

PROJEKTOVÝ ZÁMER

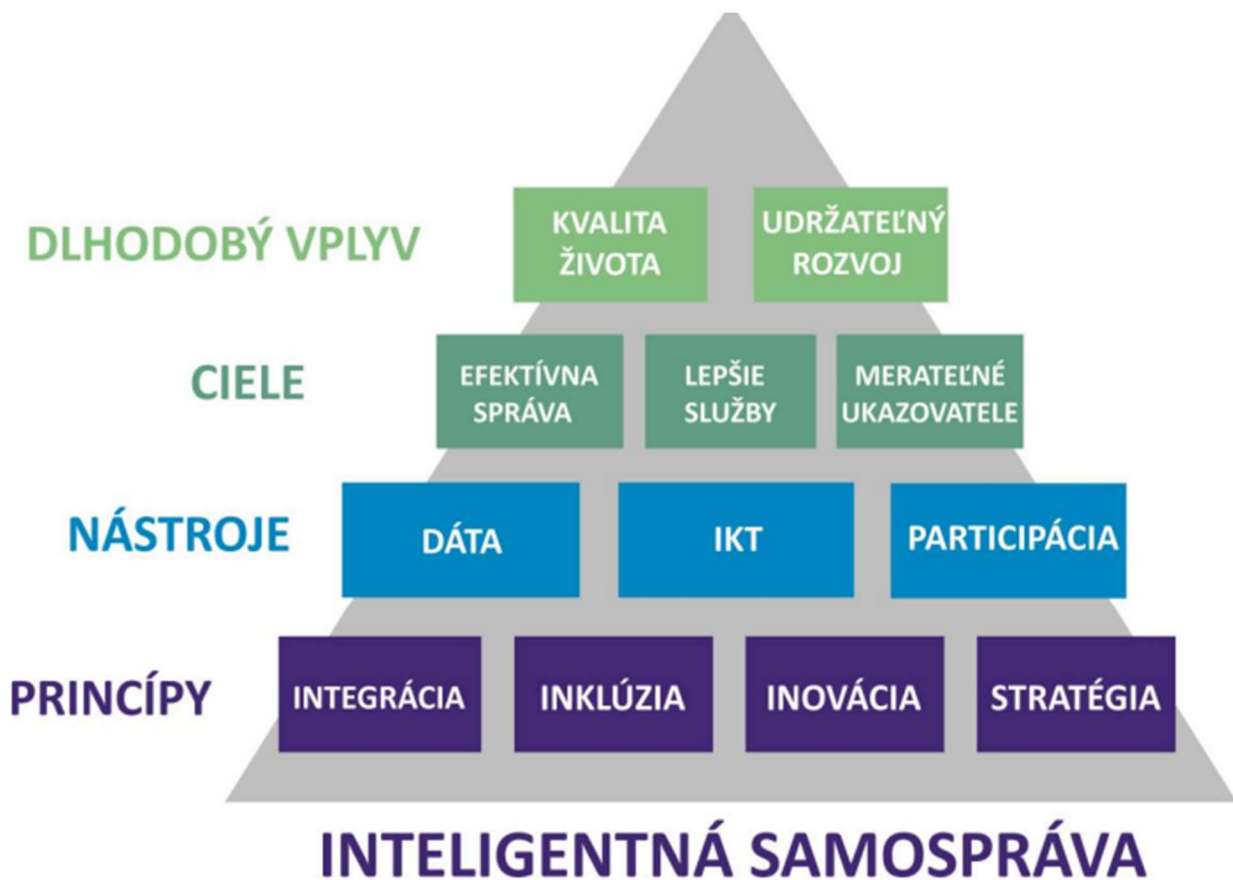
Vzor pre manažersky výstup I-02

podľa vyhlášky MIRRI č. 401/2023 Z. z.

POVINNÁ OSOBA	Mesto Nitra
NÁZOV PROJEKTU	Energetická optimalizácia prevádzkovania verejných budov s použitím a inteligentného merania
ZODPOVEDNÁ OSOBA ZA PROJEKT	Ing. Vladimír Ballay
REALIZÁTOR PROJEKTU	Mesto Nitra
VLASTNÍK PROJEKTU	Mesto Nitra

Schvaľovanie dokumentu

POLOŽKA	MENO A PRIEZVISKO	ORGANIZÁCIA	PRACOVNÁ POZÍCIA	DÁTUM	PODPIS (ALEBO ELEKTRONICKÝ SÚHLAS)
Vypracoval	Ing. Vladimír Ballay	Mesto Nitra	Vedúci odboru projektového a strategického riadenia	07.08.2026	



Obrázok 1: Inteligentná samospráva vo svojom riadení aplikuje princípy a nástroje pre dosahovanie cieľov s dlhodobým vplyvom, Zdroj: Akčný plán inteligentných miest a regiónov (MIRRI SR)

