{ Eur} \cdot 1085 \text{ ks} = 9\,895,2 \text{ Eur}$ . Predpokladané náklady na vlastnú sieť 20 Gateway predstavujú 2400 Eur (spotreba el. energie a údržba). Prínosom vlastnej LPWAN siete je úspora nákladov na prenájom súkromnej siete vo výške 7 495,2 Eur /rok.

#### Výpočet prínosov

Rok	Prínosy v EUR	Popis prínosov
t0	7 495 Eur	Prínosom vlastnej LPWAN siete je úspora nákladov na prenájom súkromnej siete vo výške 7 495,2 Eur /rok.
t1	453 777 Eur	Súčet prínosov = Vlastná LPWAN (7495 Eur) + prínos pri správnom investovaní 7300Eur/rok + jednorázová úspora po zavedení IoT ENM (253 836Eur) + Centralizácia nákupu (101 534Eur) + Úspora energií zavedením ENM (83 612 Eur)
t2-n	199 941 Eur	Súčet prínosov = Vlastná LPWAN (7495 Eur) + prínos pri správnom investovaní 7300Eur/rok + Centralizácia nákupu (101 534Eur) + Úspora energií zavedením ENM (83 612 Eur)

#### Nevyčíslené spoločenské prínosy

Prevádzkovaním vlastnej siete mesto môže túto sieť poskytnúť občanom mesta alebo ako podporu pre podnikateľov.

## Enviromanažment

#### Nevyčíslené spoločenské prínosy

Riešenie vytvorí platformu na monitoring, kontrolu a hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach. Informácie, dáta, ich spracovanie a interpretovanie bude slúžiť na riadenie oblasti životného prostredia, zmeny klímy a definovanie opatrení na zmiernenie negatívnych dopadov na obyvateľstvo. Implementáciou projektu v oblasti životného prostredia sa zabezpečí systémová starostlivosť o životné prostredie v meste. V súčasnej dobe mesto nemá dostatok lokálnych informácií o environmentálnych ukazovateľoch, na základe ktorých by vedelo prijímať efektívne riešenia pre kvalitnú správu životného prostredia. Pre zlepšenie tejto situácie je potrebné vyhodnocovať, spracovávať a interpretovať dáta o kvalite ovzdušia (doplnenie meraní z národnej siete) a meteorologické ukazovatele, dáta o šírení hluku, dáta o doprave, hlavne vo vzťahu k plánovaniu opatrení na ochranu ovzdušia a plánovaním nízkoemisných zón, dáta pre podporu riadenia adaptačných a mitigačných opatrení, ako aj pre riadenie rizika v ochrane pred povodňami. Tieto merania, dáta z nich budú vytvárať nosnú platformu pre podporu rozhodovania a tvorbu opatrení v oblasti životného prostredia. Dôležitým prvkom, ktorý bude riešený v tejto oblasti je aj samotný prístup občanov k informáciám o životnom prostredí (Aarhuský dohovor).

Prínosom bude:

- Lepšie a ciele opatrenia na ochranu ovzdušia v meste
- Ciele opatrenie pred nadmerným hlukom
- Zmierňovanie dopadov zmeny klímy, realizácia teplotných máp pre plánovanie adresných opatrení,
- Analýzy a vyhodnotenia dopravnej situácie prioritne s cieľom obmedzenia znečisťovania ovzdušia, hlavne plánovaním nízkoemisných zón a iných opatrení
- Riadenie rizika v oblasti povodňovej ochrany na vybraných tokoch mesta Banská Bystrica

## Monitoring mostov

#### Finančné a ekonomické prínosy

Zavedením IoT monitoringu mostov sú predpokladané prínosy projektu vo včasnej informovanosti o poruchách na mostných telesách a tým znížením nákladov na ich opravu alebo údržbu. Mesto za rok investovalo do opráv mostov 150 000 Eur. Zavedením IoT je predpoklad včasnej identifikácie porúch a predvídaniu havarijných stavov má za následok zníženie nákladov opravy väčšieho rozsahu o 10% čo predstavuje 15 000 Eur / ročne. Mesto vyčlenilo pravidelnú výšku investície do opravy mostov.

Pri správe mostov je nutné zaviesť a pravidelne aktualizovať mostné zošity a tiež vykonávať diagnostiku mostov. Náklady na túto činnosť predstavovali celkom 73 600 Eur na mostné zošity a 28 116 Eur na diagnostiku mostov. Zavedením IoT monitoringu mostov sú predpokladané prínosy projektu v dostupnosti digitálnych dát a v množstve dát, vyzbieraných v pravidelných intervaloch čo podporuje presnejšie meranie a zjednodušuje diagnostiku a uľahčuje vedenie mostných zošitov, čo má za následok aj zníženie nákladov na tieto činnosti. Na základe prieskumu trhu a oslovením poskytovateľov diagnostiky mostov bola určené zníženie nákladov na úrovni 15% čo predstavuje 15 257,40 Eur ročne.

## Výpočet prínosov

Týp výdavku	Náklady v Eur/rok	Úspora v %/rok	úspora v Eur
Prevádzka a investovanie do opráv mostov	150 000 Eur	10%*	15000 Eur
Náklady na diagnostiku, monitoring, aktualizácia mostných zošitov, práca expertov na diagnostiku mostov	101 716 Eur	15%*	15 257 Eur
Výčíslenie úspory spolu	251 716 Eur		30 257 Eur

\*Výška prínosov bola určená na základe skúseností s prevádzkovaním a správou mostov v meste, prieskumu trhu a konzultácií s expertmi v oblasti diagnostiky a monitoringu mostov.

## Nevýčíslené spoločenské prínosy

- Digitalizácia dát, množstvo dát a častejší interval resp. online dohľad mostov
- Zber dát cez IoT a integrácia dát na jedno miesto skvalitňuje a zlepšuje prácu pri prevádzke mostov

## Podpora asistovaného života

### Finančné a ekonomické prínosy - Nevýčíslené spoločenské prínosy

- Benefitom je menší potrebný počet terénnych opatrovateľských pracovníkov a menší počet pracovníkov v zariadeniach sociálnych služieb, čo má za následok nižšiu potrebu na mzdové výdavky mesta vzhľadom k počtu seniorov v opatere. Predpokladané úspory nákladov predstavujú hodnotu 366 000 Eur ročne t.j. mdzy na 25 - 30 zamestnancov. Výšku prínosov nie je možné exaktne určiť nakoľko do výpočtu vstupujú faktory, ktoré nie je možné presne určiť alebo expertne odhadnúť.
- efektívnejšia práca pracovníkov zariadení a zjednodušenie administratívnej a kontrolnej činnosti pri plnení pracovných úloh predpokladá finančnú sporu 149 000 Eur / rok.
- zvýšenie komfortu/pocitu bezpečia seniora
- efektívnejšie zabezpečenie terénnej starostlivosti
- zlepšenie kompetencie a reakcie odborného obslužného personálu
- udržanie seniorov v domácom prostredí
- presnejšia diagnostika a nastavenie liečby
- včasná a odborná intervencia pri zhoršení zdravotného stavu.
- prevencia komplikácií už diagnostikovaných ochorení (napr. kolísanie tlaku, diabetes, kardiovaskulárne ochorenia, epilepsia).
- zníženie počtu opakovaných hospitalizácií prijímateľa sociálnych služieb včasným zachytením zhoršenia sa zdravotného stavu.
- vykonanie merania vitálnych funkcií prijímateľovi sociálnych služieb v okamihu zdravotných ťažkostí a bezodkladné vyhodnocovanie získaných údajov.

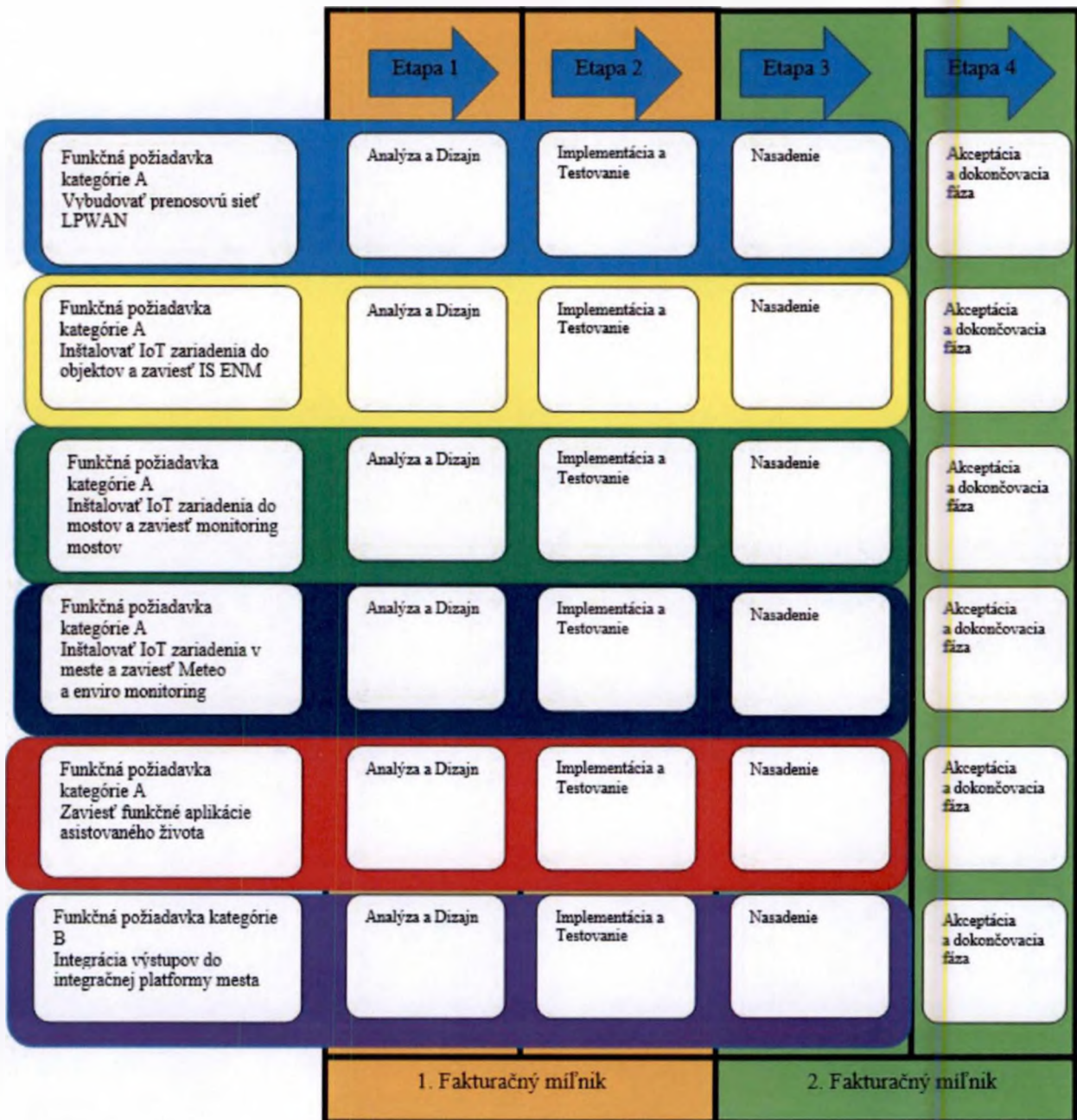
## 8. HARMONOGRAM JEDNOTLIVÝCH FÁZ PROJEKTU a METÓDA JEHO RIADENIA

ID	FÁZA/AKTIVITA	ZAČIATOK (odhad termínu)	KONIEC (odhad termínu)	POZNÁMKA
1.	Prípravná fáza	01/2022	02/2022	
2.	Iniciačná fáza	02/2022	08/2022	Proces VO
3.	Realizačná fáza	08/2022	08/2023	
3a	Analýza a Dizajn	08/2022	10/2022	
3b	Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb	10/2022	04/2023	
3c	Implementácia a testovanie	01/2023	06/2023	
3d	Nasadenie a PIP	04/2023	08/2023	
4.	Dokončovacia fáza	08/2023	10/2023	
5.	Podpora prevádzky (SLA)	06/2023	06/2028	

Napr. Je potrebné obstaráť SLA zmluvu (Zmluvu o podpore prevádzky IS)?

**Projekt je plánovaný realizovať metódou Agile**

Agilný prístup k riadeniu projektov sa uplatňuje v projektoch, u ktorých je jasný rámcový cieľ, ale z najrôznejších dôvodov je nemožné presne definovať všetky dlhodobé požiadavky bez priebežných prototypov. Pri agilných metódach práce sa realizujú malé porcie výsledkov v každom vývojovom cykle, iterácii, v tesnej spolupráci so zákazníkom.



## 9. PROJEKTOVÝ TÍM

### Riadiaci výbor (RV), v zložení:

- Predseda RV - **Marica Koreňová, prednostka MsÚ**
  - zástupca vlastníkov procesov objednávateľa - **Martin Vylefal vedúci odboru rozvojových aktivít mesta**
  - zástupca kľúčových používateľov objednávateľa - **Renáta Hláčiková (mosty)**
  - zástupca kľúčových používateľov objednávateľa - **Alexander Tuček (ENM)**
  - zástupca kľúčových používateľov objednávateľa - **Martin Lakanda (Enviro)**
  - zástupca kľúčových používateľov objednávateľa - **Ing. Ivana Kružliková, PhD. (Asistovaný život)**
- 
- zástupca dodávateľa (doplňa sa až po VO / voliteľný člen) – doplní sa po vykonaní verejného obstarávania
- 
- Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky (MIRRI SR), bez hlasovacieho práva

### Projektový manažér objednávateľa (PM) – Externý zástupca prijímateľa

#### Funkcia riadiaceho výboru v zmysle vyhlášky 85/2020 Z. z.

1. schválenie predmetu projektu, inkrementov, priebežné a záverečné schválenie manažérskych produktov a špecializovaných produktov,
2. základné rozhodnutia v projekte, najmä rozhodnutia o rozsahu, rozpočte a harmonograme projektu,
3. zabezpečenie finančných zdrojov a schvaľovanie zmien financovania projektu,
4. účelnosť vynakladaných finančných prostriedkov a kontrolu BC/CBA–odôvodnenia

projektu pred začatím projektu a priebežnú kontrolu aktualizácie zdôvodnenia projektu po ukončení každej fázy projektu,

1. pravidelnú kontrolu projektového manažéra objednávateľa, činnosti projektového tímu a riadenia projektu,
2. priebežnú kontrolu a pravidelné v vyhodnotenie dosahovania určených merateľných ukazovateľov,
3. dodržanie bezpečnostných štandardov, štandardov informačných technológií verejnej správy a dodržanie legislatívy v oblasti ochrany osobných údajov pri realizácii projektu,
4. schválenie požiadaviek na zmenu alebo odchýlky od špecifikácie a zadania projektu,
5. určenie rozsahu manažérskych produktov vytváraných počas celého projektu a akceptáciu rozsahu a kvality dodávaných projektových výstupov,
6. zabezpečenie dodržania princípov hospodárnosti, efektívnosti, účinnosti a účelnosti využívania verejných prostriedkov aj pri tvorbe, modernizácii, úprave a rozvoji informačných technológií verejnej správy, ktorú zabezpečuje riadiaci výbor projektu v čase realizácie projektu, ako aj v čase správy a prevádzky informačného systému, ktorý je v rámci projektu vytvorený,

### Projektový tím objednávateľa - Projektový manažér objednávateľa (PM) - Externý zástupca prijímateľa

ID	Meno a Príezvisko	Pozícia	Oddelenie	Role v projekte
1.	Ing. Martin Vylefal	kľúčový používateľ	Odbor rozvojových aktivít mesta	Víť špecifikácia pracovnej pozície
2.	Ing. Alexander Hlavatý	kľúčový používateľ	Odbor informatizácie a digitalizácie	Víť špecifikácia pracovnej pozície
3.	Mgr. Peter Tuhársky	kľúčový používateľ	Oddelenie prevádzky informačných technológií	Víť špecifikácia pracovnej pozície
4.	Ing. Beáta Galková	Manažér zmien (CHANGE MANAGER)	Oddelenie investičnej výstavby a riadenia projektov	Víť špecifikácia pracovnej pozície
5.	Ing. Beáta Kosturová	manažér kvality	Oddelenie životného prostredia	Víť špecifikácia pracovnej pozície
6.	Alexander Tuček	vlastník procesov	Odbor rozvojových aktivít mesta	ENM Víť špecifikácia pracovnej pozície

7.	Ing. Lucia Vrbíniaková, PhD.	vlastník procesov	Oddelenie územného plánovania a architektúra mesta	Enviro Vid' špecifikácia pracovnej pozície
8.	Ing. Renáta Hláčiková	vlastník procesov	Oddelenie údržby miestnych komunikácií a inžinierskych sietí	Mosty Vid' špecifikácia pracovnej pozície
9.	Ing. Adriana Tupá	vlastník procesov	Odbor sociálnych vecí, oddelenie služieb dlhodobej starostlivosti	PASŽ Vid' špecifikácia pracovnej pozície
10.	Externý zástupca prijímateľa	IT architekt	Externista	Vid' špecifikácia pracovnej pozície
11.	Externý zástupca prijímateľa	Projektový manažér	Externista	Vid' špecifikácia pracovnej pozície

#### Projektový tím dodávateľa

ID	Pozícia	Rola v projekte
1.	Projektový manažér IT projektu	zodpovedá za riadenie projektu počas celého životného cyklu projektu. Riadi projektové (ľudské a finančné) zdroje, zabezpečuje tvorbu obsahu, a predkladá výstupy na rokovanie Riadiaceho výboru a Projektového tímu objednávateľa. Zodpovedá za riadenie všetkých (ľudských a finančných) zdrojov, členov projektového tímu dodávateľa a za efektívnu komunikáciu s objednávateľom.
2.	IT analytik	zodpovedá za zber a analyzovanie funkčných požiadaviek, analyzovanie a spracovanie dokumentácie z pohľadu procesov, metodiky, technických možností a inej dokumentácie. Podieľa sa na návrhu riešenia vrátane návrhu zmien procesov v oblasti biznis analýzy a analýzy softvérových riešení. Zodpovedá za výkon analýzy IS, koordináciu a dohľad nad činnosťou SW analytikov
3.	IT architekt	zodpovedá za návrh architektúry riešenia IS a implementáciu technológií predovšetkým z pohľadu udržateľnosti, kvality a nákladov, za riešenie architektonických cieľov projektu dizajnu IS a súlad s architektonickými princípmi.
4.	IT programátor /vývojár	Zodpovedá za programové riešenie požiadaviek návrh a vývoj SW pre zavedenie funkčných požiadaviek do navrhovaných SW riešení.
5.	Špecialista pre infraštruktúru y/HW špecialista	Zodpovedá za HW riešenie projektu, jeho úlohou je inštalácia a sfunkčnenie technologických zariadení, ktoré sú súčasťou projektu
6.	Školiteľ pre IT systémy	Zodpovedá za zaškolenie obsluhy spracovanie manuálov a prípadného helpdesku
7.	IT tester	Zodpovedá za kontrolu implementovaných riešení, overovanie funkčných požiadaviek

## 10. PRACOVNÉ NÁPLNE

Projektová rola:	PROJEKTOVÝ MANAŽÉR
Stručný popis:	



1. zodpovedá za riadenie projektu počas celého životného cyklu projektu. Riadi projektové (ľudské a finančné) zdroje, zabezpečuje tvorbu obsahu, neustále odôvodňovanie projektu (aktualizuje BC/CBA) a predkladá vstupy na rokovanie Riadiaceho výboru. Zodpovedá za riadenie všetkých (ľudských a finančných) zdrojov, členov projektovému tím objednávateľa a za efektívnu komunikáciu s dodávateľom alebo stanovených zástupcom dodávateľa.
2. zodpovedá za riadenie prideleného projektu - stanovenie cieľov, spracovanie harmonogramu prác, koordináciu členov projektového tímu, sledovanie dodržiavania harmonogramu prác a rozpočtu, hodnotenie a prezentáciu výsledkov a za riadenie s tým súvisiacich rizík. Projektový manažér vedie špecifikáciu a implementáciu projektov v súlade s firemnými štandardami, zásadami a princípmi projektového riadenia.
3. zodpovedá za plnenie projektových/programových cieľov v rámci stanovených kvalitatívnych, časových a rozpočtových plánov a za riadenie s tým súvisiacich rizík. V prípade externých kontraktov sa vedúci projektu/ projektový manažér obvykle podieľa na ich plánovaní a vyjednávaní a je hlavnou kontaktnou osobou pre zákazníka.

**Detailný popis rozsahu zodpovednosti, povinností a kompetencií**

Zodpovedný za:

1. Riadenie projektu podľa pravidiel stanovených vo Vyhláške 85/2020 Z.z.
2. Riadenie prípravy, inicializácie a realizácie projektu
3. Identifikovanie kritických miest projektu a navrhovanie ciest k ich eliminácii
4. Plánovanie, organizovanie, motivovanie projektového tímu a monitorovanie projektu
5. Zabezpečenie efektívneho riadenia všetkých projektových zdrojov s cieľom vytvorenia a dodania obsahu a zabezpečenie naplnenie cieľov projektu
6. Určenie pravidiel, spôsobov, metód a nástrojov riadenia projektu a získanie podpory Riadiaceho výboru (RV) pre riadenie, plánovanie a kontrolu projektu a využívanie projektových zdrojov
7. Zabezpečenie vypracovania manažérskej a špecializovanej dokumentácie a produktov v minimálnom rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č.1
8. Zabezpečenie realizácie projektu podľa štandardov definovaných vo Vyhláške 78/2020 Z.z.
9. Zabezpečenie priebežnej aktualizácie a verzionovania manažérskej a špecializovanej dokumentácie v minimálnom rozsahu Vyhlášky 85/2020 Z.z., Prílohy č.1
10. Vypracovanie pravidelné predkladanie a zabezpečovanie prezentácie stavov projektu, reportov, návrhov riešení problémov a odsúhlasovania manažérskej a špecializovanej dokumentácie v rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č.1 na rokovanie RV
11. Riadenie a operatívne riešenie a odstraňovanie strategických / projektových rizík a závislostí
12. Predkladanie návrhov na zlepšenia na rokovanie Riadiaceho výboru (RV)
13. Zabezpečenie vytvorenia a pravidelnej aktualizácie BC/CBA a priebežné zdôvodňovanie projektu a predkladanie na rokovania RV
14. Celkovú alokáciu a efektívne využívanie ľudských a finančných zdrojov v projekte
15. Celkový postup prác v projekte a realizuje nápravné kroky v prípade potreby
16. Vypracovanie požiadaviek na zmenu (CR), návrh ich prioritizácie a predkladanie zmenových požiadaviek na rokovanie RV
17. Riadenie zmeny (CR) a prípadné požadované riadenie konfigurácií a ich zmien
18. Riadenie implementačných a prevádzkových aktivít v rámci projektov.
19. Aktívne komunikuje s dodávateľom, zástupcom dodávateľa a projektovým manažérom dodávateľa s cieľom zabezpečiť úspešné dodanie a nasadenie požadovaných projektových výstupov.
20. Formálnu administráciu projektu, riadenie centrálného projektového úložiska, správu a archiváciu projektovej dokumentácie
21. Kontrolu dodržiavania a plnenia mílnikov v zmysle zmluvy s dodávateľom,
22. Dodržiavanie metódik projektového riadenia,
23. Predkladanie požiadaviek dodávateľa na rokovanie Riadiaceho výboru (RV).

24. Vecnú a procesnú administráciu zúčtovania dodávateľských faktúr

Zodpovedá za naplánovanie a riadenie testovania, distribúcie a nasadenie releasu. Zaisťuje prevádzkovú post-implementačnú podporu používateľov služby IT (early life support) v realizovanom projekte. – (RELEASE MANAŽÉR)

<b>Projektová rola:</b>	<b>KLÚČOVÝ POUŽIVATEĽ</b> (end user)
<b>Stručný popis:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. zodpovedný za reprezentáciu záujmov budúcich používateľov projektových produktov alebo projektových výstupov a za overenie kvality produktu.</li><li>2. zodpovedný za návrh a špecifikáciu funkčných a technických požiadaviek, potreby, obsahu, kvalitatívnych a kvantitatívnych prínosov projektu, požiadaviek koncových používateľov na prínos systému a požiadaviek na bezpečnosť.</li><li>3. Kľúčový používateľ (end user) navrhuje a definuje akceptačné kritériá, je zodpovedný za akceptačné testovanie a návrh na akceptáciu projektových produktov alebo projektových výstupov a návrh na spustenie do produkčnej prevádzky. Predkladá požiadavky na zmenu funkcionalít produktov a je súčasťou projektových tímov</li></ol>
<b>Detailný popis rozsahu zodpovednosti, povinností a kompetencií</b>	<p>Zodpovedný za:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>4. Návrh a špecifikáciu funkčných a technických požiadaviek</li><li>5. Jednoznačnú špecifikáciu požiadaviek na jednotlivé projektové výstupy (špecializované produkty a výstupy) z pohľadu vecno-procesného a legislatívny</li><li>6. Vytvorenie špecifikácie, obsahu, kvalitatívnych a kvantitatívnych prínosov projektu.</li><li>7. Špecifikáciu požiadaviek koncových používateľov na prínos systému</li><li>8. Špecifikáciu požiadaviek na bezpečnosť.</li><li>9. Návrh a definovanie akceptačných kritérií.</li><li>10. Vykonanie používateľského testovania funkčného používateľského rozhrania (UX testovania)</li><li>11. Finálne odsúhlasenie používateľského rozhrania</li><li>12. Vykonanie akceptačného testovania (UAT)</li><li>13. Finálne odsúhlasenie a akceptáciu manažérskych a špecializovaných produktov alebo projektových výstupov</li><li>14. Finálny návrh na spustenie do produkčnej prevádzky,</li><li>15. Predkladanie požiadaviek na zmenu funkcionalít produktov</li><li>16. Aktívnu účasť v projektových tímoch a spoluprácu na vypracovaní manažérskej a špecializovanej dokumentácie a produktov v minimálnom rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č.1</li><li>17. Plnenie pokynov projektového manažéra a dohôd zo stretnutí projektového tímu</li><li>18. Zodpovedá za podporu a dohľad nad projektom z pohľadu nastavenia princípov, kritérií a požiadaviek na UX, kontrolu kvality dodržania "user experience" a realácie výstupov. Hlavnou úlohou role je zabezpečiť aplikáciu metodológie UCD (user centered design) pri vývoji SW, pričom vznikajúce koncové služby SW musia byť postavené na reálnych potrebách koncových používateľov – (UX DIZAJNÉR)</li></ol>

<b>Projektová rola:</b>	<b>IT ARCHITEKT</b>
<b>Stručný popis:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· zodpovedá za návrh architektúry riešenia IS a implementáciu technológií predovšetkým z pohľadu udržateľnosti, kvality a nákladov, za riešenie architektonických cieľov projektu dizajnu IS a súlad s architektonickými princípmi.</li> <li>· vykonáva, prípadne riadi vysoko odborné tvorivé činnosti v oblasti návrhu IT. Študuje a stanovuje smery technického rozvoja informačných technológií, navrhuje riešenia na optimalizáciu a zvýšenie efektívnosti prostriedkov výpočtovej techniky. Navrhuje základnú architektúru informačných systémov, ich komponentov a vzájomných väzieb. Zabezpečuje projektovanie dizajnu, architektúry IT štruktúry, špecifikácie jej prvkov a parametrov, vhodnej softvérovej a hardvérovej infraštruktúry podľa základnej špecifikácie riešenia.</li> <li>· zodpovedá za spracovanie a správu projektovej dokumentácie a za kontrolu súladu implementácie s dokumentáciou. Môže tiež poskytovať konzultácie, poradenstvo a vzdelávanie v oblasti svojej špecializácie. IT architekt, projektant analyzuje, vytvára a konzultuje so zákazníkom riešenia na úrovni komplexných IT systémov a IT architektúr, najmä na úrovni aplikačného vybavenia, infraštruktúrnych systémov, sietí a pod. Zaručuje, že návrh architektúry a/alebo riešenia zodpovedá zmluvne dohodnutým požiadavkám zákazníka v zmysle rozsahu, kvality a ceny celej služby/riešenia.</li> </ul>
<b>Detailný popis rozsahu zodpovedno sti, povinností a kompetencií</b>	<p>Zodpovedný za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Navrhovanie architektúry IT riešení s cieľom dosiahnuť najlepšiu efektívnosť.</li> <li>· Transformovanie cieľov, prísľubov a zámerov projektu do tvorby reálnych návrhov a riešení.</li> <li>· Navrhovanie takých riešení, aby poskytovali čo najvyššiu funkčnosť a flexibilitu.</li> <li>· Posudzovanie vhodnosti navrhnutých riešení s ohľadom na požiadavky projektu.</li> <li>· Zodpovednosť za technické navrhnutie a realizáciu projektu.</li> <li>· Zodpovednosť za vytvorenie technickej IT dokumentácie a jej následná kontrola.</li> <li>· Zodpovednosť za definovanie integračných vzorov, menných konvencií, spôsobov návrhu a spôsobu programovania.</li> <li>· Definovanie architektúry systému, technických požiadaviek a funkčného modelu (Proof Of Concept.)</li> <li>· Vytvorenie požiadaviek na HW/SW infraštruktúru IS</li> <li>· Udržiavanie a rozvoj konzistentnej architektúry s dôrazom na architektúru aplikačnú, dátovú a infraštruktúru</li> <li>· Analýzu a odhad náročnosti technických požiadaviek na vytvorenie IS alebo vykonanie zmien v IS</li> <li>· Navrhovanie riešení zohľadňujúce architektonické štandardy, časové a zdrojové obmedzenia,</li> <li>· Navrhovanie dátových transformácií medzi dátovými skladmi a aplikáciami</li> <li>· Vyhodnocovanie implementačných alternatív z pohľadu celkovej IT architektúry</li> <li>· Ladenie dátových štruktúr za účelom dosiahnutia optimálneho výkonu</li> <li>· Prípravu akceptačných kritérií</li> <li>· Analýza nových nástrojov, produktov a technológií</li> <li>· Správa, rozvoj a dohľad nad dodržiavaním integračných štandardov</li> <li>· Priebežné posudzovanie vecných výstupov dodávateľa v rámci analýzy, návrhu riešenia vrátane Detailného návrhu riešenia (DNR) z pohľadu analýzy a návrhu riešenia architektúry IS</li> <li>· Vykonáva posudzovanie a úpravu testovacej stratégie, testovacích scenárov, plánov testov, samotné testovanie a účasť na viacerých druhoch testovania</li> <li>· Vykonanie záťažových, výkonnostných a integračných testov a navrhnutie následných nápravných</li> <li>· Nasadenie a otestovanie migrácie, overenie kvality dát a navrhnutie nápravných opatrení</li> <li>· Participáciu na výkone bezpečnostných testov.</li> <li>· Participáciu na výkone UAT testov.</li> </ul>

- Posúdenie prevádzkovo-infraštruktúrnej dokumentácie pred akceptáciou a prevzatím od dodávateľa
- Aktívnu účasť v projektových tímoch a spoluprácu na vypracovaní manažérskej a špecializovanej dokumentácie a produktov v minimálnom rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č.1
- Plnenie pokynov projektového manažéra a dohôd zo stretnutí projektového tímu

Zodpovedá za riadenie integrácii v realizovanom projekte. V rámci projektu zabezpečuje podporu pri riadení, kontrole a audite procesu integrácie vyvíjaného SW riešenia s ostatnými IS tak, aby integrácia bola vykonaná podľa projektovej dokumentácie a podľa príslušných štandardov. Dohliada na kvalitu riadenia a kontrolu dokumentácie integračných rozhraní ako aj na testovanie integračných rozhraní vrátane. – (Integračný manažér)

<b>Projektová rola:</b>	<b>IT ANALYTIK</b>
<b>Stručný popis:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· zodpovedá za zber a analyzovanie funkčných požiadaviek, analyzovanie a spracovanie dokumentácie z pohľadu procesov, metodiky, technických možností a inej dokumentácie. Podieľa sa na návrhu riešenia vrátane návrhu zmien procesov v oblasti biznis analýzy a analýzy softvérových riešení. Zodpovedá za výkon analýzy IS, koordináciu a dohľad nad činnosťou SW analytikov.</li> <li>· analyzuje požiadavky na informačný systém/softvérový systém, formálnym spôsobom zaznamenáva činnosti/procesy, vytvára analytický model systému, okrem analýzy realizuje aj návrh systému, ten vyjadruje návrhovým modelom.</li> <li>· Analytik informačných technológií pripravuje špecifikáciu cieľového systému od procesnej až po technickú rovinu. Mapuje a analyzuje existujúce podnikateľské a procesné prostredie, analyzuje biznis požiadavky na informačný systém, špecifikuje požiadavky na informačnú podporu procesov, navrhuje koncept riešenia a pripravuje podklady pre architektov a vývojárov riešenia, participuje na realizácii zmien, dohliada na realizáciu požiadaviek v cieľovom riešení, spolupracuje pri ich preberaní (akceptácie) používateľom.</li> <li>· Pri návrhu IT systémov využíva odbornú špecializáciu IT architektov a projektantov. Študuje a analyzuje dokumentáciu, požiadavky klientov, legislatívne a technické podmienky a možnosti zvyšovania efektívnosti a výkonnosti riadiacich a informačných procesov. Navrhuje a prerokúva koncepcie riešenia informačných systémov a analyzuje ich efekty a dopady. Zabezpečuje spracovanie analyticko-projektovej špecifikácie s návrhom dátových a objektových štruktúr a ich väzieb, užívateľského rozhrania a ostatných podkladov pre projektovanie nových riešení.</li> <li>· Spolupracuje na projektovaní a implementácii návrhov. Môže tiež poskytovať poradenstvo v oblasti svojej špecializácie. Zodpovedá za návrhovú (design) časť IT - pôsobí ako medzičlánok medzi používateľmi informačných systémov (biznis pohľad) a ich realizátormi (technologický pohľad).</li> </ul>
<b>Detailný popis rozsahu zodpovednosti, povinností a kompetencií</b>	<p>Zodpovedný za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Vykonanie analýzy procesných a ďalších požiadaviek a vytvorenie špecifikácie súčasného alebo budúceho užívateľa softwaru („zákazníka“) a následne navrhuje dizajn a programátorské riešenie.</li> <li>· Participáciu na vývoji nových, ale i vylepšovaní existujúcich aplikácií v rámci celého vývojového cyklu – systémová analýza, dizajn, kódovanie, užívateľské testovanie, implementácia, podpora, dokumentácia. Úzko spolupracuje aj s IT architektom.</li> <li>· Analýza potrieb zákazníka vrátane tvorby úplnej analytickej dokumentácie a vstupov do verejného obstarávania (VO).</li> <li>· Mapovanie požiadaviek do návrhu funkčných riešení.</li> <li>· Návrh a správa katalóg požiadaviek - registra požiadaviek riešenia</li> <li>· Analýza funkčných a nefunkčných požiadaviek.</li> <li>· Návrh fyzického a logického modelu.</li> <li>· Návrh testovacích scenárov.</li> </ul>

- V priebehu implementácie robi dohľad nad zhodou výstupov s pôvodným analytickým zadáním.
- Zodpovednosť za dodržiavanie správnej metodiky pri postupe analýzy
- Definovanie akceptačných kritérií v projekte
- Odsúhlasenie opisu produktov, ktoré predstavujú vstupy alebo výstupy (priebežné alebo konečné) úloh dodávateľov, alebo ktoré ich priamo ovplyvňujú a zabezpečovať akceptáciu produktov po ich dokončení
- Priraduje priority a poskytuje stanoviská používateľov na rozhodnutia Riadiaceho výboru projektu – k realizácii zmenových požiadaviek
- Poskytuje merania aktuálneho stavu pre potreby porovnania s výsledkami projektu vzhľadom na realizáciu prínosov
- Rieši požiadavky používateľov a konflikty iných priorít
- Posúdenie prevádzkovo-infraštruktúrnej dokumentácie pred akceptáciou a prevzatím od dodávateľa
- Aktívnu účasť v projektových tímoch a spoluprácu na vypracovaní manažérskej a špecializovanej dokumentácie a produktov v minimálnom rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č.1
- Plnenie pokynov projektového manažéra a dohôd zo stretnutí projektového tímu

Projektová rola:	<b>MANAŽÉR KVALITY</b>
Stručný popis:	<ul style="list-style-type: none"> <li>· zodpovedá za priebežné vyžadovanie, hodnotenie a kontrolu kvality (vecnej aj formálnej) počas celého projektu. Je zodpovedný za úvodné nastavenie pravidiel riadenia kvality a za následné dodržiavanie a kontrolu kvality jednotlivých projektových výstupov. Sleduje a hodnotí kvalitatívne ukazovatele projektových výstupov a o zisteniach informuje projektového manažéra objednávateľa formou pravidelných alebo nepravidelných správ/záznamov.</li> <li>· plánuje, koordinuje, riadi a kontroluje systém manažérstva kvality, monitoruje a meria procesy a identifikuje príležitosti na trvalé zlepšovanie systému manažérstva kvality v organizácii v súlade s platnými normami. Zabezpečuje tvorbu cieľov a koncepcie kvality, vrátane kontroly ich plnenia a vykonáva interné a externé audity kvality v súlade s plánom.</li> <li>· Počas celej doby realizácie projektu zabezpečuje zhodu kvality projektových výstupov s požiadavkami. Realizuje postupy riadenia kvality tak, aby výsledkom boli projektové výstupy spĺňajúce požiadavky objednávateľa. Kontroluje, či sa riadenie a proces zabezpečenia kvality vykonáva správnym spôsobom, v správnom čase a správnymi osobami.</li> </ul>
Detailný popis rozsahu zodpovednosti, povinností a kompetencií	<p>Zodpovedný za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Návrh a zavádzanie do praxe postupov, techník, nástrojov a pravidiel, ktoré maximalizujú efektivitu práce a kvalitatívne parametre vývoja softwaru/produktu/IS, resp. IT projektu</li> <li>· Definovanie politiky kvality (stratégie kvality), meranie kvality, analýzu a spracovanie plánov kvality,</li> <li>· Riadenie a monitorovanie dosahovania cieľov kvality,</li> <li>· Špecifikáciu požiadaviek na kvalitu vyvíjaných funkcionalít systému</li> <li>· Špecifikáciu požiadaviek pre ďalší rozvoj,</li> <li>· Definovanie akceptačných kritérií</li> <li>· Zabezpečenie súladu so štandardmi, normami, právnymi požiadavkami, požiadavkami užívateľov a prevádzkovateľov systémov,</li> <li>· Posúdenie BC/CBA – odôvodnení projektu</li> <li>· Kontrolu kvalitu plnenia vecných požiadaviek definovaných v Zmluve s dodávateľom alebo v požiadavkách na zmenu,</li> </ul>

- Akceptáciu splnenia vecných a kvalitatívnych požiadaviek v projekte svojim podpisom na akceptačnom protokole pri odovzdávaní jednotlivých fáz projektu/čiasťkových projektov alebo pri odovzdávaní zmien vykonaných v rámci zmenových konaní,
- Aktívnu účasť rokovaniach a participáciu na riešení vecných požiadaviek členov projektového tímu.
- Monitoring a vyhodnocovanie kvality údajov a návrh nápravných opatrení za účelom zabezpečenia správnosti a konzistentnosti údajov
- Definovanie postupov, navrhovanie a vyjadrovanie sa k plánom testov a testovacích scenárov
- Analyzovanie výsledkov testovania.
- Kontrolu plnenia projektových úloh a časového harmonogramu projektu
- Kontrolu plnenia finančného plánu projektu
- Aktívnu účasť v projektových tímoch a spoluprácu na vypracovaní manažérskej a špecializovanej dokumentácie a produktov v minimálnom rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č.1
- Plnenie pokynov projektového manažéra a dohôd zo stretnutí projektového tímu

<b>Projektová rola:</b>	<b>VLASTNÍK PROCESOV</b> (biznis vlastník)
<b>Stručný popis:</b>	<p>· zodpovedá za proces - jeho výstupy i celkový priebeh poskytnutia služby alebo produktu konečnému užívateľovi. Kľúčová rola na strane zákazníka (verejného obstarávateľa), ktorá schvaľuje biznis požiadavky a zodpovedá za výsledné riešenie, prínos požadovanú hodnotu a naplnenie merateľných ukazovateľov. Úlohou tejto roly je definovať na užívateľa orientované položky (user-stories), ktoré budú zaradované a prioritizované v produktovom zásobníku. Zodpovedá za priebežné posudzovanie vecných výstupov dodávateľa v rámci analýzy, návrhu riešenia vrátane DNR z pohľadu analýzy a návrhu riešenia aplikácii IS.</p> <p>· zodpovedný za schválenie funkčných a technických požiadaviek, potreby, obsahu, kvalitatívnych a kvantitatívnych prínosov projektu. Definuje očakávania na kvalitu projektu, kvalitu projektových produktov, prínosy pre koncových používateľov a požiadavky na bezpečnosť. Definuje merateľné výkonnostné ukazovatele projektov a prvkov. Vlastník procesov schvaľuje akceptačné kritériá, rozsah a kvalitu dodávaných projektových výstupov pri dosiahnutí platobných míľnikov, odsúhlasuje spustenie výstupov projektu do produkčnej prevádzky a dostupnosť ľudských zdrojov alokovaných na realizáciu projektu.</p>
<b>Detailný popis rozsahu zodpovednosti, povinností a kompetencií</b>	<p>Zodpovedný za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Realizáciu dohľadu nad súladom projektových výstupov s požiadavkami koncových používateľov.</li> <li>· Spoluprácu pri riešení odpovedí na otvorené otázky a riziká projektu.</li> <li>· Posudzovanie, pripomienkovanie, testovanie a protokolárne odsúhlasovanie projektových výstupov v príslušnej oblasti (v biznis procese) po vecnej stránke (najmä procesnej a legislatívnej)</li> <li>· Riešenie problémov a požiadaviek v spolupráci s odbornými garantmi.</li> <li>· Spoluprácu pri špecifikácii a poskytuje súčinnosť pri riešení zmenových požiadaviek</li> <li>· Schválenie funkčných a technických požiadaviek, potreby, obsahu, kvalitatívnych a kvantitatívnych prínosov projektu z pohľadu používateľov koncového produktu</li> <li>· Definovanie očakávaní na kvalitu projektu, kritérií kvality projektových produktov, prínosov pre koncových používateľov a požiadaviek na bezpečnosť,</li> <li>· Definovanie merateľných výkonnostných ukazovateľov projektov a prvkov,</li> <li>· Sledovanie a odsúhlasovanie nákladovosti, efektívnosti vynakladania finančných prostriedkov a priebežné monitorovanie a kontrolu odôvodnenia projektu (BC/CBA)</li> <li>· Schválenie akceptačných kritérií,</li> <li>· Riešenie problémov používateľov</li> </ul>

- Akceptáciu rozsahu a kvality dodávaných projektových výstupov pri dosiahnutí platobných mílnikov,
- Vykonanie UX a UAT testovania
- Odsúhlasenie spustenia výstupov projektu do produkčnej prevádzky.
- Dostupnosť a efektívne využitie ľudských zdrojov alokovaných na realizáciu projektu.
- Vykonávanie monitorovania a hodnotenia procesov v plánovaných intervaloch.
- Poskytovanie vyjadrení k zmenovým požiadavkám, k ich opodstatnenosti a prioritizácii
- Zisťovanie efektívneho spôsobu riadenia a optimalizácie zvereného procesu, vrátane analyzovanie všetkých vyskytujúcich sa nezhôd.
- Okrem zvažovaní rizík prevádzkových alebo podporných procesov súčasne vlastník napomáha identifikovať príležitosti.
- Zlepšovanie a optimalizáciu procesov v spolupráci s ďalšími prepojenými vlastníkmi procesov a manažérom kvality,
- Odsúhlasenie akceptačných protokolov zmenových konaní
- Aktívnu účasť v projektových tímoch a spoluprácu na vypracovaní manažérskej a špecializovanej dokumentácie a produktov v minimálnom rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č.1
- plnenie pokynov projektového manažéra a dohôd zo stretnutí projektového tímu
- zodpovedá za udržiavanie databázy, spravuje používateľské účty/prístupy, zálohuje a optimalizuje chod databázy, identifikuje problémové oblasti a navrhuje riešenia na ich odstránenie. Správca databáz vykonáva, prípadne riadi odborné činnosti v oblasti správy bázy dát a dátových súborov IKT.
- zabezpečuje inštaláciu, testovanie, oživovanie a nastavenie parametrov a následnú správu databázy vrátane prostriedkov a aplikácií na jej využitie. Zabezpečuje migráciu dát, generovanie výstupov, vytváranie relácií a spájanie dát, zálohovanie dát a správu používateľských účtov/prístupov.
- zabezpečuje monitoring prevádzky bázy dát, administratívne a dokumentačné práce súvisiace so správou databázy a riešenie neštandardných situácií. Poskytuje inštrukcie a poradenstvo používateľom databázových systémov
- celý rozsah svojej agendy rieši v súlade s legislatívou o dátových štandardoch – Vyhláškou 78/2020 Zz o dátových štandardoch

Projektová rola:	<b>MANAŽÉR ZMIEN (CHANGE MANAGER)</b>
Stručný popis:	zodpovedá za riadenie zmien v projekte
Detailný popis rozsahu zodpovednosti, povinností a kompetencií	<p>Zodpovedný za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· riadenie životného cyklu zmenových požiadaviek</li> <li>· efektívne a rýchle nasadenie všetkých zmien použitím štandardných metód, procesov a procedúr,</li> <li>· minimalizáciu vplyvu incidentov spôsobených zmenou na kvalitu služieb,</li> <li>· riadenie procesu realizácie Zmeny pre všetky fázy procesu:</li> </ul> <p>o registráciu/zaevidovanie Zmeny a jej kategorizáciu.</p> <p>o posúdenie, či ide o Zmenu, t. j. vyhodnotenie odchýlky od špecifikácie (reklamácie) a Požiadavky na Zmenu:</p> <p>§ návrh priradenia priority a po schválení Riadiacim Výborom (RV) jej zaevidovanie,</p> <p>§ priradenie typu Zmeny (malá, stredná, veľká, urgentná),</p>

- § analyzovanie Zmeny a hodnotenie jej vplyvu na existujúce aj plánované konfiguračné položky.
- § priradenie odborného garanta ku Zmene.
- § predloženie Požiadavky na zmenu na počiatočné posúdenie a schválenie prioritizácie Riadiacim Výborom (RV)
- § sledovanie čerpania rozpočtu na Zmeny a informovanie RV o stave rozpočtu
- § príprava indikatívneho finančného odhadu a časového plánu realizácie Požiadavky na Zmenu a predloženie na schválenie Riadiaceho Výboru (RV)
- § zabezpečenie vytvorenia / aktualizácie BC/CBA a predloženie na schválenie Riadiacemu Výboru (RV), prostredníctvom Projektového manažéra (PM).
- § vykonávanie konsolidácie zmien a plánovania vykonania Zmien v spolupráci s RELEASE MANAŽEROM.
- § organizácia testovania podľa preddefinovaných akceptačných kritérií a testovacích scenárov (samotné testovanie nevykonáva).
- § koordinovanie realizácie Zmeny podľa plánu Zmeny a zaznamenanie priebehu Zmien,
  - vykonanie kontroly či bola Zmena úspešne vykonaná, identifikovanie prípadných nedostatkov a vytváranie poučení k zlepšeniu procesu.
  - monitorovanie aktívnych aj vykonaných zmien, vytváranie správ o zmenách,
  - vytváranie prehľadov všetkých implementovaných Zmien v pravidelných definovaných intervaloch.
  - udržiavanie úplného a aktuálneho zoznamu Požiadaviek na Zmeny a stavu ich plnenia a ich predkladanie na zasadnutie Riadiaceho Výboru (RV) prostredníctvom PROJEKTOVÉHO MANAŽÉRA (PM) na pravidelnej báze.
  - spracovanie urgentných Zmien, ktoré nemôžu byť riešené v rámci štandardného procesu spracovania zmien,
  - pri zistení urgentnej zmeny požiadava PROJEKTOVÉHO MANAŽÉRA (PM) o mimoriadne zvolanie zasadnutia Riadiaceho Výboru (RV),
  - archivovanie originálov dokumentácie týkajúcej sa Zmien
  - aktívnu účasť v projektových tímoch a spoluprácu na vypracovaní manažérskej a špecializovanej dokumentácie a produktov v minimálnom rozsahu určenom Vyhláškou 85/2020 Z.z., Prílohou č. 1
  - plnenie pokynov projektového manažéra a dohôd zo stretnutí projektového tímu

## 11. ODKAZY

*Nerelevantné*

## 12. PRÍLOHY

**Príloha 1:** Funkčná špecifikácia – detailná

**Príloha 2:** Zoznam rizík a závislostí – detailný

Koniec dokumentu



# projekt\_1663\_Pristup\_k\_projektu\_detailny

Identifikovanie požiadaviek na technickú časť riešenia

## Identifikácia projektu

Povinná osoba	Mesto Banská Bystrica
Názov projektu	IoT smart riešenia v prevádzke Mesta Banská Bystrica
Zodpovedná osoba za projekt	Ing. Beáta Galková
Realizátor projektu	Mesto Banská Bystrica
Vlastník projektu	Ing. Martin Vylefal – vedúci odboru

## Schvaľovanie dokumentu

Položka	Meno a priezvisko	Organizácia	Pracovná pozícia	Dátum	Podpis (alebo elektronický súhlas)
Vypracoval	PhDr. František Chovanec PhD.	EEA n.o.		15.03.2022	
Vypracoval	PhDr. František Chovanec PhD.	EEA n.o.		10.06.2022	

## OBSAH

1. POPIS ZMIEN DOKUMENTU.. 3
  - 1.1 História zmien. 3
1. ÚČEL DOKUMENTU.. 3
  - 2.1 Konvencie používané v dokumentoch – označovanie požiadaviek. 3
1. POPIS NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA. 3
2. ARCHITEKTÚRA RIEŠENIA PROJEKTU.. 6
  - 4.1 Biznis vrstva. 6
  - 4.2 Aplikačná vrstva. 10
    - 4.2.1 Rozsah informačných systémov. 11
    - 4.2.2 Prehľad plánovaného využívania podporných spoločných blokov (SaaS). 12
    - 4.2.3 Poskytovanie údajov z ISVS do IS CSRÚ.. 12
    - 4.2.4 Konzumovanie údajov z IS CSRÚ.. 12
  - 4.3 Dátová vrstva. 12
    - 4.3.1 Údaje v správe organizácie. 12
    - 4.3.2 Dátový rozsah projektu. 13
    - 4.3.3 Kvalita a čistenie údajov. 14

4.3.4	Role a predbežné personálne zabezpečenie pri riadení dátovej kvality.	14
4.4	Referenčné údaje.	14
4.4.1	Objekty evidencie z pohľadu procesu ich vyhlásenia za referenčné.	14
4.4.2	Identifikácia údajov pre konzumovanie alebo poskytovanie údajov do/z CSRU..	14
4.5	Otvorené údaje.	14
4.6	Analytické údaje.	15
4.7	Moje údaje.	15
4.8	Prehľad jednotlivých kategórií údajov.	15
4.9	Technologická vrstva.	15
4.9.1	Prehľad technologického stavu.	15
4.9.2	Požiadavky na výkonnostné parametre, kapacitné požiadavky.	17
4.9.3	Návrh riešenia technologickej architektúry.	17
4.9.4	Využívanie služieb z katalógu služieb vládneho cloudu.	21
4.9.5	Jazyková lokalizácia.	21
4.10	Bezpečnostná architektúra.	21
	1. ZÁVISLOSTI NA OSTATNÉ ISVS / PROJEKTY.	23
	2. ZDROJOVÉ KÓDY.	23
	3. PREVÁDZKA A ÚDRŽBA.	23
7.1	Prevádzkové požiadavky.	23
7.1.1	Úrovně podpory používateľov.	23
7.2	Požadovaná dostupnosť IS.	24
7.2.1	Dostupnosť (Availability).	24
	1. POŽIADAVKY NA PERSONÁL.	25
	2. IMPLEMENTÁCIA A PREBERANIE VÝSTUPOV PROJEKTU..	26
	3. PRÍLOHY.	27

# 1. POPIS ZMIEN DOKUMENTU

## 1.1 História zmien

Verzia	Dátum	Zmeny	Meno
1.1	15.02.2022	Prvá pred finálna verzia	PhDr. František Chovanec Ph.D.
1.2	15.03.2022	Zpracovanie pripomienok RV	PhDr. František Chovanec Ph.D.
1.3	10.06.2022	Zpracovanie zmien MIRRI	PhDr. František Chovanec Ph.D.

## 2. ÚČEL DOKUMENTU

Popisuje riešenie pre projekt IoT smart riešenia v prevádzke mesta Banka Bystrica.

Dokument Prístup k projektu popisuje riešenie projektu v oblastiach:

1. Požiadaviek na architektúru riešenia – biznis vrstva, aplikačná vrstva, technologická vrstva, ...
2. Kapacitných požiadaviek na HW, SW a licencie
3. Požiadaviek na bezpečnosť riešenia
4. Požiadaviek na testovanie a akceptačné kritéria
5. Požiadaviek na prevádzku, výkonnosť, dostupnosť a zálohovanie
6. Požiadaviek na integrácie, rozhrania a spoločné komponenty
7. Požiadaviek na dokumentáciu a školenia.

### 2.1 Konvencie používané v dokumentoch – označovanie požiadaviek

V diagramoch tohto dokumentu sa používa nasledovná konvencia: Diagramy biznisovej, aplikačnej a technickej vrstvy sú realizované notáciou jazyka Archimate.

## 3. POPIS NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA

### 1. IS Energetický manažment budov.

**Vybudovanie vlastnej siete LPWAN** na spoluprácu medzi SMART zariadeniami bez komplikovaných inštalácií a taktiež voľnosť z pohľadu ďalšieho rozvoja. Sieťová architektúra LPWAN bude využívať viacnásobnú hviezdicovú topológiu, kde sú brány jednotlivými transparentnými mostami medzi koncovými zariadeniami a centrálnym sieťovým serverom v backende. Zo sieťového servera budú údaje smerované do aplikačného, ktorý údaje z jednotlivých koncových zariadení spracuje, vizualizuje a uloží. Uložené údaje v aplikačnom servere budú dostupné pre ďalšie spracovanie vrátane ich dostupnosti cez štandardy otvorených dát (Open API).

Meranie vybraných veličín je základom pri podpore efektívneho využívania energií.

Meraním spotreby na potrebných miestach, v potrebných malých časových intervaloch je možné s dostatočne rýchlou analýzou, namodelovať správanie sa spotrebiteľov energie i samotnej budovy.

Okrem „vyrobenia“ modelu meranie ukáže anomálie, poruchy i neštandardné správanie sa spotrebiteľov. Sledovaním spotreby energie s prenosom na diaľku získame nástroj, ktorý umožňuje ušetriť energiu. Vytvorením modelu budovy vytvoríme referenčný priebeh, ku ktorému je možné v budúcnosti vzťahovať novú spotrebu energie, ktorú dosiahneme po vykonaní úsporných opatrení.

Základné potreby sú zabezpečenie tepelnej pohody, dostupnosť elektrickej energie a pitnej úžitkovej vody. Preto základnými sledovanými parametrami sú :

**Zemný plyn** - palivo najviac používané pre výrobu tepla na vykurovanie. Pri spaľovaní zemného plynu vzniká využiteľné teplo. To prebieha v zariadeniach - kotloch, kde sa tepelná energia v spalinách odovzdáva teplotnosnému médiu.

Výhody sledovania spotreby zemného plynu :

- porovnanie a kontrola fakturačného plynomera
- vyhodnotenie účinnosti výroby tepla na zdroji tepla
- rozdelenie spotreby plynu na vykurovanie a plynu na prípravu teplej vody, resp. iné využitie plynu

- vyhodnotenie spotreby plynu na rôzne účely, napr. kuchyňa, plaváreň, atď.
- využitie informácie o spotrebe plynu pri rozdelení spotreby plynu na jednotlivé kotly
- využitie informácie o spotrebe plynu pri výpočte emisii
- pri výpočte ceny tepla, pri rôznych kalkuláciách, atď.
- pri výpočtoch, ktoré budú slúžiť na porovnanie spotrieb jednotlivých zariadení mesta
- pri kontrole projektov EPC a projektov financovaných s eurofondov

**Elektrická energia** - je využívaná v každej organizácii a budove. Ak je nejaká budova napojená aspoň na jeden druh energie, tak s najväčšou pravdepodobnosťou to bude elektrická energia.

Výhody sledovania spotreby elektrickej energie :

- meranie zaťaženia jednotlivých fáz
- meranie čistej, jalovej a zdanej energie v minútových intervaloch
- sledovanie štvrt hodinového maxima, rezervovanej kapacity s predikciou možného prekročenia objednané hodnoty
- sledovanie spotreby rôznych spotrebičov, identifikácia najväčších spotrebičov s následnou možnosťou zamerania sa na najväčší spotrebič elektrickej energie
- vyhodnotiť spotrebu elektrickej energie na osvetlenie so súčasným meraním intenzity osvetlenia z dôvodu dodržiavania hygienických podmienok
- vyhodnotiť spotrebu energie na kompresory, ventilátory a ďalšie spotrebiče, ktoré sú súčasťou systémov vetrania a klimatizácie
- neštandardné zapínanie a vypínanie spotrebičov pri nesprávnom nastavení riadiaceho parametra
- nameranie zvýšenej spotreby u starších spotrebičov a návrh na ich výmenu
- na základe výstražných upozornení poruchy v elektrickej sieti
- pri výpočtoch, ktoré budú slúžiť na porovnanie spotrieb jednotlivých organizácií mesta
- pri kontrole projektov EPC a projektov financovaných s eurofondov

**Nakupované teplo pre potreby vykurovania budov** - Energia vo forme tepla je dodávaná k odberateľom zo systému centralizovaného zásobovania.

Výhody sledovania spotreby tepla :

- využitie informácie o spotrebe tepla pri výpočte účinnosti výroby tepla
- pri rozdelení tepla na teplo na vykurovanie a teplo na prípravu teplej vody
- pri rozdelení tepla na teplo na jednotlivé vetvy, vetranie a klimatizáciu, výrobu tepla v slnečných kolektoroch, atď.
- pri výpočte ceny tepla, pri rôznych kalkuláciách, atď.
- pri výpočtoch, ktoré budú slúžiť na porovnanie spotrieb jednotlivých zariadení mesta
- pri kontrole projektov EPC a projektov financovaných s eurofondov

**Spotreba vody / TUV** - Teplá voda je vyrábaná v zdroji tepla (kotolni) a dodávaná rozvodmi až k odberateľovi (konečnému spotrebiteľovi). Teplá voda je na odbernom mieste meraná fakturačným vodomermom.

**Vnútoré prostredie** - teplota, vlhkosť a koncentrácia CO<sub>2</sub>

**Potreba tepla / chladu** - vnútorná teplota / vonkajšia teplota - porovnaním vnútorných teplôt s vonkajšími je možné určiť tepelné straty objektu a potrebu tepla alebo chladu pre zabezpečenie tepelnej pohody objektu.

Výhody sledovania cez IoT :

- detekciu poruchových stavov u zariadení

- identifikáciu abnormálnych stavov zariadení
- odhaľovanie chýb obsluhy a jej kontrolu
- detekciu spotreby v čase, keď by malo byť zariadenie mimo prevádzky
- zisťovanie stavov zariadení (on/off)
- identifikáciu časov zapnutia a vypnutia zariadení
- identifikáciu prekročenia maximálnej a minimálnej hodnoty nameraných veličín

**Koncové prvky: Smartmeter, Plyn IoT, Voda IoT, Meranie teploty a vlhkosti exteriér, Meranie teploty a vlhkosti interiér, Meranie teploty, vlhkosti a CO2**

**Smartmeter:**

- meranie spotreby elektrickej energie,
- priebehové meranie napätí a prúdov na troch fázach s presnosťou merania  $\pm 1\%$
- pasívne meranie prúdu prúdovými svorkami (rôzne prúdové zaťaženia 30 - 600A)

**Plyn IoT:**

- meranie spotreby plynu
- meranie impulzného výstupu

**Voda IoT:**

- meranie spotreby vody
- meranie impulzného výstupu

**Meranie teploty a vlhkosti exteriér:**

- meranie teploty v rozsahu  $-40^{\circ}\text{C}$  až  $80^{\circ}\text{C}$  s presnosťou  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .
- meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 – 99,9% s presnosťou  $\pm 2\%$ .

**Meranie teploty, vlhkosti interiér:**

- meranie teploty v rozsahu  $0^{\circ}\text{C}$  až  $50^{\circ}\text{C}$  s presnosťou  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .
- meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 – 85% s presnosťou  $\pm 2\%$ .

**Meranie teploty, vlhkosti a CO2:**

- meranie teploty v rozsahu  $0^{\circ}\text{C}$  až  $50^{\circ}\text{C}$  s presnosťou  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .
- meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 – 85% s presnosťou  $\pm 2\%$ .
- meranie úrovne CO2 v rozsahu 0 – 2000ppm s presnosťou  $\pm 50\text{ppm}$ .

**Inštalácia a integrácia aplikačného softvéru na riadenie technológie tepla:**

- regulácia teploty vykurovacej vody – ekvitermickej regulácia (v prípade požiadavky aj s korekciou na referenčnú teplotu)
- možnosť nastavenia pre jednotlivé vykurovacie okruhy: čísla ekvitermickej krivky a posuvu základnej ekvitermickej krivky v celom rozsahu vonkajších teplôt, nastavenie rôznych žiadaných referenčných teplôt (minimálne 3 vykurovacie hladiny), ktoré sa budú počas dňa meniť (minimálne 4 zmeny za deň) a pre každú nastavenú hladinu možnosť priradenia hodnoty vonkajšej teploty pri prekročení ktorej sa odstaví dodávka tepla pre konkrétny vykurovací okruh
- záznam vonkajšej teploty s archiváciou priemernej dennej teploty
- regulácia teplej vody na konštantnú hodnotu s možnosťou nastavenie rôznych žiadaných teplôt (minimálne 3 hladiny prípravy teplej vody), ktoré sa budú počas dňa meniť (minimálne 4 zmeny za deň)

- snímanie a vyhodnocovanie teploty priestoru v zdroji tepla, tlaku vo vykurovacom systéme, prehriatia výstupu zdroja, prehriatia teplej vody, zaplavenia zdroja tepla, neoprávneného vstupu do priestoru zdroja tepla.
- snímanie a vyhodnocovanie prítomnosti CH<sub>4</sub> a CO
- snímanie a vyhodnocovanie spotreby elektrickej energie a plynu s dennou archiváciou.
- snímanie výpadku fázy
- komunikácia s meračmi tepla s vyhodnocovaním množstva a parametrov vyrobeného tepla s dennou archiváciou vyrobeného tepla
- ovládanie čerpadiel zdroja tepla, ventilátorov a havarijného ventilu plynu
- bezpečnostné vypnutie zdroja tepla
- výpočet účinnosti výroby tepla s dennou archiváciou
- sledovanie vyprázdňovania zásobníka skvapalneného plynu
- zobrazovanie meraných a regulovaných veličín na obslužnej jednotke riadiaceho systému pre servisné účely

Rozšírené požiadavky pre zdroj tepla na báze plynových kotlov:

- Komunikácia s riadiacou jednotkou plynových kotlov s vyhodnocovaním prevádzkových veličín a stavov kotlov a zadávaním požiadavky na výstupnú teplotu kotlov.

Rozšírené požiadavky pre zdroj tepla na báze tepelných čerpadiel:

- Komunikácia s riadiacou jednotkou tepelných čerpadiel s vyhodnocovaním ich prevádzkových veličín a stavov a zadávaním požiadavky na výstupnú teplotu tepelných čerpadiel.

Mesto v rámci tohto projektu vybralo k zavedeniu IoT smart manažmetu budov 54 budov z toho je 28 Materských škôl, 14 Základných škôl a 12 ostatných administratívnych budov vo vlastníctve mesta.

Inštalácia a integrácia aplikačného softvéru evidenciu, správu, údržbu prevádzkovaných objektov a majetku a energetický management týchto objektov s cieľmi:

- systematizácia evidencie objektov a technických zariadení,
- prehľadnú evidenciu údržby,
- zjednodušenie a automatizáciu vyúčtovaní nájomného a nákladov na médiá a služby dodávaných nájomníkom
- prehľadný energetický management objektov s cieľom automatizácie reportingu a zníženia nákladov na prevádzku objektov.

Monitoring a vyhodnocovanie lokálnych environmentálnych ukazovateľov pre oblasť životného prostredia:

Umiestnenie zariadení na meranie kvality ovzdušia, meranie vybraných parametrov kvality ovzdušia minimálne: CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub>, meranie meteorologických veličín teplota, tlak vzduchu a vlhkosť a meranie hluku vo vybraných mestských častiach na budovách vo vlastníctve mesta, resp. na stĺpoch verejného osvetlenia a prepojenie na vlastnú LPWAN sieť.

V oblasti environmanažmetu budú dáta určené prioritne pre pracovníkov mesta za účelom zberu, vyhodnocovania, spracovania a interpretácie dát potrebných pre:

- Tvorbu lokálnych politík a stratégií (klimatická stratégia, územný plán, PHSR, iné stratégie ŽP)
- riadenie adaptačných a miteračných opatrení v meste, opatrení zameraných na zlepšovanie kvality ovzdušia
- návrh a tvorbu konkrétnych opatrení zameraných na ochranu zložiek životného prostredia, klímy
- Pri riadení a vyhodnocovaní krízových situácií (povodňové situácie)
- Pri správe a manažmenteestskej zelene, zelenej infraštruktúry a technickej infraštruktúry

Výsledkami budú:

- Lepšie a ciele opatrenia na ochranu ovzdušia v meste
- Ciele opatrenie pred nadmerným hlukom - protihlukové zábrany
- Zmierňovanie dopadov zmeny klímy, realizácia teplotných máp pre plánovanie adresných opatrení.
- Analýzy a vyhodnotenia dopravnej situácie prioritne s cieľom obmedzenia znečisťovania ovzdušia, hlavne plánovaním nízkoemisných zóna iných opatrení
- Riadenie rizika v oblasti povodňovej ochrany na vybraných tokoch mesta Banská Bystrica

Koncové prvky: Envirosťanica, Meteorostanica, Stanica hluku, Senzor merania dopravy, Sensory teploty a vlhkosti pre tvorbu teplotných máp, Senzor merania výšky hladiny vodných tokov

#### Envirostanica:

- senzory:
  - osvetlenia / svetelný smog
  - oxidu uhoľnatého CO
  - prachový senzor - PM 1.5/2.5/10
  - oxidu dusnatého NO
  - oxidu dusičitého NO2
  - ozónu O3
  - teploty, vlhkosti a tlaku

#### Meteostanica:

- senzory:
  - rýchlosť a smer vetra
  - teploty vzduchu
  - vlhkosti vzduchu
  - hodnoty atmosférického tlaku
  - solárnej radiácie
  - zrážok

#### Stanica hluku:

- senzory:
  - hladiny hluku

#### Doprava - riadenie kvality ovzdušia/ návrh nízkoemisných zón

- systém merania intenzity dopravy vo vybraných lokalitách mesta bude nosne slúžiť na hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach a prípravu mesta na reguláciu dopravy vo väzbe na nízkoemisné stratégie a tvorbu nízkoemisných zón v meste. Rovnako bude slúžiť na analýzy a hodnotenia v oblasti riadenia dopravy.

Zariadenia na meranie počtu jedinečných vstupov a výstupov automobilov na monitorovacích lokalitách s funkciou rozlišovania nákladných a osobných automobilov, iných dopravných prostriedkov

- zariadenia/kamery/senzory budú umiestnené vo vybraných hlavných vstupoch/výstupoch mesta: hlavné uzly: smer Brezno, smer Donovaly, smer Zvolen, smer Kremnička, v celkovom počte 8 monitorovacích zariadení;

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta, analýzy

Zariadenia na meranie počtu jedinečných vstupov a výstupov automobilov na monitorovacích lokalitách s funkciou rozlišovania nákladných a osobných automobilov, iných dopravných prostriedkov v centrálnej mestskej zóne v celkovom počte 12 monitorovacích zariadení

- zariadenia/kamery/senzory budú umiestnené vo vybraných hlavných vstupoch/ výstupoch do CMZ

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta, analýzy

#### Využitie :

- Tvorbu lokálnych politik a stratégií (klimatická stratégia, územný plán, PHSR, iné stratégie ŽP)
- Analýzy a vyhodnotenia dopravnej situácie prioritne s cieľom obmedzenia znečisťovania ovzdušia, hlavne plánovaním nízkoemisných zóna iných opatrení

#### Zmierňovanie dopadov zmeny klímy

Doplnkové meranie teploty a vlhkosti pre analýzu teploty a vlhkosti v meste najmä tvorbu teplotných máp mesta; vyžaduje sa v rámci štúdie, na základe ktorej budú snímače rozmiestnené v meste; v prevádzke budú 2 typy snímačov/senzorov ten teplotné, ktoré sa budú umiestňovať do povrchov (asfalt, dlažba, betón) a kombinované – teplota, vlhkosť, ktoré budú umiestňované v blízkosti merania teploty povrchov a budú umiestňované na stĺpy verejného osvetlenia;

#### Využitie :

- riadenie adaptačných a mitigačných opatrení v meste, opatrení zameraných na zlepšovanie kvality ovzdušia
- návrh a tvorbu konkrétnych opatrení zameraných na ochranu zložiek životného prostredia, klímy
- Zmierňovanie dopadov zmeny klímy, realizácia teplotných máp pre plánovanie adresných opatrení.

#### Riadenie rizika – povodne

Riešenie vytvorí platformu na monitoring, kontrolu a online hodnotenie ukazovateľov rizika povodne vo väzbe na zmeny klímy a na zmierňovanie negatívnych dopadov na obyvateľstvo.

Zariadenia pre meranie výšky hladiny (a jej zmeny v čase) na malých vodných tokoch v meste na mostoch v správe mesta (solar) / (Bystrica, Tajovský potok, Udurná, Malachovský potok, Rudľovský potok,...)

Zavedenie online zberu dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta.

#### Využitie

- Pri riadení a vyhodnocovaní krízových situácií (povodňové situácie)
- Riadenie rizika v oblasti povodňovej ochrany na vybraných tokoch mesta Banská Bystrica

Napojenie senzorov do vlastnej LPWAN siete.

Dáta budú odosielané na platformu na ich zdieľanie verejnosti s možnosťami zmeny zobrazovania hodnôt, trendov, veličín, vizualizácie a slovného hodnotenia.

#### **Monitoring mostov**

Umiestnenie senzorov na vybraných mostoch v meste a integrácia s vlastnou LPWAN sieťou.

Ukladňovanie dát zo senzorov pomocou cloudových služieb pre potreby poskytnutia dát extrémnym objektom - spracovateľom expertných analýz alebo diagnostik mostov aj napr. prostredníctvom umelej inteligencie.

Senzory:

Hlavný senzor na meranie náklonu:

- trojosí akcelerometer prispôsobený pre presné merania náklonu
- rozsah merania uhlov  $\pm 180^\circ$
- rozlíšenie  $0,0007^\circ$  ( $0,006 \text{ mm/m}$ ), presnosť až  $0,001^\circ$  ( $0,01 \text{ mm/m}$ )
- teplotný rozsah merania  $-40^\circ \text{C}$  až  $70^\circ \text{C}$
- teplotná kompenzácia
- redukcia šumu pri vibráciách do  $1000 \text{ Hz}$
- dlhodobá opakovateľnosť  $0,16 \%$  ( $0,3 \%$  v osi z)
- doba merania  $2 \text{ s}$
- indikácia rušenia počas merania

Vedľajší senzor na sledovanie rázov a veľkých zmien:

- trojosí MEMS akcelerometer pre sledovanie rázov a veľkých zmien
- rozsah merania  $\pm 2 \text{ g}$  /  $\pm 4 \text{ g}$  /  $\pm 8 \text{ g}$
- teplomer, vlhkomer
- voliteľne GPS/Glonass/Galileo/BeiDou poloha a presný čas

Foto-senzory s nočným videním:

- Na priradenie zdroja budenia pre hlavne a vedľajšie senzory pomocou párovania časových značiek

#### **Podpora asistovaného života**

Z povahy navrhovaných dvoch riešení vyplýva, že sa jedná predovšetkým o zvýšenie intenzity komunikácie s klientom s cieľom skrátiť reakčnú dobu v prípade vzniku incidenčných situácií. Či už pacientom na lôžku v zariadení, alebo klientom, ktorý sú spôsobilí zotrvať doma. V oboch prípadoch sa jedná predovšetkým o bezpečnosť pacienta, vytvorenia mu pocitu istoty bez nutnosti prítomnostnej asistencie. Osobitne pre systém určený pre klientov trvale žijúcich v zariadeniach mesta platí, že sa zavedením takéhoto systému odbúrava tradičné riadenie starostlivosti s potrebou pravidelnej návštevy klienta. Dôraz sa v tomto prípade kladie na udržanie samostatnosti klienta s vytvorením podmienok na komunikáciu s odborným personálom.



## Systém pre podporu asistovaného života v zariadeniach pre seniorov

V súčasnosti sa využíva podobný systém len veľmi obmedzene, existuje riešenie privolania pacienta formou vizuálnej svetelnej signalizácie na spoločnej chodbe v dosahu obslužného personálu. Komunikačný systém ako taký neexistuje čo je nahrádzané pravidelnou kontrolou klientov.

Lôžkový systém je určený predovšetkým pre zdravotnícke a sociálne zariadenia, lôžkové oddelenia nemocníc, liečebných ústavov a sanatórií. Vyžaduje sa komunikačné zariadenie, ktoré spĺňa všetky európske štandardy, ktoré sú pri týchto zariadeniach v nemocničnej prevádzke vyžadované. Systém signalizácie volaní je v súlade s normou VDE 0834, "Volací prístroj v nemocniciach, ústavoch sociálnej starostlivosti a podobných zariadeniach". Pre pacienta prináša pohodlné a kvalitné hovorové spojenie s ošetrojúcim personálom, prepojenie telefónneho hovoru z mestskej telefónnej siete k lôžku, počúvanie 10-tich zábavných audio programov v lôžkovej jednotke. Ako zdroj zábavných programov môžu slúžiť samostatné rádioprijímače, výstup mikrofónneho zosilňovača v kapinke napr. počúvanie bohoslužieb pre domovy dôchodcov alebo pripojenie internetovej konektivity a distribúcia internetových rádii. Možnosť ovládania osvetlenia na izbe alebo v lôžkovej inštalácii a osvetľovacej rampe priamo z lôžkovej hovorovej jednotky. Záznam histórie všetkých druhov volaní s presnou lokalizáciou miesta volania a časom reakcie obsluhy. Systémy inštalované na jednotlivých oddeleniach je možné spájať do združenej prevádzky, čo umožní vytvárať väčšie funkčné celky s centralizovanou obsluhou napr. v nočných hodinách. Špeciálna verzia hovorovej jednotky pri lôžku umožňuje volanie na dve nezávislé pracoviská sestier. Systém umožní ovládanie až 10-tich vstupných dverí na oddelení (resp. elektrických zámok vo dverách) buď priamo z hlavného terminálu, alebo pomocou bezdrôtových RFID čítačiek prístupových kariet umiestnených pri dverách.

Systém tak ako je navrhnutý je uzavreté riešenie s prepojením všetkých súčastí. Fyzické zariadenia umožnia komunikovať klientom, či už verbálne v komunikácii klient-obslužný personál, ako aj jednostranne od klienta (SOS privolanie personálu, aktivácia pošmyknutia na toailete, či spontánne ako reakcia na udalosť (požiar).

Údaje, ktoré sa budú zaznamenávať:

- všetky hovory medzi klientom a obslužným personálom v podobe, dĺžka vyzváňania, neúspešnosť dovolania, dĺžka hovoru
- všetky jednostranne vzniknuté udalosti (pošmyknutie, SOS privolanie) v podobe, reakčná doba na vzniknuté udalosti, doba príchodu k udalosti
- všetky spontánne udalosti (požiar) v podobe, reakčná doba na vzniknuté udalosti, doba príchodu k udalosti
- všetky návštevy personálu pri lôžku klienta, čas strávený pri lôžku klienta v nadväznosti na úkony, ktoré personál vykonáva

## HLAVNÉ FUNKCIE

- Prepojenie všetkých prvkov prostredníctvom modernej LAN technológie
- Prehľadnosť a jednoduchosť obsluhy
- Vyšší užívateľský komfort
- Ukladanie histórie všetkých druhov volaní
- Spoľahlivosť prevádzky
- Auto diagnostika systému
- Súlad systému so štandardom DIN VDE 0834
- Volanie a registrácia opatrovateľského personálu
- Aktivácia volaní pri odpojení alebo poruche patientskej jednotky
- Registrácia personálu pomocou bezdrôtových RFID kariet

## Komponenty systému

**Hlavný terminál** - Hlavný terminál centralizuje obsluhu dorozumievacieho zariadenia do miestnosti so stálou službou, ktorou je vo väčšine prípadov pracovňa opatrovateľiek. Terminál ponúka vysoko komfortné a prehľadne usporiadané grafické užívateľské prostredie, spojené s jednoduchosťou obsluhou a ovládaním funkčných tlačidiel priamo na obslužnom grafickom dotykovom displeji. Hlavný terminál integruje všetky systémové komponenty a vytvára tzv. ISVS pre podporu asistovaného života. Všetky dáta sú systematicky spracované a vyhodnocované.

**Zásuvka terminálu** - V spojení s káblom slúži na pripojenie hlavného terminálu do systému. Montuje sa na inštaláciu škatuľu. V prípade použitia lištových rozvodov sa vodiče pretahujú priamo do terminálu.

**Dátový rozvádzač** - Jedná sa o štandardný dátový rozvádzač používaný na inštaláciu prvku štruktúrovanej kabeláže.

**Napájací zdroj pre 100 prvkov** - Je samostatné zariadenie, určené na výrobu napájania.

**Svietidlo signalizačné LED** - Má tri farebne odlišné svetlá signalizujúce v spojení s izbovým terminálom stav a druh volania na danom mieste. Umiestňuje sa viditeľne na chodbe, okrem služobných miestností, nad dvere každej ubytovacej jednotky, samostatné kúpeľne a WC. Svetidlo plní funkciu signalizácie naliehavosti prípadu (Farebné rozlíšenie) a rýchlu lokalizáciu volania (umiestnenie nad každými dverami).

**Zásuvka pacienta s držiakom a reproduktorom** - Prenos hlasného hovorového spojenia sestra - klient, prenos hlasnej reprodukcie rádia a centrálné hlásené vždy v prípade, ak je koncový prvok zavesený v držiaku, či zavesený na hrazde postele klienta.

**Terminál pacienta s tlačidlom volania opatrovateľky** - Minimálne tlačidlo primárneho privolania pomoci podsvietené pre lepšiu orientáciu klientov v nočných hodinách, tlačidlá pre privolanie ošetrovateľského personálu, tlačidlá pre voľbu rádiovkej stanice, tlačidlo pre ovládanie hlasitosti.

**Tlačidlo núdzového volania** - Je spínač umožňujúci v spojení s izbovým terminálom aktiváciu núdzového volania do systému.

**Čítačka prístupových kariet** - Jedná sa o jednoduchý snímač kariet a identifikačných prívieskov.

**Detektor dymu** - aktívne pripojenie cez LAN, notifikácia do platformového systému, , fotoelektrický senzor, testovacie tlačidlo, dosah min. 60m, vymeniteľná batéria, , hlasitosť signalizácie min. 85dB, indikácia vybitých batérií

### **Systém pre vzdialený monitoring seniorov v domácnostiach**

V súčasnosti sa zabezpečuje táto služba čiastočne v nákladoch mesta pre 23 klientov. Cieľom je rozšíriť takúto službu až do plánovaného cieľa o 75ks SOS zariadení t.j. nárast o 200%. Zámerom implementácie takejto služby je nahradiť existujúce technicky morálne zastarané riešenie, ktoré v súčasnosti mesto realizuje v spolupráci so Slovenským červeným krížom. Predmetom projektu je dodanie technického riešenia, pričom jeho súčasťou je aj dodávka dohľadových centier. Dohľadové centrum bude riešené ako služba.

SOS systém predstavuje vzdialený monitoring seniorov, žijúcich vo vlastnej domácnosti. Ak sa monitorovaná osoba ocitne náhle v tiesni, utrpí úraz alebo pád, môže si bezodkladne privolať pomoc stlačením tlačidla „SOS“ po dobu 3 sekúnd na hodinkách alebo náramku, čím vyvolá alarm. Pri páde je alarm spustený automaticky. Notifikácia o alarme je odoslaná na predvolené telefónne číslo. Prijemca alarmu overí situáciu spätným volaním na SOS zariadenie. Podľa urgencyie a typu incidentu kontaktuje obsluha dohľadového centra (web aplikácie) záchranné zložky. Inteligentné nositeľné prvky dokážu predchádzať mnohým smrteľným a ťažkým úrazom, zachraňovať život pri zdravotných, život ohrozujúcich ochoreniach, resp. príhodách, pomôžu pri nezvyčajných životných situáciách, poskytujú možnosť čo najdlhšie dožiť svoj život v prirodzenom domácom prostredí, čo je aj prioritou sociálnej politiky Slovenskej republiky. Technológia sprostredkuje klientom možnosť poradenstva, rozptýlenia, socializácie, pomoci pri rôznych problémoch v domácnosti, poskytuje plnohodnotné zdravotné konzultácie, sledovanie vitálnych funkcií.

### **HLAVNÉ FUNKCIE**

Manuálne alebo automatické spustenie alarmu

Detekcia opustenia areálu zariadenia (návrat do areálu ZSS zariadenia)

Určenie kritických / nebezpečných zón

Jednoduchý manažment zariadení, klientov

Webová aplikácia (bez potreby inštalácie)

Rozsah dohľadu podľa pracovného zaradenia (t.j. kompetencií)

Možnosť indoor lokalizácie

GPS lokalizácia a konkrétna identifikácia klienta v prípade alarmu - Vonkajšia lokalizácia klienta mimo ZSS alebo domova je vykonávaná na základe odosielania GPS súradníc z lokalizačného zariadenia – smart náramku.

**Smart náramok s funkciou monitorovania životných funkcií klienta v minimálnom rozsahu:**

- Meranie tepovej frekvencie srdca
- Meranie tlaku
- Meranie teploty ľudského tela
- Meranie pohybu – aktivity osoby
- Meranie oxyslíčenosti krvi

Namerané hodnoty budú v pravidelných intervaloch odosielané cez WiFi alebo mobilné dátové pripojenie do centrálného uzla.

Komponenty systému

**Backend** - software ktorý je nainštalovaný lokálne na servery u objednávateľa a slúži na príjem, spracovanie a vizualizáciu údajov z mobilných SOS zariadení.

**Frontend** – software, ktorý je web aplikáciou a slúži ako komplexné dohľadové centrum s manažmentom používateľov, skupín používateľov alebo zariadení. Odporúča sa aplikovať v prevádzke dohľadové centrum pre každé jedno ZSS zariadenie samostatne, v prípade osamotené žijúcich seniorov mesta, jedno centrálné dohľadové centrum. Zámerom implementácie takejto služby je nahradiť existujúce technicky morálne zastarané riešenie, ktoré v súčasnosti Mesto BB realizuje v spolupráci so Slovenským červeným krížom. Predmetom projektu je dodanie technického riešenia, pričom jeho súčasťou je aj dodávka dohľadových centier, pričom mesto v prípade úspešnosti v projekte začne s výberom partnera pre zabezpečenie prevádzky 24/7 dispečingu na základe riadnej obchodnej súťaže.

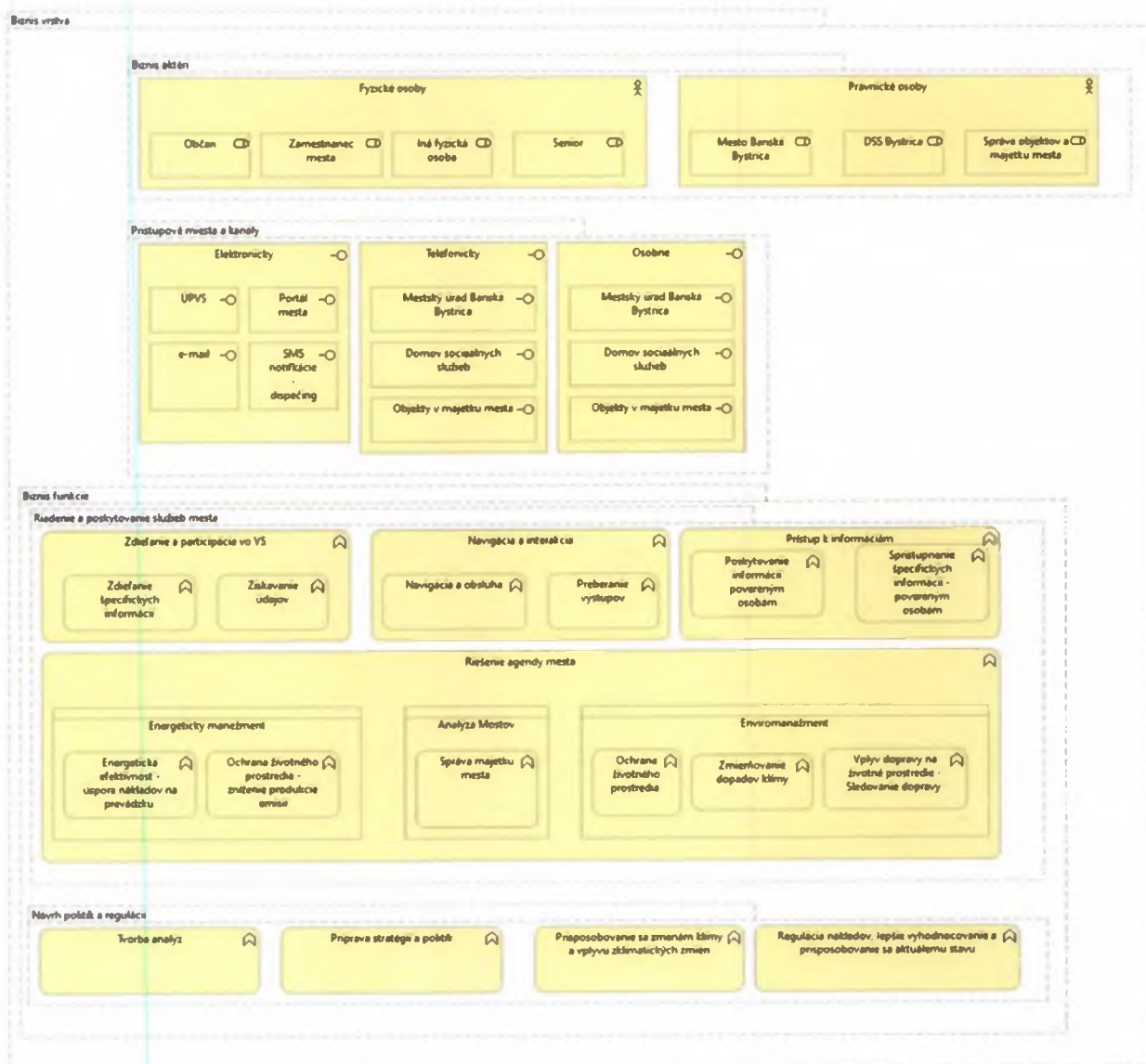
**Prenosné SOS zariadenie** – variantné zariadenie hodinky alebo **SOS náramok**. Mobilné prenosné zariadenia sú vybavené SIM kartou pre zabezpečenie obojsmernej komunikácie medzi operátorom dohľadového centra a používateľom. Zariadenia sú konštruované tak aby poskytovali možnosť jednoduchého

nosenia, manipulácie, ako aj zvýšenej odolnosti voči vode, prachu a mechanickému poškodeniu. Dôležitou funkciou je prenos dátových a GPS údajov zo zariadení do BE servera na spracovanie a vytvorenie alarmov. Platbu za komunikáciu cez SIM karty v hodinkách alebo SOS tlačítku pre obojstrannú komunikáciu, mesto plánuje v dvoch alternatívach. Buď si klient prevádzkové náklady súvisiace s komunikáciou bude platiť klient, lebo tieto náklady pokiaľ bude priaznivá rozpočtová situácia bude hradit' z vlastných prostriedkov.

SIM kartou pre zabezpečenie obojstrannej komunikácie medzi operátorom dohľadového centra a používateľom. Zariadenia sú konštruované tak aby poskytovali možnosť jednoduchého nosenia, manipulácie, ako aj zvýšenej odolnosti voči vode, prachu a mechanickému poškodeniu. Dôležitou funkciou je prenos dátových a GPS údajov zo zariadení do BE servera na spracovanie a vytvorenie alarmov.

## 4. ARCHITEKTÚRA RIEŠENIA PROJEKTU

### 4.1 Biznis vrstva



Obrázok č. 1 Biznis vrstva súčasného stavu

Súčasný pohľad na biznis architektúru prezentuje akým spôsobom je v súčasnosti riešená agenda mesta z oblasti Energetického manažmentu, Správy mostov, Enviromanažmentu.

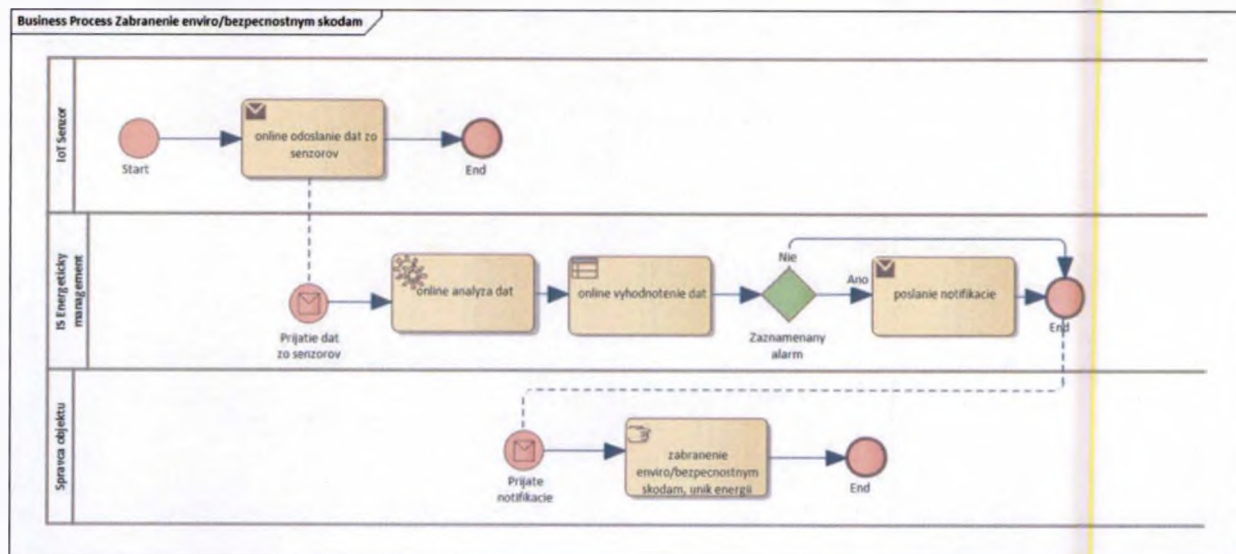
Mesto Banská Bystrica má v majetku a stará sa celkom o 140 nehnuteľností a objektov. Z tohto počtu je 12 škôl, 31 materských škôl, ďalej to sú budovy úradov, 23 športových areálov a ihrísk, obytné a neobytné budovy. Z súčasne nameraných údajov vyplýva, že mestské budovy a objekty spotrebujú 60 % celkovej spotreby elektrickej energie, 40 % spotrebuje verejné osvetlenie mesta. Pokiaľ sa pozrieme na spotrebu z pohľadu celkovej spotrebovanej energie, tak mestské budovy a objekty spotrebujú 31 % energie. Mesto spravuje celkom cca 306 000 m2 zastavanej plochy. Mesto aktuálne nedisponuje jednotným uceleným prehľadom spotrieb energie za mestské spoločnosti, ktoré vlastní alebo spravuje. Aktuálne neprebíha agregácia dát na nehnuteľnostiach, ktoré mesto spravuje. Mesto Banská Bystrica nemá aktuálne zavedený energetický manažment. Z pohľadu elektroenergetiky sa pre potreby mesta sleduje zatiaľ iba spotreba elektrickej energie budovy/prípadne spotreby kľúčových technológií v jednotlivých budovách. Spotreba sa sleduje i pre ostatné typy energií. Sledovanie spotreby sa uskutočňuje predovšetkým sledovaním dodaných faktúr od dodávateľa energie, prípadne osobnou kontrolou daných meračov. Neexistuje centrálné úložisko dát ani systém práce s týmito dátami. Mesto Banská Bystrica implementovalo koncom roka 2020 softvér, ktorý poskytuje funkcionalitu na podporu energetického manažmentu.

**Mesto aktuálne :**

- Využíva SW pre správu dokumentov a energií. SW je v základnej verzii s nutnosťou manuálneho zadávania údajov bez automatizovaných algoritmov pre podporu energetického manažmentu. Mesto plánuje rozšíriť funkcionality SW o ďalšie moduly riadenia a správy energetického manažmentu a zaviesť automatizovaný zber údajov z IoT senzorov.
- nedisponuje IS pre vzdialený dispečing vykurovania budov MaR
- ENM je vykonávaný konvenčne z dostupných údajov o spotrebe energie, zabehnutých štandardov a manuálnych procesov pri spracovaní agendy správy mestského majetku.
- Vykonáva manuálne a fyzické spracovanie údajov o energiách, evidencie majetku, rozpočítavanie energií a pod.
- V meste nie je vybudovaná prenosová infraštruktúra pre pripojenie IoT zariadení.
- Nemá žiadne senzorkické meranie a vykonáva manuálnu a fyzickú kontrolu mostných telies v zmysle legislatívy a vyhlášok.
- Má jednu inštalovanú meteostanicu, ktorá je však nevyhovujúca z hľadiska presnosti merania a poskytovaných údajov. Mesto plánuje vybudovať komplexný systém pre podporu enviromanažmentu osadením senzorov IoT a automatizovaním zberu dát.
- Má skúsenosti so zavedením moderných technológií pre podporu a zlepšenie starostlivosti o seniorov.
- Plánuje zaviesť integračnú platformu mesta v rámci projektu „Zavedenie SMART CITY riešení v meste Banská Bystrica“ v rámci prvej výzvy Moderné technológie I.

**Mesto požaduje:**

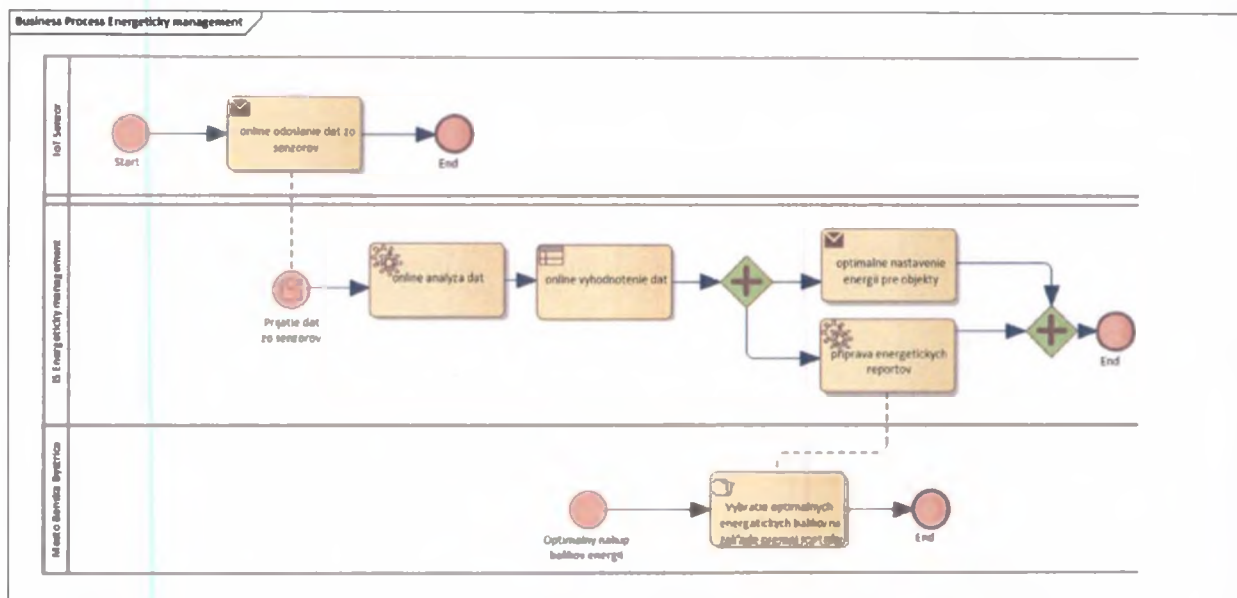
- zavedenie IS pre jednotlivé riešené oblasti ENM, diagnostika mostov, dispečing budov a podpora asistovaného života
- vybudovať vlastnú prenosovú sieť pre pripojenie IoT zariadení v celom meste
- zabezpečiť HW vybavenie – IoT snímače, Smartmetre, Enviromonitoring, Softvér pre spracovanie dát, Servery pre spracovanie dát.
- Integrovať jednotlivé oblasti snímaných dát do integračnej platformy mesta
- Modernizáciu objektov určených pre seniorov s cieľom zaviesť moderné technológie pre podporu asistovaného života.
- Vybaviť seniorov SOS náramkami a tým znížiť tlak mestské objekty, ktoré zabezpečujú starostlivosť o seniorov.



Obrázok č.2 Zabránenie enviro/bezpečnostným škodám

1. Zabránenie envormentalným a bezpečnostným škodám:

2. Za podpory online dát zo senzorov a ich vyhodnoteniu a včasnému upozorneniu príslušných správcov je možné predísť škodám na majetku.
3. a) senzory posielajú online data na spracovanie
4. b) dáta sa analyzujú (cleansing/clearing dat)
5. c) vyhodnocuju sa dáta voči nastaveným pravidlám na nezvyčajné hodnoty
6. d) na základe nezvyčajných hodnôt zo senzorov sa posiela notifikácia správcovi
7. e) správca vykoná včas potrebné úkony na zabránenie škodám

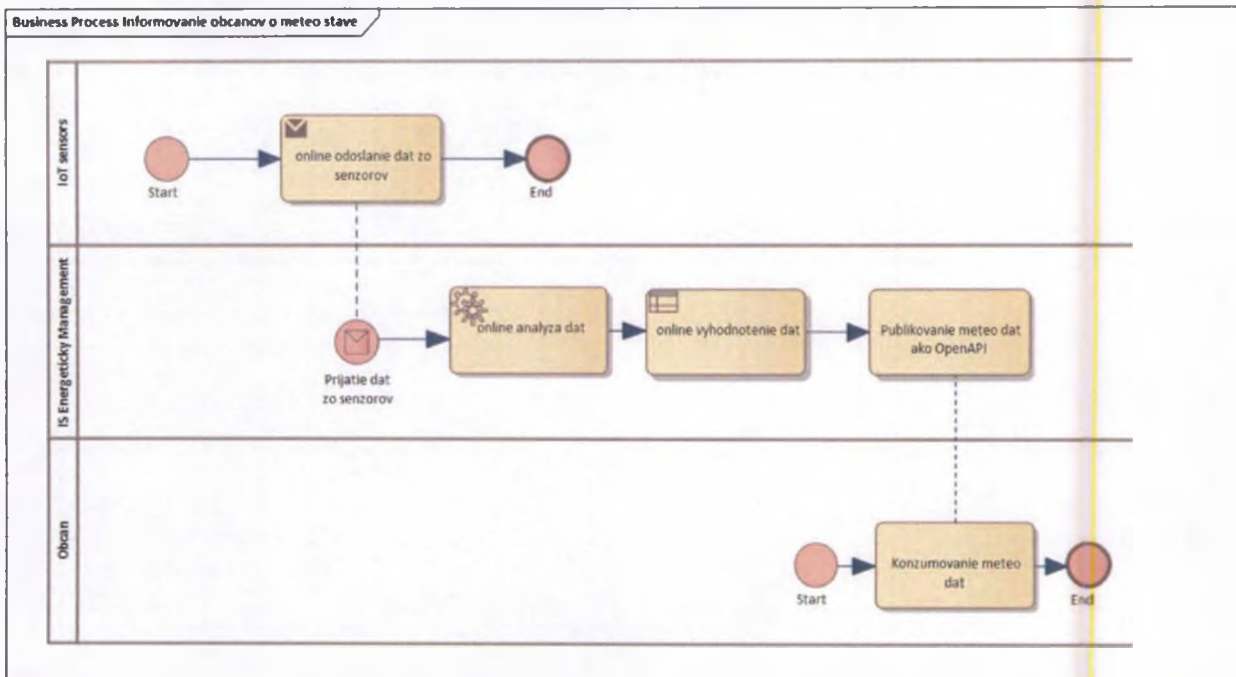


Obrázok č.3 Úspora na energetickom manageменте

#### Úspora na energetickom manageменте:

Energetický manažment objektov dokáže dodať reporty rôzneho druhu o spotrebovaných energiách a tak je možné optimalizovať nákup energií a taktiež riadiť spotrebu energií na základe online dát zo senzorov a správneho časovania.

- a) senzory posielajú online data na spracovanie
- b) data sa analyzujú (cleansing/clearing dat)
- c) vyhodnocujú sa dáta voči nastaveným pravidlám (pre riadenie spotreby energií)
- d) úprava v spotrebe energií na základe vyhodnotených pravidiel
- e) príprava nadefinovaných reportov
- f) výber optimálnych energetických balíkov od dodávateľa na základe reportov



Obrázok č.4 Informovanie občanov o meteo stave

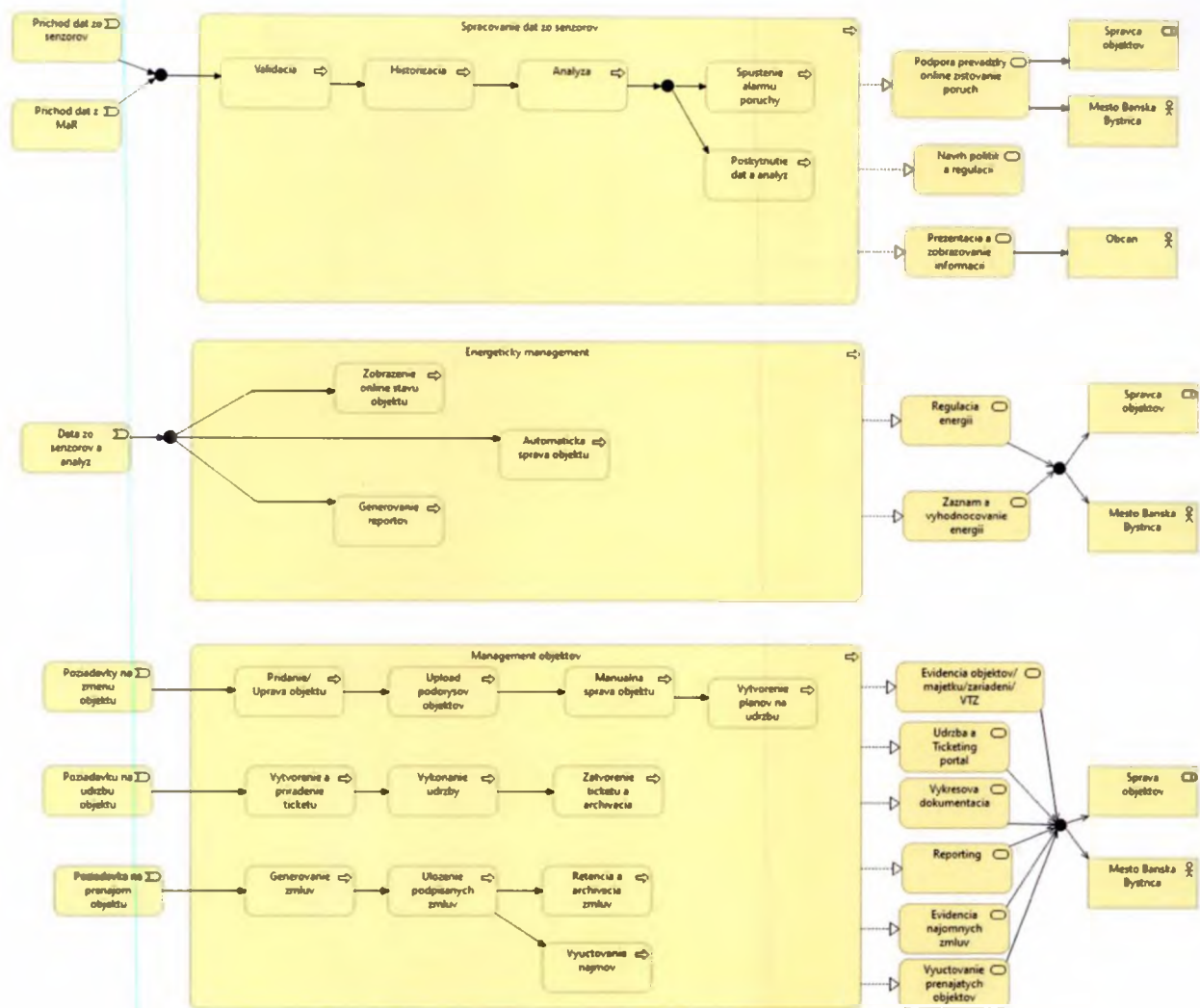
**Publikovanie vybraných dát zo senzorov pre verejnosť:**

Na základe vypublikovaných dát môžu vzniknúť pre mesto rôzne ďalšie projekty smerované pre verejnosť

1. a) senzory posielajú online data na spracovanie
2. b) dáta sa analyzujú (cleansing/clearing dat)
3. c) vyhodnotenie dát, ktoré je možno zverejniť pre verejnosť
4. d) exportovanie dát v podporovaných formátoch ako OpenAPI
5. e) Verejnosť/občan konzumuje dáta (napr. meteo data)

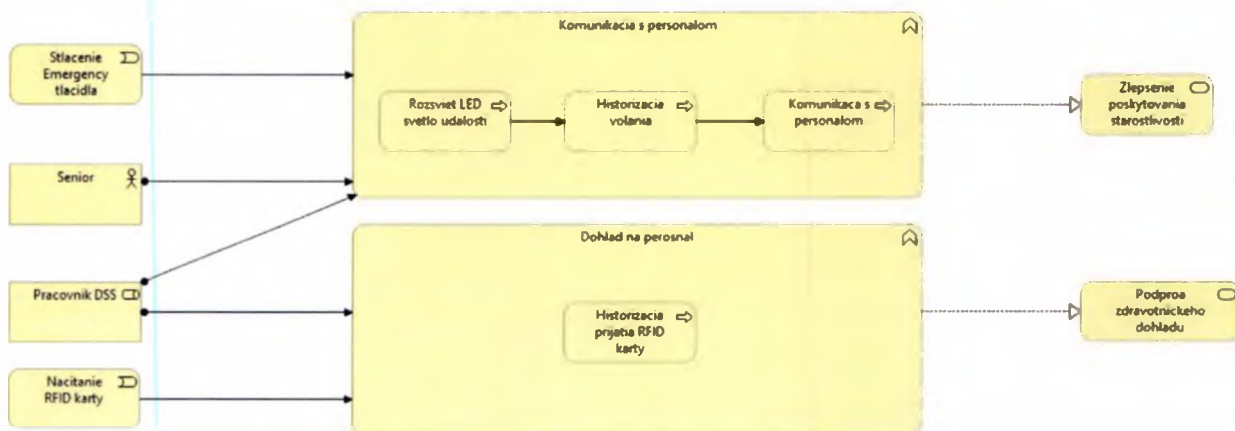
Kód KS (z MetaIS)	Názov KS	Používateľ KS (G2C/G2B /G2G/G2A)	Životná situácia (kód z MetaIS)	Úroveň elektronizácie KS	Koncovú službu realizuje AS (kód AS z MetaIS)
ks_350 518	Informovanie občanov o meteorologických a environmentálnych veličinách	G2C		úroveň 5	as_61987

Tabuľka č.1 Prehľad koncových služieb, ktoré budú výstupom projektu



Obrázok č.5 Model biznis architektúry – Energetický Manažment

V rámci podpory správy majetku a energetického manažmentu mesta bude zavedený IS pre správu dát zo senzorov, rozšírenie funkcií v ENM ako automatická správa objektov, generovanie reportov, zobrazovanie online stavu objektov a podpora správy majetku. Automatizácia a digitalizácia v tejto oblasti podporí a uľahčí riešenie agendy mesta, prevádzky budov, správy energií, tvorby politik a pod.



## Obrázok č.6 Model biznis architektúry – Podpora asistovaného života

Podpora asitovaného života seniorov bude zabezpečená novými technológiami, ktoré prinesú podporu zdravotníckeho dohľadu a skvalitnenie podmienok pre klientov / seniorov.

## 4.2 Aplikačná vrstva

Informačný systém Energetického manažmentu bude zložený z viacerých modulov:

- IoT – zber dát z IoT zariadení z LPWAN siete
- Energetický management – na základe dát zo senzorov manažovanie MaR
- Správa budov – evidencia objektov, nájom,
- CAD dokumentácia – management a úložisko pre CAD dokumentáciu budov
- Údržba – procesy pre monitoring údržbových procesov, ticketing portal pre údržbu a iné procesy v správe objektov

Jednotlivé moduly sú vzájomne prepojené a údaje čerpajú zo spoločnej DBMS (SQL databázy).

Údaje uložené v IS Energetického manažmentu ( Manažment s podporou IoT isvs\_11065) budú dostupné prostredníctvom používateľského rozhrania IS alebo prostredníctvom štandardov otvorených dát (tzv. Open API).

- IS Meteo a enviro monitoring:
  - Bude spracovávať a analyzovať dáta z meteo a enviro senzorov
  - Integrovať sa bude na spoločné úložisko dát zo senzorov
- IS Monitoring mostov:
  - Analýza a spracovanie dát zo senzorov pre monitorovanie mostov pomocou využitia umelej inteligencie.
  - Dany modul bude poskytovaný ako servis.
- IS MaR:
  - Na procesné riadenie technológie zdroja tepla

Dáta, reporty budú sprístupnené aj v IS Mesta ( Platforma mesta SMART CITY isvs\_10386) cez neverejnú API

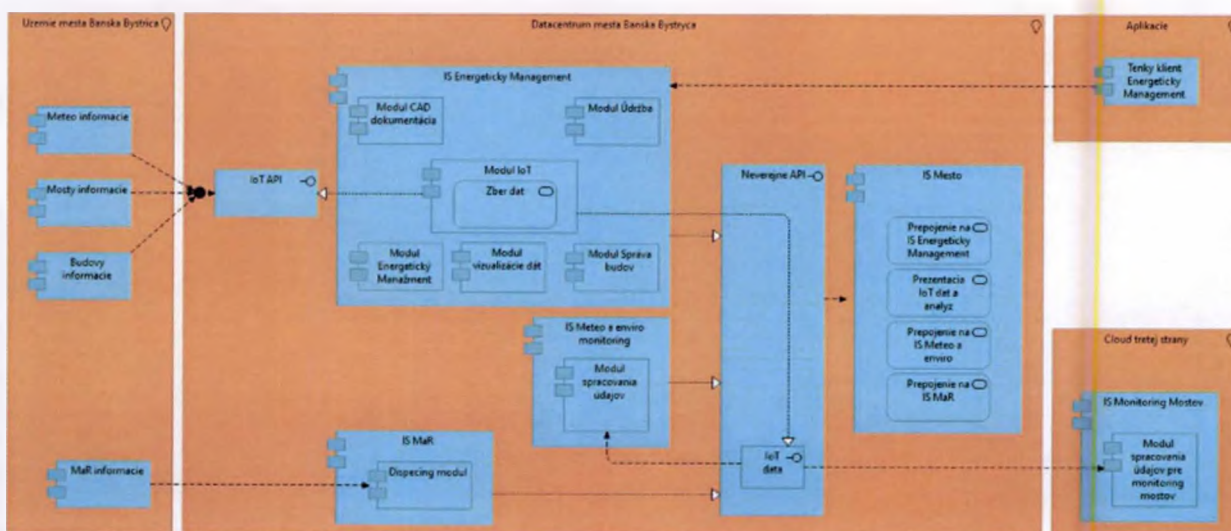
- IS Pre podporu asistovaného života
- Uzavretý systém, inštalovaný v konkrétnom zdravotníckom a sociálne zariadení, lôžkovom oddelení nemocnice, liečebného ústavu alebo sanatóriu
- Pozostáva z modulov:
  - VoIP – telefónna centrála
  - RFID – načítavanie RFID čipov
  - Emergency tlačidlo – obsluha núdzového tlačidla
  - LED svetlo – modul na ovládanie svetiel
  - Aplikačný server – riadenie procesov a historické udalosti
  - Prezentačný server – webové rozhranie pre administráciu a centrálny terminál



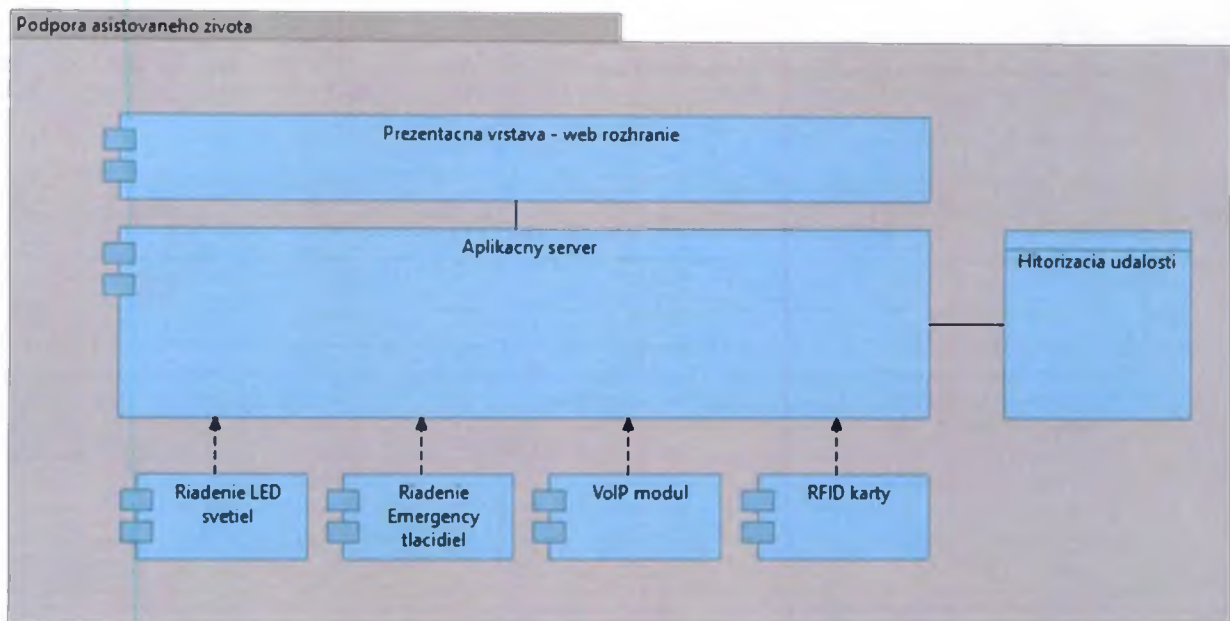


Kód AS (z Meta IS)	Názov AS	Typ cloudovej služby	ISVS/modul ISVS (kód z MetaIS)	Aplikačná služba realizuje KS (kód KS z MetaIS)
as_619 93	Skvalitnenie poskytovaných služieb klientom zariadení sociálnych služieb	žiadny	isvs_11066	
as_619 88	Manažment budov	žiadny	isvs_11065	
as_619 87	Poskytovanie a vyhodnocovanie dát z IoT zariadení	žiadny	isvs_11065	ks_350518
as_619 86	Energetický manažment	žiadny	isvs_11065	

Tabuľka č.4 Prehľad budovaných aplikačných služieb – budúci stav



Obrázok č.8 Model aplikačnej architektúry – Energetický management



Obrázok č.9 Model aplikačnej architektúry – Podpora asistovaného zivota

#### 4.2.2 Prehľad plánovaného využívania podporných spoločných blokov (SaaS)

Nerelevantné

#### 4.2.3 Poskytovanie údajov z ISVS do IS CSRÚ

Údaje nebudú poskytované do IS CSRÚ

#### 4.2.4 Konzumovanie údajov z IS CSRU

Nerelevantné. Systém nekonzumuje žiadne referenčné údaje z IS CSRU.

### 4.3 Dátová vrstva

Popis dát, ktoré mesto spracováva :

- Agenda správy dokumentov a energií. Nutnosťou manuálneho zadávania údajov bez automatizovaných algoritmov pre podporu energetického manažmentu. Mesto plánuje rozšíriť funkcionality SW od ďalšie moduly riadenia a správy energetického manažmentu a zaviesť automatizovaný zber údajov z IoT senzorov.
- Nedisponuje IS pre vzdialený dispečing vykurovania budov MaR. Dáta nie sú exportované do vyššej úrovne riadenia.
- Energetický manažment je vykonávaný konvenčne z dostupných údajov o spotrebe energie, zabehnutých štandardov a manuálnych procesov pri spracovaní agendy správy mestského majetku.
- Vykonáva manuálne a fyzické spracovanie údajov o energiách, evidencie majetku, rozpočítavanie energií a pod.

- Nemá žiadne senzorické meranie a vykonáva manuálnu a fyzickú kontrolu mostných telies v zmysle legislatívy a vyhlášok.
- Má jednu inštalovanú meteorologicu, ktorá je však nevyhovujúca z hľadiska presnosti merania a poskytovaných údajov. Mesto plánuje vybudovať komplexný systém pre podporu enviromanažmentu osadením senzorov IoT a automatizovaným zberu dát.
- Fyzické dáta bez elektronizácie podpory a zlepšenie starostlivosti o seniorov.
- Plánuje zaviesť integračnú platformu mesta v rámci projektu „Zavedenie SMART CITY riešení v meste Banská Bystrica“ v rámci prvej výzvy Moderné technológie I.

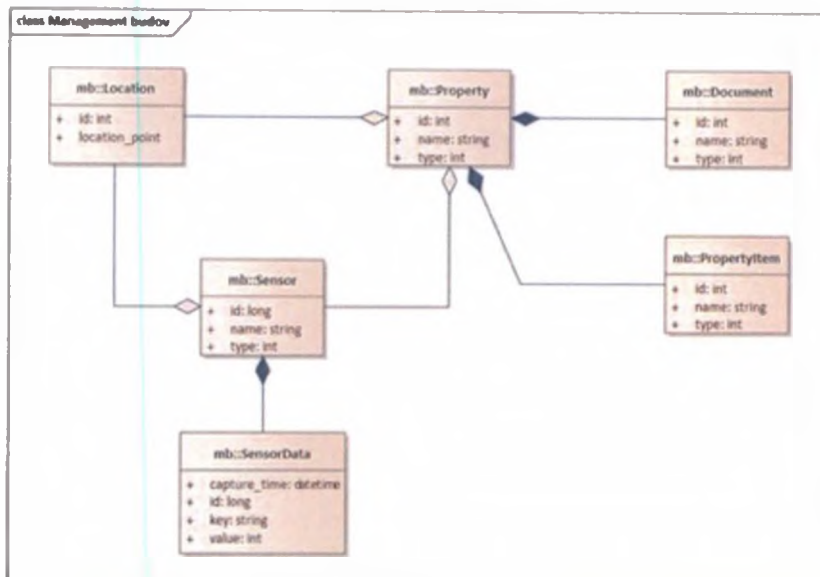
#### 4.3.1 Údaje v správe organizácie

- Proces riadenia pre manažment údajov musí byť zavedený nad informačnými systémami, ktoré obsahujú objekty evidencie a budú riešené v projekte.
- Po organizačnej stránke je podmienkou zavedenie role dátového kurátora (dátový architekt) v organizácii, v rozsahu ako ju definuje strategická priorita Manažment údajov a strategická priorita Otvorené údaje, ktorý bude zodpovedný za koncept systematického manažmentu údajov a úpravu organizačnej štruktúry smerom k vytvoreniu rezortnej dátovej kancelárie.
- Popísať zavedenie systematického manažmentu údajov v organizácii.

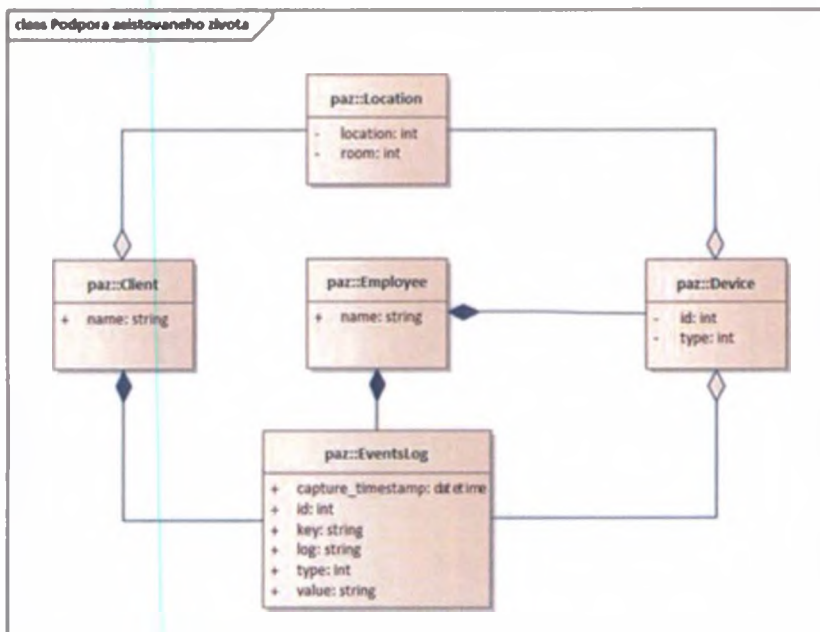
#### 4.3.2 Dátový rozsah projektu

ID OE	Objekt evidencie - názov	Objekt evidencie - popis	Referencovateľný identifikátor URI dátového prvku (áno - uviesť URI/nie nemá)
1	<i>mb::Location</i>	<i>Adresy objektov v správe, senzorov</i>	<i>Nie nemá</i>
2	<i>mb::Property</i>	<i>Objekt v správe</i>	<i>Nie nemá</i>
3	<i>mb::Document</i>	<i>Dokumenty rôzneho typu spravovaného objektu</i>	<i>Nie nemá</i>
4	<i>mb::Sensor</i>	<i>Senzor v budove alebo exteriéry</i>	<i>Nie nemá</i>
5	<i>mb::PropertyItem</i>	<i>Objekty v budove</i>	<i>Nie nemá</i>
6	<i>mb::SensorData</i>	<i>Dáta zo senzorov</i>	<i>Nie nemá</i>
7	<i>paz::Location</i>	<i>Umiestnenia senzorov, klientov</i>	<i>Nie nemá</i>
8	<i>paz::Client</i>	<i>Klient</i>	<i>Nie nemá</i>
9	<i>paz::Employee</i>	<i>Zamestnanec</i>	<i>Nie nemá</i>
10	<i>paz::Device</i>	<i>Senzor, RFID, LED svetlo a iné zariadenie v systéme</i>	<i>Nie nemá</i>
11	<i>paz::EventsLog</i>	<i>Dáta zo zariadení</i>	<i>Nie nemá</i>

Tabuľka č.11 Prehľad objektov evidencie v jednotlivých ISVS/registroch súvisiace s projektom – budúci stav



Obrázok. 10 Zjednodušený doménový model – Manažement budov



Obrázok 11 Zjednodušený doménový model – Podpora asistovaného života

### 4.3.3 Kvalita a čistenie údajov

Projekt neimplementuje procesy kvality a čistenia údajov.

#### 4.3.3.1 Zhodnotenie objektov evidencie z pohľadu dátovej kvality

Nerelevantné.

#### 4.3.4 Role a predbežné personálne zabezpečenie pri riadení dátovej kvality

Nerelevantné.

### 4.4 Referenčné údaje

Nerelevantné. Projekt nevyužíva referenčné údaje.

#### 4.4.1 Objekty evidencie z pohľadu procesu ich vyhlásenia za referenčné

Nerelevantné. Projekt nevyužíva referenčné údaje.

#### 4.4.2 Identifikácia údajov pre konzumovanie alebo poskytovanie údajov do/z CSRU

Nerelevantné. Projekt nevyužíva referenčné údaje.

### 4.5 Otvorené údaje

Požadovaná kvalita:

- *Automatizované publikovanie otvorených údajov v kvalite 3 (Všetky datasety je potrebné registrovať v centrálnom katalógu otvorených údajov na data.gov.sk). Formát CSV, XML, ODS, JSON*
- *Automatizované publikovanie otvorených údajov v kvalite 4 (Všetky datasety je potrebné registrovať v centrálnom katalógu otvorených údajov na data.gov.sk) Formát údajov RDF, OWL, TriX, JSON*
- *Automatizované publikovanie otvorených údajov v kvalite 5 (Všetky datasety je potrebné registrovať v centrálnom katalógu otvorených údajov na data.gov.sk) Formát údajov RDF, OWL, TriX, JSON*

Názov objektu evidencie / datasetu (uvádzať OE z tabuľky 11)	Požadovaná interoperabilita 3 - 5	Periodicita publikovania (týždenne, mesačne, polročne, ročne)
mb::SenzorData	3	Týždenne

Tabuľka č.16 Prehľad otvorených údajov – budúci stav

### 4.6 Analytické údaje

Analytické údaje predstavujú obrovskú skupinu dát získaných vysokou rýchlosťou z vysokého počtu rôznych typov zdrojov. V priestore verejnej správy sa jedná o dátové zdroje, ktoré sú vytvárané a spravované jednotlivými organizáciami za účelom podpory služieb verejnej správy, služieb vo verejnom

záujme alebo verejných služieb. Tieto údaje môžeme okrem uvedenej primárnej funkcie využiť aj na analytické spracovanie, tak aby verejná správa dokázala využívať svoje údaje pre potreby prípravy analýz, na podporu rozhodovania, riadenia a lepších návrhov politik. Podmienkou pre plné využitie potenciálu údajov vo verejnej správe je ich poznanie (informácie o dátových zdrojoch, ich obsahu a atribútoch) a zabezpečenie prístupu k analytickým údajom pre analytické jednotky.

Mesto neplánuje integráciu modulov na sprístupňovanie údajov pre analytické jednotky a pre špeciálne organizačné útvary orgánov verejnej moci.

## 4.7 Moje údaje

Za moje údaje sa považujú najmä:

- množina údajov o konaní, ktoré sa týkajú fyzickej osoby alebo právnickej osoby
- množina údajov, vrátane osobných údajov, viažúcich sa k fyzickej osobe alebo právnickej osobe ako ku subjektu evidencie, ktoré sú predmetom evidovania povinným subjektom.
- množina údajov obsiahnutých v návrhu na začatie konania, žalobe, rozhodnutí, žiadosti, sťažnosti, vyjadrení, stanovisku a ohlásení alebo inom dokumente, ktorý vydáva v konaní povinný subjekt, viažúci sa ku konkrétnej fyzickej osobe alebo právnickej osobe.

Realizáciou projektu nebudú spracovávané údaje, ktoré spĺňajú charakter definície mojich údajov.

## 4.8 Prehľad jednotlivých kategórií údajov

- Výstupom predchádzajúcich kapitol je súhrnná tabuľka pre kategorizáciu množiny údajov z pohľadu ich využiteľnosti.

ID	Register / Objekt evidencie (uvádzať OE z tabuľky 11)	Referenčné údaje	Moje údaje	Otvorené údaje	Analytické údaje
1	mb::Location				
2	mb::Property				
3	mb::Document				
4	mb::Sensor				
5	mb::PropertyItem				
6	mb::SensorData				
7	paz::Location				
8	paz::Client				
9	paz::Employee				
10	paz::Device				
11	paz::EventsLog				

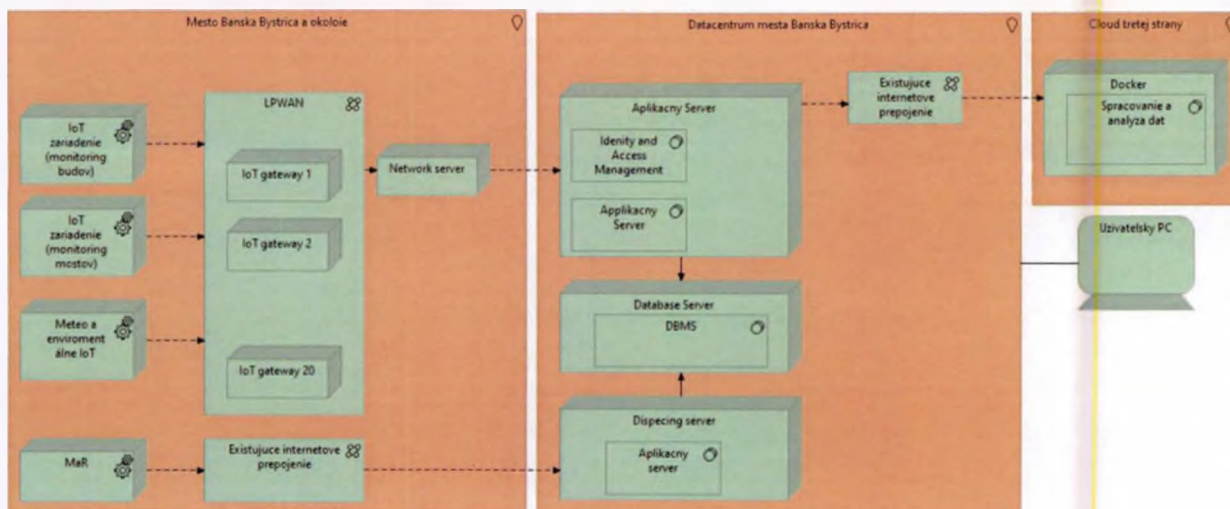
Tabuľka č.19 Kategorizácia údajov z pohľadu ich využiteľnosti (účelu) - budúci stav

## 4.9 Technologická vrstva

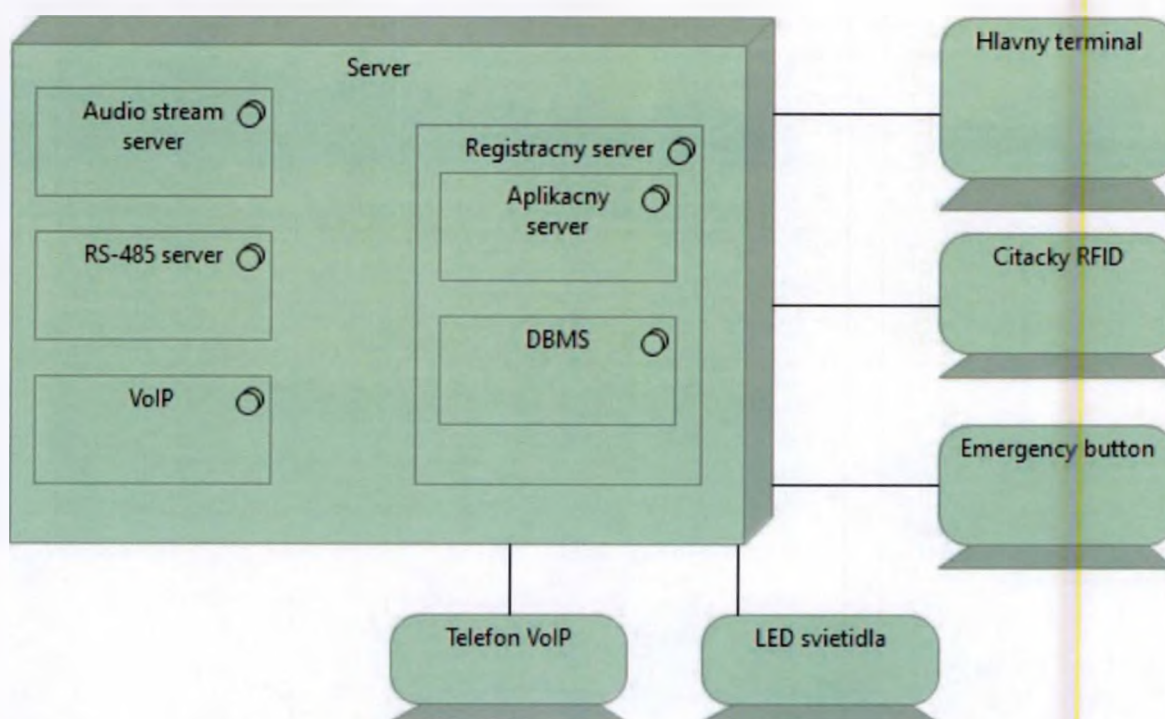
### 4.9.1 Prehľad technologického stavu

- IoT zariadenia. Smartmetre, meteostanice, apod. budú odosielať prostredníctvom vybudovanej LPWAN siete údaje prostredníctvom jednotlivých brán (Gateways) na jednotlivé Network Servery, ktoré budú údaje prijímať a odosielať na ďalšie spracovanie do IS Energetický Management, modul IoT. Spracované údaje sú následne ukladané v DBMS systéme (databázovom serveri).

- V prípade MaR sú údaje zbierané a online zasielané na server Dispečingu. Tento server opäť odosiela údaje IS Energetického managementu, ktorý pozbierané údaje spracuje a uloží v DBMS.
- Pre beh IS Energetického managementu bude slúžiť Aplicačný HW (formou fyzického HW alebo cloudového prostredia). V tomto prostredí bude prevádzkovaný databázový SQL server (DBMS), aplikačný server, identity server, apod.



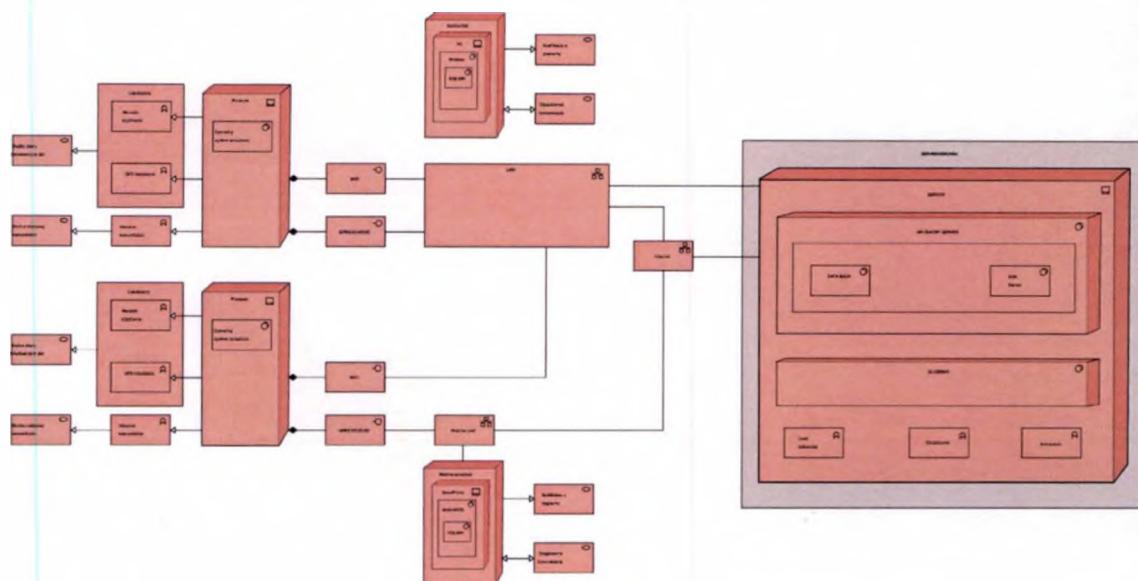
Obrázok č.12 Model technologickej architektúry – Energetický management



Obrázok č.13 Model technologickej architektúry – Podpora asistovaného života



## Schéma - Architektúra



Obrázok č.14 Model technologickej architektúry – SOS systému

### 4.9.2 Požiadavky na výkonnostné parametre, kapacitné požiadavky

Parameter	Jednotky	Predpokladaná hodnota	Poznámka
Počet interných používateľov	Počet	10	
Počet súčasne pracujúcich interných používateľov v špičkovom zaťažení	Počet	10	
Počet externých používateľov (internet)	Počet	1	
Počet externých používateľov používajúcich systém v špičkovom zaťažení	Počet	2	
Počet transakcií (podaní, požiadaviek) za obdobie	Počet/obdobie	100/min	
Objem údajov na transakciu	Objem/transakcia	1kb	
Objem existujúcich kmeňových dát	Objem	0kb	

Tabuľka č.20 Prehľad vybraných kapacitných a výkonových požiadaviek – budúci stav

### 4.9.3 Návrh riešenia technologickej architektúry

Manažment s podporou IoT isva\_11065 :

Dispatching Server + Aplikačný Server (Cloudové požiadavky)

- HW
  - 16 core Intel procesor
  - 128 GB RAM
  - 2 x 500 GB SSD (hostovský systém)

- 6 x 4 TB NVMe SSD (DBMS údaje)
- 4 x 4 TB SSD (virtuálne počítače)
- SW
  - Windows Server 2022 Enterprise Edition (pre virtualizáciu)
  - Microsoft SQL Server 2019 Standard Edition (pre 4 jadrá procesora)

Diskové pole geograficky umiestnené mimo miesta prevádzky serverov

- HW
  - 20 TB HDD (RAID10)

Minimálna dedikovaná garantovaná konektivita virtualizovaného prostredia je 100 Mbps.

#### LPWAN špecifikácia:

- Technológia: Spread Spectrum
- Modulácia: SS Chirp - FSK
- Počet kanálov: 16
- Veľkosť správy: 256 Bytov
- Prenosové pásmo Up: 125/250 kHz
- Prenosové pásmo Down: 125 kHz
- Prenosová rýchlosť: 250bps – 50kbps
- Frekvencia ISM: 867-869MHz (ETSI)
- Vysielací výkon: 25mW / +14dBm
- Citlivosť: -140dBm
- Linkový zisk: 165dB
- Odolnosť voči rušeniu: Veľmi vysoká
- Zabezpečenie: Šifrovanie AES128
- Lokalizácia/Mobilita: Áno
- Typ zariadení: Trieda A, B a C

Názov komponentu	Počet kusov	Špecifikácia
LPWAN základňové stanice (gateway)	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operačný systém               <ul style="list-style-type: none"> <li>o bezpečná vzdialená aktualizácia systému</li> <li>o webové rozhranie, pokročilá správa a monitoring</li> <li>o výkonnostné a diagnostické nástroje</li> <li>o integrácia cez HTTP REST API v špecifikácii Open API</li> <li>o konfigurácia systému a nástrojov cez SSH</li> <li>o rad nástrojov na zostavovanie ďalších aplikácií</li> <li>o otvorený a štandardný systém</li> <li>o možnosť integrácie posielateľov paketov</li> </ul> </li> <li>• EU 863-870 MHz, 8 kanálov, RX senzitivita -135 dBm, TX výkon 27 dBm</li> <li>• Minimálne požiadavky CPU 600 MHz a RAM 128 MBytes</li> <li>• Vnútorne aj vonkajšie použitie (krytie minimálne IP65)</li> <li>• Konektivita ethernet 10/100 Mbps</li> <li>• Napájanie cez PoE</li> <li>• Podpora zariadení Tried A, B a C</li> <li>• Možnosť variácie antén</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém GPS pre určenie polohy</li> </ul>
Smartmeter	54	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meranie spotreby elektrickej energie</li> <li>• sledovanie stavov veličín</li> <li>• prevedenie na DIN lištu s externými prúdovými svorkami</li> <li>• veľkosť max. dvoch modulových pozícií</li> <li>• priebehové meranie napätí a prúdov na troch fázach. Presnosť merania <math>\pm 1\%</math>.</li> <li>• pasívne meranie prúdu prúdovými svorkami (rôzne prúdové zataženia 30 - 600A)</li> <li>• napájanie 230V</li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN a WiFi</li> <li>• škálovateľné meranie viacerých elektrických zariadení</li> <li>• diaľková konfigurácia a dohľad</li> <li>• komunikačné rozhranie RS485</li> </ul>
Plyn IoT senzor	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meranie spotreby plynu</li> <li>• meranie impulzného výstupu</li> <li>• kompaktné prevedenie</li> <li>• napájanie z batérie</li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN</li> <li>• diaľková konfigurácia a dohľad</li> </ul>
Voda IoT senzor	54	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meranie spotreby vody</li> <li>• meranie impulzného výstupu</li> <li>• kompaktné prevedenie</li> <li>• napájanie z batérie</li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN</li> <li>• diaľková konfigurácia a dohľad</li> </ul>
Meranie teploty a vlhkosti IoT senzor exteriér	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vonkajšie prostredie</li> <li>• sledovanie stavov veličín</li> <li>• meranie teploty v rozsahu <math>-40^{\circ}\text{C}</math> až <math>80^{\circ}\text{C}</math>. Presnosť teploty <math>\pm 0,2^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>• meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 – 99,9%. Presnosť vlhkosti <math>\pm 2\%</math>.</li> <li>• napájanie z batérie</li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN</li> <li>• krytie IP65 s UV ochranou</li> <li>• diaľková konfigurácia a dohľad</li> </ul>
	39	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vnútorné prostredie</li> </ul>

Meranie teploty a vlhkosti IoT senzor interiér		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sledovanie stavov veličín</li> <li>• meranie teploty v rozsahu 0°C až 50°C. Presnosť teploty <math>\pm 0,2^\circ\text{C}</math>.</li> <li>• meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 – 85%. Presnosť vlhkosti <math>\pm 2\%</math>.</li> <li>• napájanie z batérie</li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN</li> <li>• diaľková konfigurácia a dohľad</li> </ul>
Meranie teploty, vlhkosti a CO2 IoT senzor	716	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vnútorné prostredie</li> <li>• sledovanie stavov veličín</li> <li>• meranie teploty v rozsahu 0°C až 50°C. Presnosť teploty <math>\pm 0,2^\circ\text{C}</math>.</li> <li>• meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 – 85%. Presnosť vlhkosti <math>\pm 2\%</math>.</li> <li>• meranie úrovne CO2 v rozsahu 0 – 2000ppm. Presnosť CO2 <math>\pm 50\text{ppm}</math>.</li> <li>• napájanie z batérie</li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN diaľková konfigurácia a dohľad</li> </ul>
Sieťový server (network server)	1	<p>Sieťový server pre manažment základňových staníc, koncových prvkov IoT, aplikácií a užívateľov LPWAN sieť</p> <p>Operačný systém</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Open-Source platforma</li> <li>• REST API a MQTT integrácia</li> <li>• Viac úrovňová organizácia užívateľov</li> <li>• Adaptívne riadenie prenosu údajov</li> </ul>
Enviro stanica IoT	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• centrálna jednotka pre pripojenie periférií</li> <li>• senzory na detekciu: <ul style="list-style-type: none"> <li>o osvetlenia / svetelný smog</li> <li>o CO</li> <li>o O3</li> <li>o NO, NO2</li> <li>o prachový senzor - PM 1.5/2.5/10</li> <li>o teploty, vlhkosti a tlaku</li> </ul> </li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN</li> <li>• zdroj/ napájanie 220V</li> <li>• záložné napájanie min. 6600mAh dobijateľná batéria</li> </ul>
Meteo stanica IoT	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• centrálna jednotka pre pripojenie periférií</li> <li>• Senzory na detekciu: <ul style="list-style-type: none"> <li>o rýchlosť a smer vetra</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>o teploty vzduchu</li> <li>o vlhkosti vzduchu</li> <li>o hodnoty atmosférického tlaku</li> <li>o solárnej radiácie</li> <li>o zrážok</li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN</li> <li>• zdroj/ napájanie 220V</li> <li>• meranie a report spotreby el. Energie</li> <li>• záložné napájanie, dobijateľná batéria</li> </ul>
Stanica merania hluku	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• centrálna jednotka pre pripojenie periférií</li> <li>• Senzory na detekciu: <ul style="list-style-type: none"> <li>o hladiny hluku</li> </ul> </li> <li>• bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN</li> <li>• zdroj/ napájanie 220V</li> <li>• záložné napájanie, dobijateľná batéria</li> </ul>
IoT senzor na meranie jedinečných vstupov/výstupov áut	20	
IoT senzor teplotný do povrchu	50	
IoT senzor teplotný a vlhkomer k povrchovým senzorum	50	
IoT senzor na meranie výšky hladiny vody	25	
IoT senzor inklinometer		<ul style="list-style-type: none"> <li>• trojosí akcelerometer prispôsobený pre presné merania náklonu</li> <li>• rozsah merania uhlov <math>\pm 180^\circ</math></li> <li>• rozlíšenie <math>0,0007^\circ</math> (<math>0,006 \text{ mm/m}</math>), presnosť až <math>0,001^\circ</math> (<math>0,01 \text{ mm/m}</math>)</li> <li>• teplotný rozsah merania <math>-40^\circ \text{C}</math> až <math>70^\circ \text{C}</math></li> <li>• teplotná kompenzácia</li> <li>• redukcia šumu pri vibráciách do <math>1000 \text{ Hz}</math></li> <li>• dlhodobá opakovateľnosť <math>0,16 \%</math> (<math>0,3 \%</math> v osi z)</li> <li>• doba merania <math>2 \text{ s}</math></li> <li>• indikácia rušenia počas merania</li> <li>• stupeň krytia IP67</li> <li>• primárny článok - batéria</li> </ul>
IoT senzor akcelerometer		<ul style="list-style-type: none"> <li>• trojosí MEMS akcelerometer s nízkou spotrebou pre sledovanie rázov a veľkých zmien</li> <li>• rozsah merania <math>\pm 2 \text{ g}/\pm 4 \text{ g}, \pm 8 \text{ g}</math></li> <li>• teplomer, vlhkomer</li> <li>• voliteľne GPS/Glonass/Galileo/BeiDou poloha a presný čas</li> </ul>
IoT senzor pomerných pretvorení		<ul style="list-style-type: none"> <li>• na zaznamenávanie dlhodobých zmien pomerných pretvorení v konštrukcii (nie dynamické javy) a budú osadené iba v strede rozpätia mostných polí</li> </ul>

Fotosenzor	Na priradenie dát z akcelerometrov ku zdroju budenia
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nočné videnie</li> </ul>

**MaR vzdialený dispečing:**

	Špecifikácia
<b>H a r d w a r e</b>	<p>Riadiaci systém pre procesné riadenie technológie zdroja tepla, osadený v rozvádzači MaR, ktorý spĺňa nasledovné základné hardvérové požiadavky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8 analógových samostatne nastaviteľných vstupov 0-5V DC, 0-10V DC, 0-20mA, Ni1000 / Pt1000</li> <li>8 digitálnych galvanicky oddelených vstupov 24V AC/DC</li> <li>4 analógové výstupy 0-10V DC</li> <li>8 digitálnych výstupov, galvanicky oddelený tranzistorový výstup 24V/500 mA DC prevedený na prepínací kontakt relé 230V/5A AC s možnosťou ručného ovládania prepínačom</li> <li>1x RS232</li> <li>1x galvanicky oddelené RS485</li> <li>1x Ethernet 10/100 Mbps</li> <li>grafický 122 x 32 bodov podsvietený LCD displej, min. 8 kláves</li> <li>GSM Router</li> <li>firmvér - voľne programovateľný systém</li> <li>zdroj 24V DC zálohovaný, 2 hladiny vzájomne galvanicky oddelené</li> <li>prevodník pre spracovanie snímača zaplavenia</li> <li>prevodník pre spracovanie snímačov prítomnosti plynu</li> <li>prevodník na zbernicu M-Bus</li> <li>prepäťová ochrana linky RS485</li> <li>logický obvod bezpečnostného vypnutia s automatickým nábehom po výpadku napájania</li> <li>rozšírené požiadavky pre zdroj tepla na báze plynových kotlov:</li> <li>1x galvanicky oddelené RS485</li> <li>prevodník pre komunikáciu s kotlom</li> </ul> <p>Požiadavky pre zdroj tepla na báze tepelných čerpadiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8 digitálnych výstupov, prepínací kontakt relé 230V/5A AC s možnosťou ručného ovládania prepínačom</li> <li>1x RS232</li> <li>1x galvanicky oddelené RS485</li> </ul>
<b>S o f t w a r e</b>	<p>Aplikačný softvér pre procesné riadenie technológie zdroja tepla, ktorý spĺňa nasledovné základné softvérové požiadavky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>spracovanie 8 analógových vstupov umožňujúcich spracovanie unifikovaných signálov (0-5V, 0-10V, 4-20mA) alebo priamo pripojených odporových snímačov teploty Ni1000</li> <li>možnosť modifikácie signálu (zosilnenie, posuv a linearizácia) a prevodu na fyzikálne jednotky</li> <li>spracovanie 8 digitálnych vstupov s možnosťou signály filtrovať (oneskorovať). Zmena stavu vstupných signálov sa musí v periodickom procese vyhodnocovať aspoň s minimálnou periódou výpočtu 5 ms. V prípade požiadavky pre konkrétne digitálne vstupy softvér musí umožniť generovať</li> </ul>

prerušenie behu programu (interrupt) pre výpočet obslužnej rutiny. Softvér musí umožňovať spracovanie impulzných výstupov z elektromera a plynomera

- obsluha 8 digitálnych výstupov ovládaných podľa požiadaviek konkrétnej aplikácie (napr. čerpadlá, ventilátory, ventily, chybové a poruchové hlásenia)
- obsluha 4 analógových výstupov, výstupný signál napätový 0-10V. Výstupy ovládané podľa požiadaviek aplikácie (napr. servopohony)
- obsluha komunikačných rozhraní minimálne: RS232 – pre komunikáciu s meračmi tepla, RS485 – pre komunikáciu s ďalším systémom procesnej úrovne a snímačmi vo vykurovaných priestoroch, Ethernet – pre komunikáciu s PC, GSM Router-om
- interný archív udalostí a premenných s možnosťou zobrazenia na displeji a prenosu do nadradeného systému. Možnosť tvorby vlastných funkčných blokov a komunikačných protokolov vo vývojom prostredí, v ktorom je aplikačný softvér vytvorený
- servisná aplikácia pre nastavovanie a archiváciu všetkých parametrov riadenia a monitorovanie veličín procesného riadenia pracujúca na prenosnom počítači v prostredí OS Windows

#### Podpora asistovaného života:

Názov	Špecifikácia
Hlavný terminál	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10,4" LCD panel s priamym ovládaním na dotykovom displeji (touch-screen)</li> <li>• napájaný z adaptéra AT-12V 230V/12V/2A, ktorý je pripojený na zadnú stranu terminálu do zodpovedajúceho konektora</li> <li>• maximálny príkon 12 W</li> <li>• LAN rozhranie pre pripojenie do počítačovej siete.</li> <li>• USB port pre zálohovanie dát a upgrade SW</li> <li>•</li> </ul>
Zásuvka terminálu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V spojení s káblom slúži na pripojenie hlavného terminálu do systému.</li> <li>• Montuje sa na inštaláciu škatuľu. V prípade použitia lištových rozvodov sa vodiče preťahujú priamo do terminálu</li> </ul>
Dátový Rozvádzač 19" RA - 07 /4U, 6U, 9U, 12U	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pre prvky komunikačného IP systému, ktoré sa umiestňujú do dátového rozvádzača je potrebná hĺbka 400mm.</li> <li>• Do dátového rozvádzača sa umiestňujú IP napájací zdroj, US-19"/1U univerzálna polica s príslušenstvom, 19" dátové rozvádzače s 24 portami SW-24/19" a 19" POE-8,16,24/19" napájací injektor</li> <li>• Pri tomto základnom usporiadaní sú dáta a napájanie (ETHERNET+POE) vedené FTP káblom ku koncovému prvku spoločne</li> <li>• Maximálna vzdialenosť koncového prvku od 19" dátového rozvádzača je 60 metrov</li> <li>• Dáta (ETHERNET) sú vo vnútri 19" dátového rozvádzača vedené z dátového prepínača SWITCH, následne do POE (POE-24/19" /1U) injektora a potom spoločne ku koncovému prvku</li> </ul>
Server	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Napájanie 24V/8A - 192W pre jednotlivé prvky systému. Maximálny príkon 300 W.</li> <li>• Obsahuje" <ul style="list-style-type: none"> <li>o "registračný server" promanagement a uloženie konfigurácie všetkých koncových komunikačných prvku systému, umožňuje registráciu a uloženie konfigurácie pre 100 koncových prvkov izbových terminálu a zásuviek pacienta</li> <li>§ konštruktívne prispôsobený na zabudovanie VoIP servera a transformátora elektrického zámku TEL.</li> <li>§ Pre napájanie 100 koncových prvkov je zároveň dimenzovaný výkon napájacieho zdroja. Spotreba každého koncového prvku je približne 1.7W. Teda pre 100 prvkov je maximálny odber zo zdroje <math>100 \times 1.7 = 170W</math>.</li> <li>§ Pokiaľ je počet koncových prvkov väčší ako 100, je štandardne nutné pridať do systému ďalší napájací zdroj.</li> <li>o "audio stream server" umožňuje vysielanie až dvoch nezávislých audio zábavných programov z analógových vstupu ( napr. 2 x rádio prijímače).</li> </ul> </li> </ul>

	<p>o "RS-485 server" pre riadenie čítačiek kariet cez zbernicu RS-485 a 3x spinacie kontakty relé pre priame otváranie el. zámku vo dverách.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prepojený s dátovým prepínačom SWITCH štandardným FTP (CAT5E) káblom.</li> <li>• umiestnený priamo v dátovom rozvádzači a potrebné miesto pre jeho montáž je "3U".</li> <li>• Istenie celého silového prívodu 230V do 19" dátového rozvádzača sa vykonáva samostatným 16A ističom</li> </ul>
Svetlo signalizačné LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tri farebne odlišné svetlá signalizujúce v spojení s izbovým terminálom stav a druh volanie na danom mieste</li> </ul>
Zásuvka pacienta s držiakom a reproduktorom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prenos hlasného hovorového spojenia sestra - klient, prenos hlasné reprodukcie rádia a centrálné hlásené vždy v prípade, ak je koncový prvok zavesený v držiaku, či zavesený na hrazde postele klienta</li> </ul>
Terminál pacienta s tlačidlom volania ošetrovateľky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimálne tlačidlo primárneho privolanie pomoci podsvietené pre lepšiu orientáciu klientov v nočných hodinách, tlačidlá pre privolanie ošetrovateľského personálu, tlačidlá pre voľbu rádiovkej stanice, tlačidlo pre ovládanie hlasitosti +/-.</li> </ul>
Tlačidlo núdzového volania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je spínač umožňujúci v spojení s izbovým terminálom aktiváciu núdzového volania do systému.</li> </ul>
Čítačka prístupových kariet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snimač kariet a identifikačných prívěskov EM125 a EM4100, EM4102 na 125 kHz.</li> </ul>
Detektor dymu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktívne pripojenie cez LAN, notifikácia do platformového systému, fotoelektrický senzor, testovacie tlačidlo, dosah min. 60m, vymeniteľná batéria, hlasitosť signalizácie min. 85dB, indikácia vybitých batérií</li> </ul>
SOS systém - softvér	<ul style="list-style-type: none"> <li>• software, ktorý je nainštalovaný lokálne na servery u objednávateľa a slúži na príjem, spracovanie a vizualizáciu údajov z mobilných SOS zariadení</li> </ul>
SOS systém - softvér	<ul style="list-style-type: none"> <li>• software, ktorý je web aplikáciou a slúži ako komplexné dohľadové centrum s manažmentom používateľov, skupín používateľov alebo zariadení. Odporúča sa aplikovať v prevádzke dohľadové centrum pre každé jedno ZSS zariadenie samostatne, v prípade osamotene žijúcich seniorov mesta, jedno centrálné dohľadové centrum.</li> </ul>
SOS systém - hardvér	<ul style="list-style-type: none"> <li>• variantné zariadenie hodinky alebo SOS náramok. Mobilné prenosné zariadenia sú vybavené SIM kartou pre zabezpečenie obojsmemej komunikácie medzi operátorom dohľadového centra a používateľom. Zariadenia sú konštruované tak, aby poskytovali možnosť jednoduchého nosenia, manipulácie, ako aj zvýšenej odolnosti vo vode, prachu a mechanickému poškodeniu. Dôležitou funkciou je prenos dátových a GPS údajov zo zariadení do BE servera na spracovanie a vytvorenie alarmov.</li> </ul> <p>Monitorovanie životných funkcií klienta v minimálnom rozsahu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meranie tepovej frekvencie srdca</li> <li>• Meranie tlaku</li> <li>• Meranie teploty ľudského tela</li> <li>• Meranie pohybu – aktivity osoby</li> <li>• Meranie okysličenosti krvi</li> </ul>

#### 4.9.4 Využívanie služieb z katalógu služieb vládneho cloudu

Nerelevantné. Vládny cloud nebude využívaný.

#### 4.9.5 Jazyková lokalizácia



Všetky GUI obrazovky IS a reporty budú dodané v slovenskom jazyku.

## 4.10 Bezpečnostná architektúra

Bezpečnostná architektúra s dotknutými právnymi normami a zároveň s technickými normami, ktoré stanovujú úroveň potrebnej bezpečnosti IS, pre manipuláciu so samotnými dátami, alebo technické/technologické/personálne zabezpečenie samotnej výpočtovej techniky/HW vybavenia. Bude v súlade s

- Zákon č. 95/2019 Z.z. o informačných technológiách vo verejnej správe
- Zákon č. 69/2018 Z.z. o kybernetickej bezpečnosti
- 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

Bezpečnosť bude riešená v súlade so schválenou koncepciou rozvoja IS v meste Banská Bystrica.

Bezpečnostné štandardy:

- Štandardy pre architektúru pre riadenia – Riadenie Informačnej bezpečnosti, rizikový manažment pre oblasť informačnej bezpečnosti, Kontrolný mechanizmus riadenia informačnej bezpečnosti
- Minimálne technické bezpečnostné štandardy – ochrana proti škodlivému softvéru, firewall, aktualizácia softvéru, monitorovanie, periodické hodnotenie zraniteľnosti, zálohovanie, požiadavky na fyzické ukladanie záloh, identifikácia a autorizácia

Pristup k aplikačnému rozhraniu bude prostredníctvom zabezpečeného protokolu HTTPS. Komunikácia medzi klientami a servermi bude šifrovaná šifrovacím algoritmom, ktorý je všeobecne považovaný za bezpečný, dôveryhodný a nie je známy prípad jeho prelomenia.

Autentizácia používateľov bude voči aplikačnej databáze a dostupnému doménovému radiču.

IS bude umožňovať nastavenie prístupových práv na jednotlivé funkcionality IS a zároveň v členení na spravované objekty a typy údajov v IAM module.

## 5. ZÁVISLOSTI NA OSTATNÉ ISVS / PROJEKTY

Stakeholder	Kód projektu (z MetalIS)	Názov projektu	Termín ukončenia projektu	Popis závislosti
Banská Bystrica	isvs_10386	Platforma SMART CITY		Integrácia na IS mesta

Tabuľka č. 23 Prehľad projektov, ktoré sú v štádiu vývoja a v korelácii s pripravovaným projektom

Mesto predpokladá zavedenie integračnej platformy pre správu mesta v rámci projektu z výzvy Moderné technológie I – isvs\_10386. Nakoľko táto platforma umožňuje pripojenie a správu dát aj ďalších modulov výstupom tohto projektu bude pripojenie ďalších modulov na túto platformu, čím sa rozšíria možnosti správy a integrácie dát pre mesto.

## 6. ZDROJOVÉ KÓDY

Dane riešenie predpokladá kúpu už existujúceho proprietárneho softwaru bez zdrojových kódov.

## 7. PREVÁDZKA A ÚDRŽBA

ISVS budú prevádzkované dodávateľom v zmysle SLA zmluvy. Údržbu a správu hardvéru bude rovnako vykonávať dodávateľ IS.

SLA zmluva bude podpísaná na obdobie minimálne 5 rokov.

Obsahom SLA zmluvy bude poskytovanie pravidelných služieb pre podporu a zabezpečenie prevádzky a údržby :

- realizácia servisných zásahov podľa požiadaviek (riešenie požiadaviek na zmenu konfigurácie),
- činnosti a práce nevyhnutné pre zachovanie funkčnosti a prevádzkyschopnosti Informačného systému
- podpora pri realizácii rozvojových zásahov (riešenie požiadaviek),
- poskytovanie telefonických konzultácií pre pracovníkov Objednávateľa.
- odstraňovanie väd komponentov a modulov v požadovanej kvalite.
- podpora pri realizácii prevádzkových zásahov.
- realizácia pravidelných preventívnych zásahov.
- realizácia servisných zásahov (riešenie incidentov) v prípade nefunkčnosti Informačného systému alebo jeho komponentov,
- služby údržby, konfigurácie, malých zmien a doplnenia ISVS.
- dostupnosť služby pre zapracovanie požiadaviek objednávateľa a analýzu požiadaviek.

### 7.1 Prevádzkové požiadavky

#### 7.1.1 Úrovne podpory používateľov:

Help Desk bude realizovaný cez 3 úrovne podpory, s nasledujúcim označením:

- **L1 podpory IS** (Level 1, priamy kontakt užívateľa) - jednotný kontaktný bod verejného obstarávateľa – Centrum podpory používateľov (zabezpečuje prevádzkovateľ IS a DataCentrum).

Začiatková úroveň podpory, ktorá je zodpovedná za riešenie základných problémov a požiadaviek koncových užívateľov a ďalšie služby vyžadujúce základnú úroveň technickej podpory. Základnou funkciou podpory 1. stupňa je zhromaždiť informácie, previesť základnú analýzu a určiť príčinu problému a jeho klasifikáciu. Typicky sú v úrovni L1 riešené priamočiare a jednoduché problémy a základné diagnostiky, overenie dostupnosti jednotlivých vrstiev infraštruktúry (sieťové, operačné, vizualizačné, aplikačné atď.) a základné užívateľské problémy (typicky zabudnutie hesla), overovanie nastavení SW a HW atď.

- **L2 a L3 podpory IS** (Level 2/3, postúpenie požiadaviek od L1) - na základe zmluvy o podpore IS (zabezpečuje úspešný uchádzač).

Pre služby podpory sú definované takéto SLA:

- Help Desk je dostupný pre vybrané skupiny užívateľov cez telefón a email, incidenty
- Dostupnosť L2/L3 podpory pre IS je 8x5 (8 hodín x 5 dní od 8:00h do 16:00h počas pracovných dní)

Vyžadované reakčné doby:

Označenie priority incidentu	Reakčná doba <sup>(1)</sup> od nahlásenia incidentu po začiatok riešenia incidentu	Doba konečného vyriešenia incidentu od nahlásenia incidentu (DKVI) <sup>(2)</sup>	Spoľahlivosť <sup>(3)</sup> (počet incidentov za mesiac)
1	1 hod.	24 hodín	1
2	4 hod.	5 dní	2
3	24 hod.	1 mesiac	10
4	24 hod.	Vyriešené a nasadené v rámci plánovaných releasov	

## 7.2 Požadovaná dostupnosť IS:

Popis	Pa ra me ter	Poznámka
Prevádzkové hodiny	24 ho dín	Nonstop
Servisné okno	10 ho dín	od 19.00 hod. - do 5:00 hod. počas pracovných dní
	24 ho dín	od 00:00 hod. - 23:59 hod. počas dní pracovného pokoja a štátnych sviatkov Servis a údržba sa bude realizovať mimo pracovného času.
Dostupnosť produkčného prostredia IS	99%	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 99% z 24/7/365 t.j. max ročný výpadok je 3,65 dňa.</li> <li>· Maximálny mesačný výpadok je 0,3 dňa.</li> <li>· Vždy sa za takúto dobu považuje čas od 0.00 hod. do 23.59 hod. počas pracovných dní v týždni.</li> <li>· Nedostupnosť IS sa počíta od nahlásenia incidentu Zákazníkom v čase dostupnosti podpory Poskytovateľa (t.j. nahlásenie incidentu na L3 v čase od 6:00 hod. - do 18:00 hod. počas pracovných dní). Do dostupnosti IS nie sú započítavané servisné okná a plánované odstávky IS.</li> <li>· V prípade nedodržania dostupnosti IS bude každý ďalší začatý pracovný deň nedostupnosti braný ako deň omeškania bez odstránenia vady alebo incidentu.</li> </ul>

Tabuľka: Požadovaná dostupnosť IS Energetický Management

Popis	Pa ra me ter	Poznámka
Prevádzkové hodiny	24 ho dín	Nonstop
Servisné okno	10 ho dín	od 19:00 hod. - do 5:00 hod. počas pracovných dní

	24 ho dín	od 00:00 hod. - 23:59 hod. počas dní pracovného pokoja a štátnych sviatkov Servis a údržba sa bude realizovať mimo pracovného času.
<b>Dostupnosť produkčného prostredia IS</b>	<b>99%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 99% z 24/7/365 t.j. max ročný výpadok je 3,6dňa.</li> <li>• Maximálny mesačný výpadok je 0,3dňa.</li> <li>• Vždy sa za takúto dobu považuje čas od 0.00 hod. do 23.59 hod. počas pracovných dní v týždni.</li> <li>• Nedostupnosť IS sa počíta od nahlásenia incidentu Zákazníkom v čase dostupnosti podpory Poskytovateľa (t.j. nahlásenie incidentu na L3 v čase od 6:00 hod. - do 18:00 hod. počas pracovných dní). Do dostupnosti IS nie sú započítavané servisné okná a plánované odstávky IS.</li> <li>• V prípade nedodržania dostupnosti IS bude každý ďalší začatý pracovný deň nedostupnosti braný ako deň omeškania bez odstránenia vady alebo incidentu.</li> </ul>

Tabuľka: Požadovaná dostupnosť IS Asistovaného života

## 7.2.1 Dostupnosť (Availability)

Dostupnosť (Availability) znamená, že dáta alebo iné zariadenie sú prístupné v okamihu ich potreby. Vyjadruje sa v percentách dostupného času.

**Dostupnosť (Availability)** je pojem z oblasti riadenia bezpečnosti v organizácii. Dostupnosť znamená, že dáta sú prístupné v okamihu jej potreby. Narušenie dostupnosti sa označuje ako nežiaduce zničenie (destruction) alebo nedostupnosť. Dostupnosť je zvyčajne vyjadrená ako percento času v danom období, obvykle za rok. Orientačný zoznam dostupnosti je uvedený v tabuľke:

- **90% dostupnosť** znamená výpadok 36,5 dňa
- **95% dostupnosť** znamená výpadok 18,25 dňa
- **98% dostupnosť** znamená výpadok 7,30 dňa
- **99% dostupnosť** znamená výpadok 3,65 dňa
- **99,5% dostupnosť** znamená výpadok 1,83 dňa
- **99,8% dostupnosť** znamená výpadok 17,52 hodín
- **99,9% ("tri deviatky") dostupnosť** znamená výpadok 8,76 hodín
- **99,99% ("štyri deviatky") dostupnosť** znamená výpadok 52,6 minút
- **99,999% ("päť deviatok") dostupnosť** znamená výpadok 5,26 minút
- **99,9999% ("šesť deviatok") dostupnosť** znamená výpadok 31,5 sekúnd

Hoci je obvyklé uvádzať dostupnosť v percentách, presnejšie ukazovatele sú vyjadrením doby obnovenia systému a na množstvo dát, o ktoré môžeme prísť:

- **RTO (Recovery Time Objective)** - doba obnovenia systému, t.j. za ako dlho po výpadku musí byť systém funkčný (pre bližšie info klik na nadpis)
- **RPO (Recovery Point Objective)** - aké množstvo dát môže byť stratené od vymedzeného okamihu
- **Recovery Time** - čas potrebný k obnove

**Riešenie dostupnosti v praxi.** Nedostupnosť dát je jedným z rizík, ktorý môže postihnúť každú organizáciu. Dostupnosť je jedným s kľúčových požiadaviek na každý dôležitý informačný systém a vplyv na dostupnosť má mnoho faktorov, napríklad:

- Dostupnosť servera
- Dostupnosť pripojenie k internetu
- Dostupnosť databázy
- Dostupnosť webových stránok

V prípade, že je časť softvéru alebo infraštruktúra zabezpečovaná externe (napr. hosting, webhosting), prenáša sa zodpovednosť za dostupnosť týchto komponentov na dodávateľa. Potom je potrebné mať vhodným spôsobom ošetrenú úroveň dostupnosti, ktorú musí dodávateľ dodržať. Zvyčajne je dostupnosť súčasťou dohody o úrovni poskytovaných služieb (SLA).

## IS Energetický Manažment

Dostupnosť IS nesmie byť menšia ako 99%, pričom za nedostupnosť nie je považovaný čas plánovanej, vopred ohlásenej a vzájomne odsúhlasenej údržby, výpadky spôsobené zariadeniami tretích strán, nedostupnosť systému v dôsledku prác na základe objednávky/požiadavky Objednávateľa.

### Požiadavky na zálohovanie:

Zálohovanie produkčného prostredia prebehne vždy po každej implementovanej a akceptovanej zmene IS prostredníctvom zazálohovania celého virtuálneho servera v ktorom nastala zmena. Záloha musí byť geograficky umiestnená mimo miesta prevádzky serverov.

Zálohovanie dát uložených na serveroch a najmä v DBMS (SQL databáze) musia byť zálohované automaticky na základe pravidiel nastavených administrátorom minimálne 1 x denne formou prírastkových záloh, min. 2x týždenne plná záloha údajov. Minimálne 1 x týždenne musí byť vykonaná záloha v podobe úplnej zálohy virtualizovaného prostredia.

### Požadované:

- Dostupnosť 99%
- RPO - 24 hodín
- RTO – 24 hodín

### IS Podpora asistovaného života:

### Požadované:

- Dostupnosť 99%
- RPO - 24 hodín
- RTO – 24 hodín

## 8. POŽIADAVKY NA PERSONÁL

Riadenie projektu bude zabezpečovať RV a projektový tím objednávateľa.

Realizáciu projektu bude zabezpečovať projektový tím dodávateľa v koordinácii s RV.

Dokumentácia k poskytnutému riešeniu bude obsahovať:

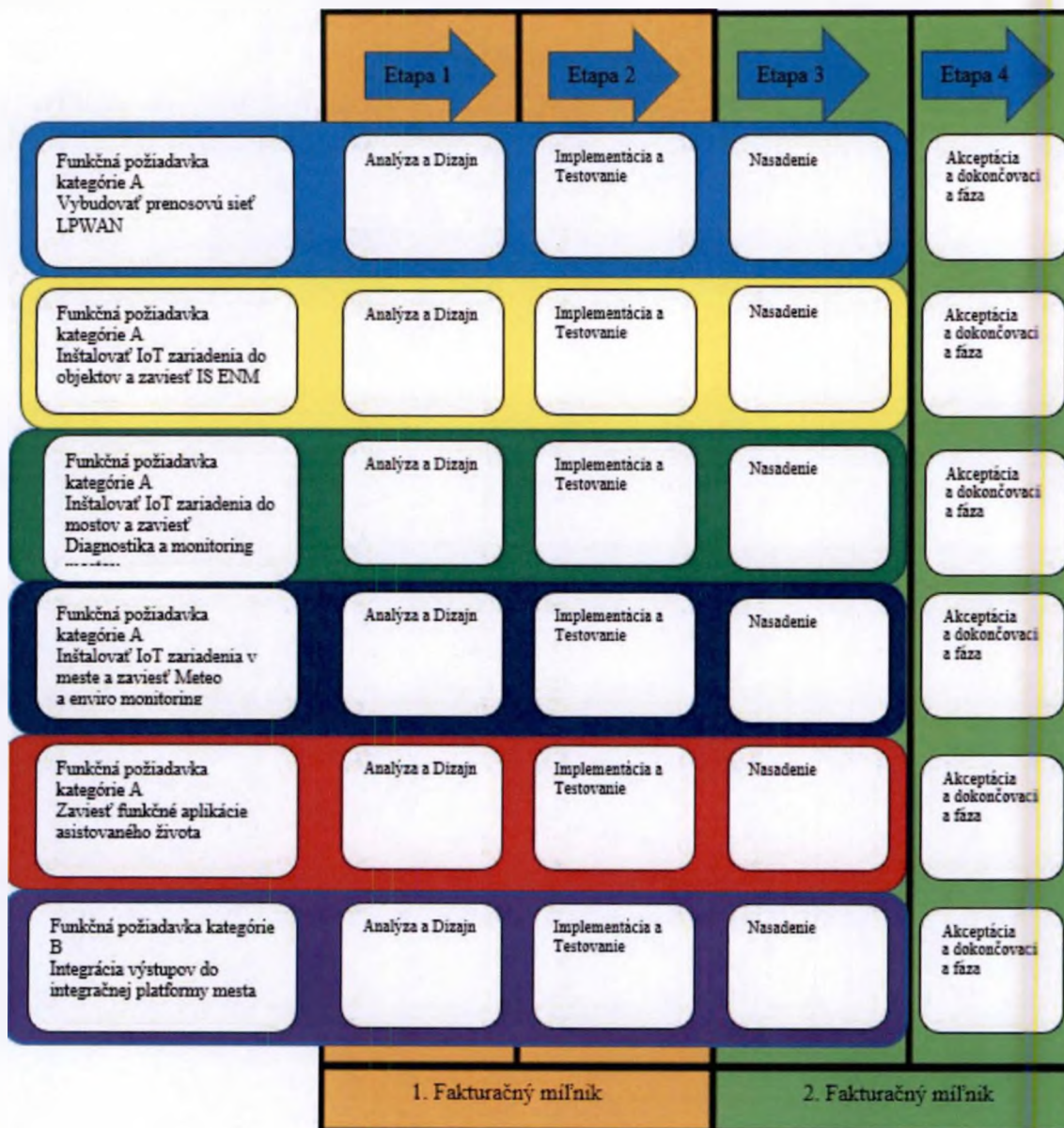
- dokumentáciu pre obsluhu Systémovým administrátorom – Administrátorská príručka
- dokumentáciu pre obsluhu Používateľmi vo všetkých rolách – Užívateľská príručka

Školenia používateľov bude poskytnuté v rozsahu školenia:

- administrátora systému – rozsah 1 deň pre 1 účastníka
- kľúčových užívateľov – rozsah max. 5 dní pre 10 účastníkov

školenia koncových používateľov budú realizované vyškolenými kľúčovými používateľmi.

## 9. IMPLEMENTÁCIA A PREBERANIE VÝSTUPOV PROJEKTU



V zmysle Vyhlášky 85/2020 Zz o projektovom riadení bude spôsob realizácie projektu metódou agile.

V zmysle vyhlášky 85/2020 Zz o projektovom riadení je možné pristupovať k realizácii projektu prostredníctvom čiastkových plnení, t.j. inkrementov, a to:

- Inkrement musí obsahovať z realizačnej fázy projektu aspoň etapu Implementácia a Testovanie a Nasadenia do produkcie, je možné ho realizovať viacerými iteráciami v závislosti od charakteru projektu a každý doručený inkrement projektu je nasadený na produkčnom prostredí informačnej technológie a je možné začať s dokončovacou fázou projektu, alebo pokračovať ďalším inkrementom

Testovanie a akceptácia prebehne po kompletom ukončení školenia administrátora a kľúčových používateľov IS. Pre účely testovania IS kľúčovými používateľmi budú pripravené a dodané testovacie scenáre. Testovanie prebehne v týchto krokoch:

1. Akceptačné testovanie prebehne prostredníctvom kľúčových používateľov za podpory dodávateľa.
2. Zistené vady IS počas testovania budú dodávateľom odstránené.
3. Ďalšie kolo akceptačného testovania.
4. Ďalšie odstránenie prípadných väd dodávateľom.
5. Posledné kolo akceptačného testovania.
6. Akceptácia riešenia v prípade úspešného akceptačného testovania.
7. Prevzatie IS do pilotnej prevádzky.
8. Odstránenie prípadných väd zistených počas pilotnej prevádzky.
9. Prevzatie IS do ostrej prevádzky.

## 10. PRÍLOHY

*Poznámka: **Odporúčame**, si evidovať a vyhodnotiť pripomienky odbornej verejnosti*

- *Podľa §7, odsek 4 – Vyhlášky 85/2020 Z.z – je potrebné zrealizovať pripomienkovanie Projektového prístupu odbornou verejnosťou*
- *Odporúčame túto aktivitu formalizovať (do dokumentu)*
- *Odporúčame vyhodnotenie zverejniť na webové sídlo objednávateľa (do projektového adresára) – v súlade s Vyhláškou 85/2020 Zz.*

Koniec dokumentu

## Príloha č.1: Minimálna funkčná špecifikácia

**Popis :** V štruktúrovanej forme obsahuje rámcové minimálne funkčné požiadavky, rámcový opis podporovaných procesov a požadovanej funkcionality.

Funkčné požiadavky pre IS Energetický manažment budov

### 1. Low Power Wide Area Network

Technologická časť bude vychádzať z topológie budovania Low Power Wide Area Network (LPWAN) sietí, ktoré sú určené k bezdrôtovej komunikácii IoT zariadení v regionálnej, národnej alebo globálnej sieti. Ide o skutočne nízkopríkonové siete určené najmä pre úsporné zariadenia napájané batériami, prenos údajov na veľké vzdialenosti, nízkymi obstarávacími nákladmi a postačujúcim objemom prenesených dát.

Konkrétne sa zameriame na vybudovanie vlastnej LPWAN, ktorá bude zameraná na splnenie kľúčových požiadaviek internetu vecí ako je bezpečná obojsmerná komunikácia, mobilita a variabilita. Tento štandard nám poskytne bezproblémovú spoluprácu medzi SMART zariadeniami bez komplikovaných inštalácií a taktiež voľnosť z pohľadu ďalšieho rozvoja. Sieťová architektúra LPWAN bude využívať viacnásobnú hviezdicovú topológiu, kde sú brány jednotlivými transparentnými mostami medzi koncovými zariadeniami a centrálnym sieťovým serverom v backende. Zo sieťového servera budú údaje smerované do aplikačného, ktorý údaje z jednotlivých koncových zariadení spracuje, vizualizuje a uloží. Uložené údaje v aplikačnom serveri budú dostupné pre ďalšie spracovanie vrátane ich dostupnosti cez štandardy otvorených dát (Open API).

Jednotlivé serverové riešenia budú postavené, na cloudovej platforme v dátovom centre. Cloudová služba bude riešená vo forme IaaS (Infrastructure-as-a-Service), kde ide o poskytovanie infraštruktúry a výpočtového výkonu prostredníctvom internetu na základe škálovateľných potrieb zákazníka.

LPWAN funkčná špecifikácia:

- Technológia: Spread Spectrum
- Modulácia: SS Chirp - FSK
- Počet kanálov: 16
- Veľkosť správy: 256 Bytov
- Prenosové pásmo Up: 125/250 kHz
- Prenosové pásmo Down: 125 kHz
- Prenosová rýchlosť: 250bps - 50kbps
- Frekvencia ISM: 867-869MHz (ETSI)
- Vysielací výkon: 25mW / +14dBm
- Citlivosť: -140dBm
- Odolnosť voči rušeniu: Veľmi vysoká
- Zabezpečenie: Šifrovanie AES128
- Lokalizácia/Mobilita: Áno
- Typ zariadení: Trieda A, B a C

LPWAN základňové stanice (gateway):

Transparentné mosty, ktoré prijímajú správy z koncových zariadení a preposielajú ich na sieťový server. Každá brána je registrovaná na sieťovom serveri a vyžaduje nepretržité pripojenie do verejného internetu. Jednotlivé bázové stanice budú inštalované na objektoch mesta v častiach mesta tak, aby



bolo zabezpečené pokrytie signálom celého mesta. Odľahlejšie objekty s nedostatočným signálom budú riešené lokálnymi bázovými stanicami. V miestach, kde budú základňové stanice inštalované, bude využité existujúce pripojenie do verejného internetu.

*Špecifikácia základňových staníc:*

Počet základňových staníc 20 ks.

- Operačný systém
  - o bezpečná vzdialená aktualizácia systému o webové rozhranie, pokročilá správa a monitoring o výkonnostné a diagnostické nástroje o integrácia cez HTTP REST API v špecifikácii Open API o konfigurácia systému a nástrojov cez SSH o rad nástrojov na zostavovanie ďalších aplikácií o otvorený a štandardný systém o možnosť integrácie posielateľov paketov
- EU 863-870 MHz, 8 kanálov, RX senzitivita -135 dBm, TX výkon 27 dBm
- Minimálne požiadavky CPU 600 MHz a RAM 128 MBytes
- Vnútro aj vonkajšie použitie (krytie minimálne IP65)
- Konektivita ethernet 10/100 Mbps
- Napájanie cez PoE
- Podpora zariadení Tried A, B a C
- Možnosť variácie antén

## 2. Koncové prvky (End nodes), IoT zariadenia:

IoT zariadenia pomocou, ktorých budú získavané údaje o objektoch. Zariadenia budú vo forme snímačov, prevodníkov alebo komplexných smartmetrov. Údaje zo zariadení budú bezdrôtovo posielané a prijímané na bázové stanice (gateway).

*Smartmeter:*

Počet smartmetrov 54 ks.

- meranie spotreby elektrickej energie
- sledovanie stavov veličín
- prevedenie na DIN lištu s externými prúdovými svorkami
- veľkosť max. dvoch modulových pozícií
- priebehové meranie napätí a prúdov na troch fázach. Presnosť merania  $\pm 1\%$ .
- pasívne meranie prúdu prúdovými svorkami (rôzne prúdové zaťaženia 30 - 600A)
- napájanie 230V
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN a WiFi
- škálovateľné meranie viacerých elektrických zariadení
- diaľková konfigurácia a dohľad

- komunikačné rozhranie RS485

*Plyn IoT:*

Počet 20 ks.

- meranie spotreby plyny
- meranie impulzného výstupu
- kompaktné prevedenie
- napájanie z batérie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

*Voda IoT:*

Počet 54 ks.

- meranie spotreby vody
- meranie impulzného výstupu
- kompaktné prevedenie
- napájanie z batérie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

*Meranie teploty a vlhkosti exteriér:*

Počet IoT zariadení 7ks.

- vonkajšie prostredie
- sledovanie stavov veličín
- meranie teploty v rozsahu -40°C až 80°C. Presnosť teploty  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ .
- meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 - 99,9%. Presnosť vlhkosti  $\pm 2\%$ .
- napájanie z batérie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- krytie IP65 s UV ochranou
- diaľková konfigurácia a dohľad

*Meranie teploty a vlhkosti interiéru:*

Počet IoT zariadení 39 ks.

- vnútorné prostredie
- sledovanie stavov veličín
- meranie teploty v rozsahu 0°C až 50°C. Presnosť teploty  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ .
- meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 - 85%. Presnosť vlhkosti  $\pm 2\%$ .
- napájanie z batérie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

*Meranie teploty, vlhkosti a CO<sub>2</sub>:*

Počet IoT zariadení 716 ks.

- vnútorné prostredie
- sledovanie stavov veličín

- meranie teploty v rozsahu 0°C až 50°C. Presnosť teploty  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ .
- meranie relatívnej vlhkosti v rozsahu 0 - 85%. Presnosť vlhkosti  $\pm 2\%$ .
- meranie úrovně CO<sub>2</sub> v rozsahu 0 - 2000ppm. Presnosť CO<sub>2</sub>  $\pm 50\text{ppm}$ .
- napájanie z batérie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN diaľková konfigurácia a dohľad

*Sieťový server (network server):*

Sieťový server pre manažment základňových staníc, koncových prvkov IoT, aplikácií a užívateľov LPWAN siete.

#### **Špecifikácia sieťového servera:**

Počet 1 ks.

Operačný systém

- Open-Source platforma
- REST API a MQTT integrácia
- Podpora LPWAN
- Viac úrovňová organizácia užívateľov
- Adaptívne riadenie prenosu údajov

#### **Meranie a regulácia - vzdialený dispečing**

Riadiaci systém pre kontrolu a regulácie kotlov a zásobníkov vody. Požadujeme systém pre MaR, ktorý spĺňa požiadavky na modularitu, konektivitu a dobrú užívateľskú úroveň riadenia.

Univerzálny systém pre čo najlepšie zabezpečenie komunikácie s jedným alebo viacerými zdrojmi energie, so systémami vykurovania či chladenia, alebo kaskádou kotlov.

#### **Špecifikácia hardvéru MaR**

Riadiaci systém pre procesné riadenie technológie zdroja tepla, osadený v rozvádzači MaR, ktorý spĺňa nasledovné základné hardvérové požiadavky:

- 8 analógových samostatne nastaviteľných vstupov 0-5V DC, 0-10V DC, 0-20mA, Ni1000 / Pt1000
- 8 digitálnych galvanicky oddelených vstupov 24V AC/DC
- 4 analógové výstupy 0-10V DC
- 8 digitálnych výstupov, galvanicky oddelený tranzistorový výstup 24V/500 mA DC prevedený na prepínací kontakt relé 230V/5A AC s možnosťou ručného ovládania prepínačom
- 1x RS232
- 1x galvanicky oddelené RS485
- 1x Ethernet 10/100 Mbps
- grafický 122 x 32 bodov podsvietený LCD displej, min. 8 kláves
- GSM Router
- firmvér - voľne programovateľný systém
- zdroj 24V DC zálohovaný, 2 hladiny vzájomne galvanicky oddelené

- prevodník pre spracovanie snímača zaplavenia
- prevodník pre spracovanie snímačov prítomnosti plynu
- prevodník na zbernicu M-Bus
- prepäťová ochrana linky RS485
- logický obvod bezpečnostného vypnutia s automatickým nábehom po výpadku napájania
- rozšírené požiadavky pre zdroj tepla na báze plynových kotlov:
- 1x galvanicky oddelené RS485
- prevodník pre komunikáciu s kotlom

Požiadavky pre zdroj tepla na báze tepelných čerpadiel:

- 8 digitálnych výstupov, prepínací kontakt relé 230V/5A AC s možnosťou ručného ovládania prepínačom
- 1x RS232
- 1x galvanicky oddelené RS485

## Softvér

Aplikačný softvér pre procesné riadenie technológie zdroja tepla, ktorý spĺňa nasledovné základné softvérové požiadavky:

- spracovanie 8 analógových vstupov umožňujúcich spracovanie unifikovaných signálov (0-5V, 0-10V, 4-20mA) alebo priamo pripojených odporových snímačov teploty Ni1000
- možnosť modifikácie signálu (zosilnenie, posuv a linearizácia) a prevodu na fyzikálne jednotky
- spracovanie 8 digitálnych vstupov s možnosťou signály filtrovať (oneskorovať). Zmena stavu vstupných signálov sa musí v periodickom procese vyhodnocovať aspoň s minimálnou periódou výpočtu 5 ms. V prípade požiadavky pre konkrétne digitálne vstupy softvér musí umožniť generovať prerušenie behu programu (interrupt) pre výpočet obslužnej rutiny. Softvér musí umožňovať spracovanie impulzných výstupov z elektromera a plynomera
- obsluha 8 digitálnych výstupov ovládaných podľa požiadaviek konkrétnej aplikácie (napr. čerpadlá, ventilátory, ventily, chybové a poruchové hlásenia)
- obsluha 4 analógových výstupov, výstupný signál napäťový 0-10V. Výstupy ovládané podľa požiadaviek aplikácie (napr. servopohony)
- obsluha komunikačných rozhraní minimálne: RS232 - pre komunikáciu s meračmi tepla, RS485 - pre komunikáciu s ďalším systémom procesnej úrovne a snímačmi vo vykurovaných priestoroch, Ethernet - pre komunikáciu s PC, GSM Router-om
- interný archív udalostí a premenných s možnosťou zobrazenia na displeji a prenosu do nadradeného systému. Možnosť tvorby vlastných funkčných blokov a komunikačných protokolov vo vývojom prostredí, v ktorom je aplikačný softvér vytvorený
- servisná aplikácia pre nastavovanie a archiváciu všetkých parametrov riadenia a monitorovanie veličín procesného riadenia pracujúca na prenosnom počítači v prostredí OS Windows

Principiálna požadovaná činnosť aplikačného softvéru:

- regulácia teploty vykurovacej vody - ekvitermická regulácia (v prípade požiadavky aj s korekciou na referenčnú teplotu)
- možnosť nastavenia pre jednotlivé vykurovacie okruhy: čísla ekvitermickej krivky a posuvu základnej ekvitermickej krivky v celom rozsahu vonkajších teplôt, nastavenie rôznych žiadaných

referenčných teplôt (minimálne 3 vykurovacie hladiny), ktoré sa budú počas dňa meniť (minimálne 4 zmeny za deň) a pre každú nastavenú hladinu možnosť priradenia hodnoty vonkajšej teploty pri prekročení ktorej sa odstaví dodávka tepla pre konkrétny vykurovací okruh

- záznam vonkajšej teploty s archiváciou priemernej dennej teploty
- regulácia teplej vody na konštantnú hodnotu s možnosťou nastavenie rôznych žiadaných teplôt (minimálne 3 hladiny prípravy teplej vody), ktoré sa budú počas dňa meniť (minimálne 4 zmeny za deň)
- snímanie a vyhodnocovanie teploty priestoru v zdroji tepla, tlaku vo vykurovacom systéme, prehriatia výstupu zdroja, prehriatia teplej vody, zaplavenia zdroja tepla, neoprávneného vstupu do priestoru zdroja tepla.
- snímanie a vyhodnocovanie prítomnosti CH<sub>4</sub> a CO
- snímanie a vyhodnocovanie spotreby elektrickej energie a plynu s dennou archiváciou.
- snímanie výpadku fázy
- komunikácia s meračmi tepla s vyhodnocovaním množstva a parametrov vyrobeného tepla s dennou archiváciou vyrobeného tepla
- ovládanie čerpadiel zdroja tepla, ventilátorov a havarijného ventilu plynu
- bezpečnostné vypnutie zdroja tepla
- výpočet účinnosti výroby tepla s dennou archiváciou
- sledovanie vyprázdňovania zásobníka skvapalneného plynu
- zobrazovanie meraných a regulovaných veličín na obslužnej jednotke riadiaceho systému pre servisné účely

Rozšírené požiadavky pre zdroj tepla na báze plynových kotlov:

- Komunikácia s riadiacou jednotkou plynových kotlov s vyhodnocovaním prevádzkových veličín a stavov kotlov a zadávaním požiadavky na výstupnú teplotu kotlov.

Rozšírené požiadavky pre zdroj tepla na báze tepelných čerpadiel:

- Komunikácia s riadiacou jednotkou tepelných čerpadiel s vyhodnocovaním ich prevádzkových veličín a stavov a zadávaním požiadavky na výstupnú teplotu tepelných čerpadiel.

Popis softvéru pre ENM:

Softvér na evidenciu, správu, údržbu prevádzkovaných objektov a majetku a energetický management týchto objektov.

Cieľom nasadenia je systematizácia evidencie objektov a technických zariadení, zaviesť prehľadnú evidenciu údržby, zjednodušenie a automatizáciu vyúčtovaní nájomného a nákladov na média a služby dodávaných nájomníkom a prehľadný energetický management objektov s cieľom automatizácie reportingu a zníženia nákladov na prevádzku objektov.

Softvér bude obsahovať tieto vlastnosti a funkcionality:

#### 1. Evidencia objektov

V softvéri bude možné evidovať budovy, podlažia alebo miestnosti, ktoré sú používateľom vlastnené alebo prevádzkované. Informácie o budove budú obsahovať minimálne:

- technický popis objektu
- stav objektu
- fotografie objektu
- evidencia elektronických dokumentov v rôznych formátoch
- evidencia vlastníka objektu
- evidencia využitia objektu
- evidencia ďalších štruktúrovaných informácií
- možnosť označenia objektu QR kódom
- automatický prístup k informáciám z mobilného telefónu po jednoduchom nasnímaní QR kódu týmto mobilným telefónom

Informácie o podlaží a miestnostiach budú obsahovať minimálne:

- využitie podlažia alebo miestnosti
- evidencia m2 - m2 priestoru, m2 spoločných priestorov, vykurovaná plocha, m2 pre upratovanie, apod.
- fotografie priestoru
- evidencia elektronických dokumentov v rôznych formátoch ku každej položke
- historická zmena týchto parametrov
- možnosť označenia podlažia a miestnosti QR kódom
- automatický prístup k informáciám z mobilného telefónu po jednoduchom nasnímaní QR kódu týmto mobilným telefónom

## 2. Evidencia majetku / zariadení

V softvéri bude možné evidovať majetok alebo technické zariadenia, ktoré sú umiestnené v jednotlivých miestnostiach objektov.

Informácie o majetku / zariadeniach budú obsahovať minimálne:

- štruktúrovaná väzba majetku / zariadenia na konkrétnu miestnosť
- evidencia štruktúrovaných informácií o majetku / zariadení
- možnosť pridávať, uberať vlasnosti majetku / zariadenia
- fotografie majetku / zariadenia
- evidencia elektronických dokumentov v rôznych formátoch ku každej položke
- možnosť označenia majetku / technického zariadenia QR kódom
- automatický prístup k informáciám z mobilného telefónu po jednoduchom nasnímaní QR kódu týmto mobilným telefónom

## 3. Evidencia VTZ

V softvéri bude možné evidovať vyhradené technické zariadenia (VTZ), ktoré sú umiestnené v jednotlivých miestnostiach objektov.

Informácie o VTZ budú obsahovať minimálne:

- štruktúrovaná väzba VTZ na konkrétnu miestnosť, priestor alebo objekt
- evidencia štruktúrovaných informácií o VTZ
- možnosť pridávať, uberať vlastnosti VTZ
- fotografie VTZ
- evidencia elektronických dokumentov v rôznych formátoch ku každej položke
- možnosť označenia každého VTZ QR kódom
- automatický prístup k informáciám z mobilného telefónu po jednoduchom nasnímaní QR kódu týmto mobilným telefónom

#### 4. Výkresová dokumentácia

Spravované objekty bude potrebné mať vypracovanú minimálne stavebnú výkresovú CAD dokumentáciu, minimálne v štruktúre:

- situáciu areálu, kde sa objekt nachádza
- pôdorysy jednotlivých podlaží
- minimálne 1 rez objektu pre rýchlu navigáciu

CAD výkresová dokumentácia bude prehliadaná priamo v softvéri bez potreby použitia externých CAD aplikácií alebo prehliadačov. Vybrané časti výkresovej dokumentácie budú online prepojené na databázové údaje o jednotlivých podlažiach, miestnostiach alebo majetku, technických zariadeniach alebo VTZ. Po označení entity vo výkrese sa budú automaticky zobrazovať informácie o položke (napr. m<sup>2</sup>, číslo miestnosti, označenie zariadenia, fotografia, nájomca, elektronické dokumenty, apod.) a tiež opačne, po vybratí položky v softvéri bude automaticky zvýraznená vo výkrese. Softvér bude umožňovať jednoduché úpravy výkresovej dokumentácie bez nutnosti použitia AutoCAD; napríklad posunutie priečky miestnosti, posunutie majetku, zariadenia alebo VTZ, apod.

Prehliadač výkresovej dokumentácie zobrazuje jednotlivé výkresy (situácie, pôdorysy, schémy, apod.) online s online prepojením na passport objektu. Grafický editor umožňuje úpravu výkresovej CAD dokumentácie priamo v aplikácii. Tlač výkresov je umožnená na základe voľne definovaných tlačových šablón s možnosťou vizuálnej úpravy tlačového výstupu. Každá položka pasportu môže mať pripojenú akúkoľvek elektronickú dokumentáciu ľubovoľného formátu a veľkosti. Plochy, resp. pozemky, areály, miestnosti, apod. (súčasťou pasportu) sú podrobne evidované a kategorizované podľa typu a využitia priestoru. Súčasťou evidencie sú numerické údaje ako plocha (m<sup>2</sup>), výška, objem, apod. Všetky údaje sú časovo ohraničené s kompletnou históriou zmien týchto údajov.

Adresár firiem a osôb slúži na dôkladnú evidenciu dodávateľov, odberateľov, vlastných zamestnancov, apod.

**Požiadavka na spracovanie digitálnej výkresovej dokumentácie všetkých spravovaných objektov - budov v počte 54ks.**

#### 5. VTZ - vyhradené technické zariadenia

Všetky evidované VTZ budú obsahovať informácie o naplánovaných revíziách, skúškach, prípadne úkonov na základe platnej legislatívy (napr. vyhlášky 508/2009). Legislatívne podmienky jednotlivých revízií, skúšok alebo iných úkonov budú súčasťou nasadeného softvéru.

Softvér bude automaticky upozorňovať na blížiaci sa lehoty jednotlivých naplánovaných úkonov formou emailu, sms, alebo vytvorením úlohy v Helpdesku pre facility managera.

Každý zrealizovaný úkon bude obsahovať informácie o zistených nedostatkoch a bude sledovať odstránenie týchto nedostatkov.

O každom zrealizovanom úkone bude v softvéri zaevidovaný protokol, správa o vykonaní skúšky alebo iný dokument potvrdzujúci vykonanie jednotlivého úkonu. Tento dokument bude automaticky naviazaný na evidovanú položku VTZ.

## 6. Údržba

Software bude umožňovať vytvorenie plánov na preventívnu údržbu jednotlivých objektov, majetku alebo technických zariadení.

Softvér bude automaticky upozorňovať na blížiaci sa lehoty jednotlivých naplánovaných úkonov formou emailu, sms, alebo vytvorením úlohy v Helpdesku pre facility managera.

Každý zrealizovaný úkon bude obsahovať informácie o zistených nedostatkoch a bude sledovať odstránenie týchto nedostatkov.

O každom zrealizovanom úkone bude v softvéri zaevidovaný protokol alebo iný dokument potvrdzujúci vykonanie jednotlivého úkonu. Tento dokument bude automaticky naviazaný na evidovaný objekt, majetok alebo technické zariadenie.

Softvér bude umožňovať jednoduché nahlasovanie porúch alebo nedostatkov zistených v objektoch, na majetku, technickom zariadení alebo VTZ prostredníctvom jednoduchého webového formulára (dostupného aj cez mobilný telefón). Takáto zaevidovaná porucha bude obsahovať minimálne:

- číslo poruchy
- názov a detailný popis poruchy
- fotografiu poruchy
- typ poruchy
- osobu, ktorá bude vykonávať opravu
- telefónne číslo a email na nahlasovateľa
- stav riešenia poruchy
- možnosť zadávať poznámky k poruchám

Každá porucha bude umožňovať správcovi evidovať náklady spojené s realizáciou opravy každej jednotlivej poruchy. Náklady musia byť minimálne v štruktúre materiál, práca a subdodávateľa.

Stav riešenia poruchy bude riadený zadaným workflow riešenia jednotlivých porúch. V rámci workflow bude možné zdefinovať schvaľovacie procesy na jednotlivé riešenia úloh.

O jednotlivých udalostiach a zmenách na poruche bude softvér umožňovať odosielanie emailových upozornení s priamym odklikom priamo do konkrétnej poruchy.



## 7. Evidencia odberných miest

Softvér bude umožňovať detailnú evidenciu odberných miest, ich umiestnenie do jednotlivých objektov alebo miestností. Každé odberné miesto musí obsahovať minimálne informáciu o EIC kóde, označenie odberného miesta a jeho typ (odberateľské alebo dodávateľské), rezervovaná kapacita, rezervovaný príkon, apod.

Odberné miesto bude v rámci evidencie technických zariadení obsahovať informácie o jednotlivých meradlách, ktoré sa na odbernom mieste nachádzajú.

## 8. Prenájmy priestorov

Softvér bude umožňovať evidenciu všetkých nájomných zmlúv, ich dodatkov a ich jednoduché vyhľadávanie. Softvér bude umožňovať vytváranie konceptov nových nájomných zmlúv alebo dodatkov na základe zadaných informácií o nájomnej zmluve alebo dodatku a pripravenej šablóny dokumentu.

Informácie k nájomnej zmluve budú obsahovať minimálne:

- číslo nájomnej zmluvy
- prenajímateľ (možnosť automatického načítania z OR alebo FinStatu)
- nájomca (možnosť automatického načítania z OR alebo FinStatu)
- dátum podpisu nájomnej zmluvy a dodatku
- dátum účinnosti nájomnej zmluvy a dodatku
- dátum platnosti nájomnej zmluvy a dodatku
- jednotlivé priestory / miestnosti, ktoré sú prenajaté z evidencie miestností s informáciou o využití priestoru a m<sup>2</sup>
- jednotková cena za každý priestor samostatne
- médiá a služby, ktoré sú nájomníkovi poskytované vrátane ceny
- evidencia kaucii alebo depozitov
- evidencia indexácií
- evidencia opcii

Všetky vyššie uvedené informácie budú evidované aj historicky a bude ich možné zobrazit' k akémukoľvek dátumu spätne. Ku každej nájomnej zmluve alebo dodatku bude možné zaevidovať oskenovaný originál nájomnej zmluvy alebo dodatku.

Softvér bude automaticky odosielať emailové upozornenia na blížiace sa termíny (napríklad blížiace sa ukončenie zmluvy, blížiaci sa termín indexácie alebo opcie, apod.).

Softvér bude umožňovať prepojenie na externé účtovné / ERP systémy.

## 9. Vyúčtovanie nákladov prenajímaných priestorov

Softvér umožní zadať jednotlivé rozúčtovacie kľúče pre rozúčtovanie nákladov na spotrebované energie alebo služby pre každý priestor samostatne (miestnosť, podlažie, objekt).

Zároveň bude umožňovať jednoduché zadávanie vstupných údajov pre rozúčtovanie energií a služieb formou evidencie došlých faktúr (s možnosťou ich schvaľovania).

Softvér bude umožňovať jednoduché zadávanie stavov evidovaných meradiel rôznych spôsobom (manuálne, importom z excel súborov, importom z DMS alebo MaR objektu, zadávaním stavov meradiel manuálne prostredníctvom mobilného telefónu alebo automatizovaným importom z IoT zberu údajov - tzv. diaľkovým odpočtom). Sledovanie stavov meradiel bude umožnené v akejkoľvek technickej jednotke (kWh, GJ, m<sup>3</sup>, apod.) a tiež nákladov v celkových alebo jednotkových cenách (napr. pri elektrine po jednotlivých zložkách).

Vyúčtovanie nákladov bude po zadaní vstupných údajov plne automatické. Výstupom vyúčtovania bude podklad na fakturáciu. Softvér automaticky vygeneruje prílohy k vyúčtovaním faktúram na základe výstupov z vyúčtovania.

#### 10. Vyhodnocovanie spotrieb energií a automatizovaný reporting

Softvér bude umožňovať automatické generovanie jednoduchých a prehľadných vyhodnotení a porovnaní spotrieb energií a služieb. Softvér bude umožňovať porovnávať spotreby aj na základe klimatických podmienok. Klimatické podmienky budú evidované priamo v softvéri (priemerné vonkajšie teploty a dennostupne). Klimatické podmienky softvér umožní importovať z externých zdrojov (excel, IoT, apod.) Softvér automaticky vyhodnotí energetickú náročnosť objektov a jednotlivé spotreby objektov na základe regresnej analýzy. Analýzy a reporty budú umožňovať porovnávať spotreby s minulými obdobiami (rok, mesiac, apod.) v technických jednotkách aj cenách (EUR) za spoločnosť, objekt alebo inej úrovne na základe evidencie objektov a zariadení.

Softvér bude upozorňovať na neštandardné stavy / spotreby meradiel v detaile spoločnosti, objektu, zariadenia.

#### 11. OpenAPI

Softvér umožní prístup k vybraným informáciám formou API (REST API vo formáte JSON) v zabezpečenej podobe alebo prostredníctvom Open API. Jedná sa najmä o informácia o spotrebách energií, meradlách ako aj evidencii objektov, majetku, technických zariadeniach alebo VTZ.

#### 12. Bezpečnosť a oprávnenia používateľov

Softvér umožní automatické prihlasovanie používateľov prostredníctvom tzv. SSO - Single SignOn. Každý používateľ bude mať nastavené oprávnenia na úrovni spoločnosti, objektu. Každý používateľ bude mať nastavené podrobné oprávnenia prostredníctvom zadaných rolí k jednotlivým funkcionalitám softvéru.

IoT monitorovacie zariadenia pre oblasť životného prostredia - Monitoring a vyhodnocovanie lokálnych environmentálnych ukazovateľov

Riešenie vytvorí platformu na monitoring, kontrolu a hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach. Informácie, dáta, ich spracovanie a interpretovanie bude slúžiť na riadenie oblasti životného prostredia, zmeny klímy a definovanie opatrení na zmierňovanie negatívnych dopadov na obyvateľstvo.

**Meranie kvality ovzdušia, meteorologických veličín a hluku na vybraných lokalitách mesta -**  
zariadenie na meranie kvality ovzdušia, meranie vybraných parametrov kvality ovzdušia minimálne: CO, PM10, PM2.5, NO2, NO, O3 a meranie meteorologických veličín teplota, tlak vzduchu a vlhkosť;

**Envirostanica** - zariadenia/senzory budú umiestnené vo vybraných mestských častiach: Centrum (2), Sásová, Fončorda, Uhlisko, Radvaň, Kremnička, Šalková, Podlavice, Uľanka, v celkovom počte 10 ks, umiestnené budú na budovách vo vlastníctve mesta, resp. na stĺpoch verejného osvetlenia, budú vytvárať nosnú sieť pre meranie kvality ovzdušia v meste.

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta, nastavovanie hraníc a signalizácie ich prekročení s notifikáciou vybranej skupine ľudí (napr. emailom, sms)

- vyžaduje prepojenie na existujúcu platformu na ich zdieľanie verejnosti s možnosťami zmeny zobrazovania hodnôt, trendov, veličín, vizualizácie, slovného hodnotenia (kvalita dobrá,...)

- certifikácia zariadení:

**Technické parametre:**

**Envirostanica:**

- centrálna jednotka pre pripojenie periférií
- senzory na detekciu:
  - o osvetlenia / svetelný smog o
  - CO o O3
  - o NO, NO2
  - o prachový senzor - PM 1.5/2.5/10 o
  - teploty, vlhkosti a tlaku
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- zdroj/ napájanie 220V
- záložné napájanie min. 6600mAh dobíjateľná batéria

**Meteostanica** - zariadenie na meranie meteorologických charakteristík v minimálnom rozsahu: teplota, zrážky, vlhkosť, tlak vzduchu, osvetlenie

- zariadenia/senzory budú umiestnené vo vybraných mestských častiach: Centrum, Sásová, Fončorda, Uhlisko, Radvaň, Kremnička, Šalková, Podlavice, Uľanka, v celkovom počte 30 ks, umiestnené budú na budovách vo vlastníctve mesta, resp. na stĺpoch verejného osvetlenia, budú vytvárať nosnú sieť pre zber a vyhodnotenie dát o meteorologických charakteristikách mesta.

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta

- vyžaduje sa platforma na ich zdieľanie verejnosti s možnosťami zmeny zobrazovania hodnôt, trendov, veličín, vizualizácie, slovného hodnotenia

- certifikácia zariadení:

**Meteo stanica**

- centrálna jednotka pre pripojenie periférií
- Senzory na detekciu
  - rýchlosť a smer vetra
  - teploty vzduchu
  - vlhkosti vzduchu
  - hodnoty atmosférického tlaku
  - solárnej radiácie
  - zrážok

- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- zdroj/ napájanie 220V
- záložné napájanie, dobíjateľná batéria

**Stanica merania hluku - zariadenie na meranie hladiny úrovne hluku.**

- zariadenia/senzory budú umiestnené vo vybraných mestských častiach: Centrum, Sásová, Fončorda, Uhlisko, Radvaň, Kremnička, Šalková, Podlavice, Uľanka, v celkovom počte 10 ks, umiestnené budú na budovách vo vlastníctve mesta, resp. na stĺpoch verejného osvetlenia, budú vytvárať nosnú sieť pre zber a vyhodnotenie dát o meteorologických charakteristikách mesta.

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporthy, napojenie na GIS mesta
- vyžaduje sa platforma na ich zdieľanie verejnosti s možnosťami zmeny zobrazovania hodnôt, trendov, veličín, vizualizácie, slovného hodnotenia
- certifikácia zariadení:

**Stanica merania hluku**

- centrálna jednotka pre pripojenie periférií
- Senzory na detekciu
  - Hladiny hluku
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- zdroj/ napájanie 220V
- záložné napájanie, dobíjateľná batéria

**Doprava - riadenie kvality ovzdušia/ návrh nízkoemisných zón**

- systém merania intenzity dopravy vo vybraných lokalitách mesta bude nosne slúžiť na hodnotenie lokálnych environmentálnych ukazovateľov v presne definovaných časových a priestorových podmienkach a prípravu mesta na reguláciu dopravy vo väzbe na nízkouhlíkové stratégie a tvorbu nízkouhlíkových zón v meste. Rovnako bude slúžiť na analýzy a hodnotenia v oblasti riadenia dopravy.

Zariadenia na meranie počtu jedinečných vstupov a výstupov automobilov na monitorovacích lokalitách s funkciou rozlišovania nákladných a osobných automobilov, iných dopravných prostriedkov

- zariadenia/kamery/senzory budú umiestnené vo vybraných hlavných vstupoch/výstupoch mesta: hlavné uzly: smer Brezno, smer Donovaly, smer Zvolen, smer Kremnička, v celkovom počte 8 monitorovacích zariadení;

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporthy, napojenie na GIS mesta, analýzy

Zariadenia na meranie počtu jedinečných vstupov a výstupov automobilov na monitorovacích lokalitách s funkciou rozlišovania nákladných a osobných automobilov, iných dopravných prostriedkov v centrálnej mestskej zóne v celkovom počte 12 monitorovacích zariadení

- zariadenia/kamery/senzory budú umiestnené vo vybraných hlavných vstupoch/ výstupoch do CMZ

- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporthy, napojenie na GIS mesta, analýzy

**Zmierňovanie dopadov zmeny klímy**

Doplňkové meranie teploty a vlhkosti pre analýzu teploty a vlhkosti v meste najmä tvorbu teplotných máp mesta; vyžaduje sa v rámci projektu štúdie, na základe ktorej budú snímače rozmiestnené v meste; v prevádzke budú 2 typy snímačov/senzorov: len teplotné, ktoré sa budú umiestňovať do povrchov (asfalt, dlažba, betón) a kombinované - teplota, vlhkosť, ktoré budú umiestňované v blízkosti merania

teploty povrchov a budú umiestňované na stĺpy verejného osvetlenia;

Zariadenie/snímače pre doplnkové meranie teploty pre tvorbu teplotných máp mesta (terén) - 50 ks

Zariadenie/snímače pre doplnkové meranie teploty a vlhkosti pre tvorbu teplotných máp mesta (ovzdušie) - 50 ks

*- zariadenia/senzory budú umiestnené vo lokalitách v zmysle štúdie v celkovej počte 100 ks, umiestnené budú najmä na stĺpoch verejného osvetlenia a v povrchoch miestnych ciest, budú vytvárať nosnú sieť pre zber a vyhodnotenie dát o teplotných a klimatických charakteristikách mesta.*

*- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta*

*- vyžaduje prepojenie na existujúcu platformu na ich zdieľanie verejnosti s možnosťami zmeny zobrazovania hodnôt, trendov, veličín, vizualizácie, slovného hodnotenia*

Na vyhodnotenie nameraných údajov, bude slúžiť SW pre tvorbu a vyhodnocovanie teplotných máp.  
**Softvér pre vyhodnocovanie nameraných údajov**

Nástroj bude slúžiť na vytváranie teplotných máp a vytvorenie modelu mestských tepelných ostrovov. Mestský tepelný ostrov je mestská oblasť, ktorá je v dôsledku ľudskej činnosti výrazne teplejšia ako okolité oblasti. Teplotný rozdiel je zvyčajne väčší v noci ako cez deň a najviac sa prejavuje pri slabom vetre. Hlavnou príčinou efektu mestského tepelného ostrova je výstavba. Sekundárnym prispievateľom je odpadové teplo vznikajúce pri využívaní energie.

Zvýšenie tepla v rámci mestských centier predlžuje vegetačné obdobia. Tepelné ostrovy znižujú kvalitu ovzdušia tým, že zvyšujú produkciu znečisťujúcich látok, ako je ozón, a znižujú kvalitu vody, pretože teplejšie vody prúdia do tokov v oblasti a zaťažujú ekosystémy.

Monitoringom a vyhodnocovaním je možné vytvoriť ciele programy a politiky na zmiernenie efektu tepelných ostrovov a to používaním zelených striech, prvkov zelenej infraštruktúry a používaním svetlejších povrchov v mestských oblastiach.

SW pre tvorbu a vyhodnocovanie teplotných máp bude vyhodnocovať nasnímané teploty, vlhkosť, zrážky zo senzorov (vzdušné, zemné, ostatné). Uvedené hodnoty budú validované a použité na vytvorenie tabuľkových zostáv, grafov v rôznych časových intervaloch. Súčasťou bude aj tvorba teplotnej mapy a gradientov v závislosti od terénu. SW musí uchovávať predchádzajúce merania a posudzovať zmeny v čase - vyhodnocovať plochy na základe teploty, identifikovať kritické lokality, na ktorých je potrebné robiť aktívne a pasívne opatrenia a následne ich vyhodnocovať (vyznačiť lokality s vykonanými opatreniami a možnosť sledovať ich efektívnosť).

#### **Riadenie rizika - povodne**

Riešenie vytvorí platformu na monitoring, kontrolu a online hodnotenie ukazovateľov rizika povodne vo väzbe na zmeny klímy a na zmiernenie negatívnych dopadov na obyvateľstvo.

Zariadenia pre meranie výšky hladiny (a jej zmeny v čase) na malých vodných tokoch v meste na mostoch v správe mesta (solar) / (Bystrica, Tajovský potok, Udurná, Malachovský potok, Rudlovský potok, Senický potok?...)

*- zariadenia/senzory budú umiestnené vo vybraných lokalitách v zmysle štúdie v celkovej počte 25 ks, umiestnené budú mostných telesách, budú vytvárať nosnú sieť pre zber a vyhodnotenie dát o výške hladiny vybraných tokov v meste Banská Bystrica;*

*- vyžaduje sa online zber dát, v čase, zobrazovanie, exporty, napojenie na GIS mesta, systém vyhodnotenia stúpajúcej hladiny a upozornenia - signalizácie s notifikáciou pre vybrané osoby (sms)*

## Funkčné požiadavky pre IS Monitoring a diagnostika mostov

### Kompaktné zariadenie IoT pre dlhodobé sledovanie stavebných konštrukcií

Požadujeme monitorovací systém, ktorý sleduje vybrané fyzikálne veličiny *na stavebných konštrukciách mostov*. Ide o komplexnú službu s pravidelným odosielaním dát v reálnom čase a upozornením podľa prednastavených limitov. Jednotlivé senzory s možnosťou prepojenia na akýkoľvek povrch - stavebnú konštrukciu. Snímače na báze IoT s pripojením na LPWAN s napájaním na batériu. Senzorická jednotka bude odosielať informácie pomocou sietí do cloudu, kde budú neustále v reálnom čase vyhodnocované. Vďaka tomu je možné v definovaných časových intervaloch sledovať zmeny na moste.

### Funkčné požiadavky na IoT senzory pre monitoring mostov

**Hlavný senzor:** trojosí akcelerometer prispôbosený pre presné merania náklonu

rozsah merania uhlov  $\pm 180^\circ$

rozlíšenie  $0,0007^\circ$  (0,006 mm/m), presnosť až  $0,001^\circ$  (0,01mm/m)

teplotný rozsah merania  $-40^\circ\text{C}$  až  $70^\circ\text{C}$

teplotná kompenzácia

redukcia šumu pri vibráciách do 1000 Hz

dlhodobá opakovateľnosť 0,16 % (0,3 % v osi z)

doba merania 2 s

indikácia rušenia počas merania

stupeň krytia IP67

**Napájanie:** primárny článok - batéria

**Komunikácia:** LPWAN

pravidelné merania v intervale 1 min až 10 hod. Pre krátke merania od 15 s.

meranie udalosti podľa nastavenia úrovne vybudenia alebo zmene uhla náklonu **Ďalšie senzory (v rámci jednotky):**

trojosí MEMS akcelerometer s nízkou spotrebou pre sledovanie rázov a veľkých zmien

rozsah merania  $\pm 2\text{ g}/\pm 4\text{ g}$ ,  $\pm 8\text{ g}$  teplomer, vlhkomer

voliteľne GPS/Glonass/Galileo/BeiDou poloha a presný čas.

Každá senzorická jednotka bude zaznamenávať a odosielať **veľmi presné údaje o náklonoch** (presný inklinometer) a **údaje o zrýchlení** (akcelerometer). Údaje o náklonoch budú odosielané v presne nastavených časových intervaloch a v prípade výskytu udalosti. Údaje o zrýchleniach budú merané a odosielané iba v prípade, ak bude prekročená ich vopred nastavená limitná hodnota. Každý zo snímačov bude zaznamenávať teplotu v jeho okolí.

- Údaje z inklinometrov budú dôležité pre monitorovanie zmeny natočenia nadpodperových prierezov a prípadných náklonov pilierov alebo vyšších opôr.
- Údaje z akcelerometrov budú dôležité pre monitorovanie dynamických parametrov nosnej konštrukcie mosta v blízkosti stredu jeho rozpätia.

K základnému monitoringu pomocou akcelerometrov a inklinometrov (k základnej senzorickej jednotke) je potrebné nainštalovať snímače pomerných pretvorení. Tieto snímače budú zaznamenávať dlhodobé zmeny pomerných pretvorení v konštrukcii (nie dynamické javy) a budú osadené iba v strede rozpätia mostných polí.

Aby bolo možné údaje z akcelerometrov priradiť ku zdroju budenia, budú na mostoch alebo v ich blízkosti osadené fotosenzory s nočným videním, ktoré budú časovo presne spárované so snímačmi osadenými na moste. Okrem iného bude tak možné istým spôsobom monitorovať časť dopravy na moste.

Údaje zo snímačov sa odosielajú do cloudu, kde sú následne ukladané a spracovávané. Cloudové úložisko podporuje rôzne typy ukladaných veličín. Umožňuje spracovanie veľkého množstva dát z tisícoviek senzorov počas desiatok rokov. Dáta bude možné zobrazovať v grafoch a exportovať do bežných dátových formátov. Zobrazenie je možné zväčšovať či posúvať, vyberať podľa typu meraných údajov. Požadujeme funkciu upozornenia užívateľov pomocou SMS či emailu na kritické hodnoty

meraných veličín. Možnosť z nameraných dát vytvárať reporty podľa stavieb s využitím štatistických funkcií aj strojového učenia či umelej inteligencie.

## **DIAGNOSTIKA MOSTOV**

Základnou požiadavkou na výsledky diagnostiky je, aby sa na ich základe dal kvalitne posúdiť stav objektu, stupeň degradácie a navrhnúť vhodný spôsob opravy alebo rekonštrukcie, prípadne výmeny mosta. Dôležité je preto nielen výstižné a komplexné zmapovanie porúch, ale aj možnosť sledovať ich progresívny rozvoj pri porovnávaní viacerých výsledkov z časovo odlišných období. Z tohto pohľadu je nutné, aby malo vykonanie diagnostiky, jej vyhodnotenie a spracovanie informácií, adekvátnu a pritom rovnakú výpovednú schopnosť bez ohľadu na to, kedy a kým je diagnostika vykonávaná. Túto požiadavku majú zabezpečiť normy a predpisy, ktoré diagnostickú činnosť upravujú a metodicky usmerňujú.

V rámci diagnostiky mostov požadujeme z nameraných údajov monitoringu vykonať **Štandardnú diagnostiku v zmysle tejto definície :**

Diagnostika sa vykonáva najčastejšie ako komplexná (t. j. týka sa celého objektu) a obsahuje činnosti, vykonateľné bežne dostupnými krátkodobými metódami. Rozsah jednotlivých činností je daný požiadavkou, aby získané údaje poskytli dostatočné informácie pre zhotovenie statických výpočtov, projektu opravy, alebo konštrukcie, výpočtu životnosti a pod. v primeranom množstve a kvalite.

## **Podpora asistovaného života a telemedicíny**

Požadujeme riadiaci systém, ktorý predstavuje vzdialený monitoring seniorov, žijúcich vo vlastnej domácnosti. Ak sa monitorovaná osoba ocitne náhle v tiesni, utrpí úraz alebo pád, môže si bezodkladne privolať pomoc stlačením tlačítka „SOS“ po dobu 3 sekúnd na hodinkách alebo trackeri, čím vyvolá alarm. Pri páde je alarm spustený automaticky. Notifikácia o alarme je odoslaná na predvolené telefónne číslo. Prijemca alarmu overí situáciu spätným volaním na SOS zariadenie. Podľa urgencyie a typu incidentu kontaktuje obsluha dohľadového centra (web aplikácie) záchranné zložky.

### **Funkčné požiadavky :**

- Manuálne alebo automatické spustenie alarmu
- Detekcia opustenia areálu zariadenia (návrat do areálu DSS zariadenia)
- Určenie kritických / nebezpečných zón
- Jednoduchý manažment zariadení, klientov
- Webová aplikácia (bez potreby inštalácie)
- Rozsah dohľadu podľa pracovného zaradenia (t.j. kompetencií)
- Možnosť indoor lokalizácie
- GPS lokalizácia a konkrétna identifikácia klienta v prípade

### **alarmu Technické požiadavky na funkčné komponenty**

#### **1. BACKEND**

- Software ktorý je nainštalovaný lokálne na servery u objednávateľa a slúži na príjem,

Popis



spracovanie a vizualizáciu údajov z mobilných SOS zariadení.

## 2. FRONTEND

### Popis

- Software, ktorý je web aplikáciou a slúži ako komplexné dohľadové centrum s manažmentom používateľov, skupín používateľov alebo zariadení. Odporúča sa aplikovať v prevádzke dohľadové centrum pre každé jedno DSS zariadenie samostatne, v prípade osamotene žijúcich seniorov mesta, jedno centrálné dohľadové centrum.

## 3. PRENOSNÉ SOS ZARIADENIE

### Popis

- variantné zariadenie hodinky alebo SOS tracker. Mobilné prenosné zariadenia sú vybavené SIM kartou pre zabezpečenie obojsmernej komunikácie medzi operátorom dohľadového centra a používateľom. Zariadenia sú konštruované tak aby poskytovali možnosť jednoduchého nosenia, manipulácie, ako aj zvýšenej odolnosti vode, prachu a mechanickému poškodeniu. Dôležitou funkciou je prenos dátových a GPS údajov zo zariadení do BE servera na spracovanie a vytvorenie alarmov.

Požadujeme riadiaci systém, ktorý je určený predovšetkým pre zdravotnícke a sociálne zariadenia, lôžkové oddelenia nemocníc, liečebných ústavu a sanatórií.

### Funkčné požiadavky :

- Vyhovuje všetkým európskym štandardom, ktoré sú pri týchto zariadeniach v nemocničnej prevádzke vyžadované.
- Systém signalizácie volaní je v súlade s normou VDE 0834, "Volací prístroj v nemocniciach, ústavoch sociálnej starostlivosti a podobných zariadeniach".
- Možnosť ovládania osvetlenia na izbe alebo v lôžkovej inštalačnej a osvetľovacej rampe priamo z lôžkovej hovorovej jednotky.
- záznam histórie všetkých druhov volaní s presnou lokalizáciou miesta volania a časom reakcie obsluhy.
- Systémy inštalované na jednotlivých oddeleniach bude možné spájať do združenej prevádzky až 10-tich oddelení, čo umožní vytvárať väčšie funkčné celky s centralizovanou obsluhou napr. v nočných hodinách.
- hovorová jednotka pri lôžku zabezpečí volanie na dve nezávislé pracoviská sestier.
- Možnosť ovládať min. 10-tich vstupných dverí na oddelení (resp. elektrických zámkov vo dverách) buď priamo z hlavného terminálu, alebo pomocou bezdrôtových RFID čítačiek prístupových kariet umiestnených pri dverách.
- Prepojenie všetkých prvkov prostredníctvom modernej LAN technológie

### Technické požiadavky na funkčné komponenty

#### 1. HLAVNÝ TERMINÁL

#### Popis

- Hlavný terminál centralizuje obsluhu dorozumievacieho zariadenia do miestnosti so stálou službou, ktorou je vo väčšine prípadov pracovňa sestier.
- Terminál ponúka vysoko komfortné a prehľadne usporiadané grafické užívateľské prostredie, spojené s jednoduchou obsluhou a ovládaním funkčných tlačidiel priamo na obslužnom grafickom dotykovom displeji.
- Hlavný terminál je napájaný z adaptéra AT-12V 230V/12V/2A, ktorý je pripojený na zadnú stranu terminálu do zodpovedajúceho konektora.
- Maximálny príkon 12 W.

#### Hlavné funkcie

- Centralizácia obsluhy dorozumievacieho zariadenia do miestnosti so stálou službou.
- Možnosť pripojenia ľubovoľného počtu terminálov na každom oddelení.
- Prepojenie až 10-tich oddelení do združenej prevádzky so zachovaním plnohodnotných funkcií všetkých prvkov systému.
- Neobmedzený počet volacích miest.
- Vyvolanie účastníka pomocou zrýchlenej priamej voľby.
- Diskrétno hovorové spojenie zdravotníckeho personálu s pacientmi.
- Hlasité odovzdávanie správ do všetkých miestností v rámci oddelenia (centrálne hlásenia).
- Zobrazenie údajov o pacientoch a lokalizácia registrácie prítomnosti personálu na displeji terminálu.
- Archivácia všetkých patientskych volaní s možnosťou prezerania na displeji ústredne alebo na PC.
- Možnosť automatického prepojenia telefónneho hovoru k lôžku pacienta z JTS.
- Záznam histórie všetkých druhov volaní a ich ochrana pri výpadku siete.
- Zapísanie mena účastníka.
- Nočná prevádzka.
- Komunikácia prebieha prostredníctvom LAN, s použitím najmodernejšej VoIP technológie.
- 10,4 LCD panel s priamym ovládaním na dotykovom displeji (touch-screen).
- Ergonomické natáčanie terminálu.
- Variabilné umiestnenie na stôl alebo stenu.
- LAN rozhranie pre pripojenie do počítačovej siete.
- USB port pre zálohovanie dát a upgrade SW.
- PHP server, on-line zobrazenie aktuálneho stavu centrály, zobrazenie histórie volaní priamo v PC.

## 2. ZÁSUVKA

### TERMINÁLU

#### Popis

- V spojení s káblom slúži na pripojenie hlavného terminálu do systému.
- Montuje sa na inštalačnú škatuľu. V prípade použitia lištových rozvodov sa vodiče preťahujú priamo do terminálu.

## 3. DÁTOVÝ ROZVÁDZAČ 19" RA - 07/4U, 6U, 9U, 12U

#### Popis

- Jedná sa o štandardný dátový rozvádzač používaný na inštaláciu prvku štruktúrovanej kabeláže.
- Pre prvky komunikačného IP systému, ktoré sa umiestňujú do dátového rozvádzača je potrebná hĺbka 400mm.
- Do dátového rozvádzača sa umiestňujú IP napájací zdroj, US-19"/1U univerzálna polica s príslušenstvom, 19" dátové rozvádzače s 24 portami SWI-24/19" a 19" POE-8,16,24/19" napájací injektor.
- Dátový rozvádzač sa umiestňuje do technickej miestnosti vo vnútri budovy. Vhodné sú také miestnosti, kde je umiestnená aj iná technika štruktúrovanej kabeláže, dátové servery, telefónne ústredňa a pod. Prípadne je možné využiť iné vhodné suché miestnosti, kde je obmedzený pohyb prachových častíc, spôsobujúci zanášanie ventilačných otvorov
- Pri tomto základnom usporiadaní sú dáta a napájanie (ETHERNET+POE) vedené FTP káblom ku koncovému prvku spoločne.
- Maximálna vzdialenosť koncového prvku od 19" dátového rozvádzača je 60 metrov.
- Dáta (ETHERNET) sú vo vnútri 19" dátového rozvádzača vedené z dátového prepínača SWITCH, následne do POE (POE-24/19"/1U) injektora a potom spoločne ku koncovému prvku.

#### 4. NAPÁJACÍ ZDROJ

##### PRE Popis

- Je samostatné zariadenie, určené na výrobu napájania 24V/8A - 192W pre jednotlivé prvky systému. Maximálny príkon 300 W.
- zariadenie tiež obsahuje tzv. "registračný server" promanagement a uloženie konfigurácie všetkých koncových komunikačných prvku systému, "audio stream server" umožňuje vysielanie až dvoch nezávislých audio zábavných programu z analógových vstupu ( napr. 2 x rádio prijímače), "RS-485 server" pre riadenie čítačiek kariet cez zbernicu RS-485 a 3x spínacie kontakty relé pre priame otváranie el. zámku vo dverách.
- Systém je zároveň konštruktívne prispôsobený na zabudovanie VoIP servera a transformátora elektrického zámku TEL.
- Registračný server umožňuje registráciu a uloženie konfigurácie pre 100 koncových prvkov izbových terminálu a zásuviek pacienta
- Pre napájanie 100 koncových prvkov je zároveň dimenzovaný výkon napájacieho zdroja. Spotreba každého koncového prvku je približne 1.7W. Teda pre 100 prvkov je maximálny odber zo zdroje  $100 \times 1.7 = 170W$ .
- Pokiaľ je počet koncových prvkov väčší ako 100, je štandardne nutné pridať do systému ďalší napájací zdroj.
- Zariadenie je prepojené s dátovým prepínačom SWITCH štandardným FTP (CAT5E) káblom.
- Zariadenie je umiestnené priamo v dátovom rozvádzači a potrebné miesto pre jeho montáž je "3U".
- Istenie celého silového prívodu 230V do 19" dátového rozvádzača sa vykonáva samostatným 16A ističom.

#### 5. SVIETIDLO SIGNALIZAČNÉ

##### LED Popis

- Má tri farebne odlišné svetlá signalizujúce v spojení s izbovým terminálom stav a druh volanie na danom mieste.
- Umiestňuje sa viditeľne na chodbe, okrem služobných miestností, nad dvere každej ubytovacej

jednotky, samostatné kúpeľne a WC.

6. Zásuvka pacienta s držiakom a

reproduktorom Popis

- Prenos hlasného hovorového spojenia sestra - klient, prenos hlasné reprodukcie rádia a centrálne hlásené vždy v prípade, ak je koncový prvok zavesený v držiaku, či zavesený na hrazde postele klienta

7. TERMINÁL PACIENTA S TLAČIDLOM VOLANIA

OŠETROVATELKY Popis

- Minimálne tlačidlo primárneho privolanie pomoci podsvietené pre lepšiu orientáciu klientov v nočných hodinách, tlačidlá pre privolanie ošetrovateľského personálu, tlačidlá pre voľbu rádiovkej stanice, tlačidlo pre ovládanie hlasitosti + -

8. TLAČIDLO NÚDZOVÉHO

VOLANIA Popis

- Je spínač umožňujúci v spojení s izbovým terminálom aktiváciu núdzového volania do systému.

9. ČÍTAČKA PRÍSTUPOVÝCH KARIET

Popis

- Jedná sa o jednoduchý snímač kariet a identifikačných prívěskov EM125 a EM4100, EM4102, 125 kHz.

Aktualizovaný zoznam budov mesta Banská Bystrica určených pre sledovanie a riadenie energetických dát

Typ	Popis	požiadavka na meranie						CO2	
		EE	voda	FA	plyn	tepnota vonkajš ia	tepnota vnútom á		
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Strážovská 3)	1	1			1	6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Karpatská 3)	1	1				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Tatranská 63)	1	1				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Magurská 14)	1	1				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ CKN 37)	1	1			1	6	6	
MŠ	Mesto BB (MŠ ul.9.mája 26)	1	1				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Tr. SNP 77)	1	1			1	6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Radvanská 26)	1	1				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Radvanská 28)	1	1			1	6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Družby 3)	1	3				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Tulsá 25)	1	1			1	6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Nová 2)	1	1				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Šajgotarjárska 5)	1	1				6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (MŠ Na Lúčkach 2)	1	1			1	6	6	
MŠ	Mesto B. Bystrica (Tr. SNP 15 D.J)	1	1				3	3	
MŠ	Buková 22	1	1				3	3	Elektrická kotolňa
Ostatné	Hasičský zbor Šalková	1			1		3	3	Plynová kotolňa
MŠ	Homá 22	1	1	1			3	3	Plynová kotolňa
MŠ	Hronská 18	1	1	1			3	3	Plynová kotolňa
MŠ	Jakubská cesta 77	1	1				3	3	Elektrická kotolňa
MŠ	Jäemnického 8	1	1				3	3	
MŠ	Kremnická 22	1	1	1			3	3	Plynová kotolňa
MŠ	Profesora Sárú 3	1	1	1			6	3	Plynová kotolňa
MŠ	Lazovná 32	1	1	2			3	3	Plynová kotolňa
MŠ	Odbojárú 9	1	1				3	3	Biomasová kotolňa
MŠ	Sásovská cesta 21	1	1	2			3	3	Plynová kotolňa
MŠ	Sanická cesta 82	1	1	1			3	3	Plynová kotolňa
MŠ	Na starej teheini 7	1	1	1			3	3	Plynová kotolňa
ZŠ	Mesto B. Bystrica (ZŠ Magurská 16)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Pieninská 27)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Ďumbierska 17)	1	1	1			40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Golanova 8)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Trieda SNP 20)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Radvanská 1)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Moskovská 2)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Spojová 14)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Gašianová 12)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Bakosova 5)	1	1				40	40	
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Sitnianska 32)	1	1				40	40	
CVC	Centrum voľného času (Havranské 9)	1	1	1			10	10	Plynová kotolňa
ZŠ	Mesto BB (ZŠ Skuteckého 8)	1	1	1	1		40	40	Plynová kotolňa
ZŠ	ZUŠ Štefánikovo nábřežie 6	1	1	1			40	40	Plynová kotolňa
Ostatné	Mesto B. Bystrica (Rudohorská 37/21)	1	1				3		
Ostatné	Mesto B. Bystrica (Tatranská 10-objekt)	1	1				6		
Ostatné	Mesto BB (9. mája 74 NP)	1	1				6		
Ostatné	Mesto B. Bystrica (ČSA 26 -Mestský úrad)	1	1				38	30	
Ostatné	Mesto B. Bystrica (Internátna 10)	1	1				6		
Ostatné	Mesto B. Bystrica (Sinečná 34-Očné san.)	1	1				6		
Ostatné	Mesto B. Bystrica (NĽŠ 18)	1	1				3		
Ostatné	Klub dôchodcov Na Uhlisku	1	1	1			6	6	Plynová kotolňa
Ostatné	Kultúrny dom Šalková (Šalková-Hronská)	1		1			6	6	Plynová kotolňa
Ostatné	INFORMACNE CENTRUM PRE SENIOROV (Robotnicka)	1	1	1			6	6	Plynová kotolňa
Ostatné	Kultúrny dom Podlavice	1	1	1			6	6	Plynová kotolňa
Ostatné	Hasičský zbor Sásová pod skalkou	1	1	1			6	6	Plynová kotolňa
	<b>Počet budov</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>755</b>	<b>716</b>		
	<b>spolu IoT</b>	<b>890</b>					<b>39</b>		

<b>Mesto Banská Bystrica</b>	<b>IoT riešenia v prevádzke mesta Banská Bystrica – časť IoT Smart Manažment mesta</b>
------------------------------	--

### ZOZNAM SUBDODÁVATEĽOV

Uchádzač: Skupina dodávateľov KOOR, s.r.o. so sídlom Mlynské Nivy 56, 821 05 Bratislava – mestská časť Ružinov, IČO: 45 628 246 a Slovanet, a.s., so sídlom Záhradnícka 151, 821 08 Bratislava, IČO: 35 954 612 týmto vyhlasujem, že v nadlimitnej zákazke:

### IoT riešenia v prevádzke mesta Banská Bystrica – časť IoT Smart Manažment mesta

- budem využívať subdodávky a na tento účel uvádzam zoznam navrhovaných subdodávateľov

Obchodné meno	Sídlo	IČO	Kontaktná osoba
KOOR Východ, s.r.o.	Hroncova 5, 040 01 Košice – mestská časť Sever 040 01	46 523 049	Ing. Milan Orlovský
PAUFEX Prešov, s.r.o.	Budovateľská 50, 080 01 Prešov	31 716 229	Ing. Slavko Fecura
CHASTIA s.r.o.	Košická 3646/68, 058 01 Poprad	36 490 911	Ing. Igor Stanek
StatoTest, s.r.o.	U Jezu 525/4 Liberec IV Perštýn, 460 01 Liberec, Česká republika	093 80 949	Ing. Petr Klokočník
AmiNet s.r.o.	L. Svobodu 73, 058 01 Poprad	50 271 903	Ing. Ján Michlík

- predmety subdodávok: <sup>2</sup>

Obchodné meno subdodávateľa	Predmet subdodávky	Výška subdodávky (v %)	Výška subdodávky (v €)
KOOR Východ, s.r.o.	Poskytovanie expertnej podpory – oblasť energetika	Do 3 %	Do 90 000,00 EUR
PAUFEX Prešov, s.r.o.	Poskytovanie expertnej podpory – oblasť energetika	Do 3 %	Do 90 000,00 EUR
CHASTIA s.r.o.	Poskytovanie expertnej podpory – oblasť energetika	Do 3 %	Do 90 000,00 EUR
StatoTest, s.r.o.	Poskytovanie expertnej podpory – oblasť IoT monitoring mostov	Do 3 %	Do 90 000,00 EUR
AmiNet s.r.o.	Poskytovanie expertnej podpory pri inštalácii a správe IoT koncových zariadení.	Do 5 %	Do 150 000,00 EUR

- Vyhlasujem, že navrhovaný subdodávateľ spĺňa alebo najneskôr v čase plnenia bude spĺňať podmienky účasti týkajúce sa osobného postavenia a neexistovali u neho dôvody na vylúčenie podľa § 40 ods. 6 písm. a) až g) a ods. 7 a ods. 8 zákona; oprávnenie dodávať tovar, uskutočňovať stavebné práce alebo poskytovať službu sa preukazuje vo vzťahu k tej časti predmetu zákazky, ktorý má subdodávateľ plniť.