Obsah

1. HISTÓRIA DOKUMENTU	4
2. ÚČEL DOKUMENTU, SKRATKY (KONVENCIE) A DEFINÍCIE	4
2.1 POUŽITÉ SKRATKY A POJMY	4
2.2 KONVENCIE PRE TYPY POŽIADAVIEK (PRÍKLADY)	6
3. DEFINOVANIE PROJEKTU	6
3.1 MANAŽÉRSKE ZHRNUTIE	6
3.2 MOTIVÁCIA A ROZSAH PROJEKTU	7
3.2.1 LPWAN základňová stanica (gateway)	14
3.2.2 Špecifikácia základňových staníc: LPWAN základňová stanica vrátane príslušenstva (868 MHz + 169 MHz)	14
3.2.3 Koncové prvky (End nodes), IoT zariadenia:	14
3.3 ZAJAHOVÁNÉ STRANY (STAKEHOLDERI)	20
3.4 CIELE PROJEKTU	20
3.5 MERATELNÉ UKAZOVATELE (KPI)	22
3.6 ŠPECIFIKÁCIA POTRIEB KONCOVÉHO POUŽÍVATEĽA	23
3.6.1 Ciel'ové skupiny koncových používateľov	23
3.6.2 Špecifikácia potrieb koncových používateľov	24
3.6.3 Katalóg požiadaviek	24
3.7 DETAILNÝ OPIS OBMEDZENÍ A PREDPOKLADOV	24
3.7.1 Obmedzenia projektu	24
3.7.2 Predpoklady projektu	25
3.8 VYHODNOTENIE RIZÍK A ZÁVISLOSTÍ	25
3.9 DETAILNÝ OPIS ROZPOČTU PROJEKTU A JEHO PRÍNOSOV	26
3.9.1 Sumarizácia nákladov a prínosov	26
3.9.2 Zdroj financovania	32
3.10 HARMONOGRAM PROJEKTU	32
3.11 NÁVRH ORGANIZAČNÉHO ZABEZPEČENIA PROJEKTU (PROJEKTOVÝ TÍM)	33
4. LEGISLATÍVA	34
5. ARCHITEKTÚRA RIEŠENIA PROJEKTU	35
5.1 STANOVENIE ALTERNATÍV ARCHITEKTÚRY RIEŠENIA	35
5.1.1 Stanovenie alternatív v biznisovej vrstve architektúry	35
5.1.2 Stanovenie alternatív v aplikačnej vrstve architektúry	37
5.1.3 Stanovenie alternatív v technologickej vrstve architektúry	39
5.2 NÁHĽAD ARCHITEKTÚRY A POPIS BUDÚCEHO CIEĽOVÉHO PRODUKTU	42
5.3 BIZNIS VRSTVA	43
5.3.1 Návrh riešenia v biznis vrstve architektúry	43
5.3.2 Prehľad koncových služieb – budúci stav (TO BE):	44
5.3.3 Organizačné zmeny a Procesy dotknuté navrhovaným riešením	44
5.3.4 Jazyková podpora lokalizácia	48
5.4 APLIKAČNÁ VRSTVA	49
5.4.1 Návrh riešenia v aplikačnej vrstve architektúry	49
5.4.2 Rozsah informačných systémov – budúci stav (TO BE)	49
5.4.3 Využívanie nadrezortných a spoločných ISVS – AS IS	49
5.4.4 Prehľad plánovaných integrácií na nadrezortné ISVS – spoločné moduly podľa zákona č. 305/2013 Z.z. o e-Governmente – budúci stav (TO BE)	49
5.4.5 Prehľad plánovaných integrácií na iné ISVS – budúci stav (TO BE)	50

5.4.6	Aplikačné služby pre Koncové služby – budúci stav (TO BE).....	50
5.4.7	Aplikačné služby na integráciu – budúci stav (TO BE)	50
5.5	DÁTOVÁ ARCHITEKTÚRA	50
5.5.1	Objekty evidencie	50
5.5.2	Referenčné údaje.....	51
5.5.3	Poskytovanie údajov z ISVS do IS CPDI – budúci stav (TO BE)	51
5.5.4	Konzumovanie údajov z IS CPDI – budúci stav (TO BE)	51
5.5.5	Identifikácia údajov a subjektov pre konzumovanie alebo poskytovanie údajov do/z CPDI (CSRÚ)	52
5.5.6	Kvalita a čistenie údajov.....	52
5.5.7	Otvorené údaje	52
5.5.8	Analytické údaje	53
5.5.9	Moje údaje	53
5.5.10	Prehľad jednotlivých kategórií údajov	53
5.6	TECHNOLOGICKÁ ARCHITEKTÚRA.....	54
5.6.1	Návrh riešenia technologickej architektúry	54
5.6.2	Požiadavky na výkonnostné parametre, kapacitné požiadavky – budúci stav (TO BE) 54	
5.6.3	Využívanie služieb z katalógu služieb vládneho cloudu	54
5.7	BEZPEČNOSTNÁ ARCHITEKTÚRA	55
5.7.1	Návrh riešenia bezpečnosti.....	55
5.7.2	kontrola bezpečnostných opatrení poskytovateľ a cloudových služieb.....	55
5.7.3	Určenie obsahu bezpečnostných opatrení.....	55
5.7.4	Legislatívne, právne, štatutárne, regulačné a zmluvné požiadavky.....	56
5.7.5	Riešenie autentifikácie a prístupov používateľov	56
6.	PREVÁDZKA A ÚDRŽBA VÝSTUPOV PROJEKTU	57
6.1	NÁVRH RIEŠENIA PREVÁDZKY A ÚDRŽBY	57
6.2	ZABEZPEČENIE PODPORY POUŽÍVATEĽOV A PREVÁDZKY	58
6.2.1	Požadovaná úroveň služby	58
6.2.2	Riadenie incidentov	58
6.2.3	Zálohovanie a kontinuita prevádzky.....	58
6.3	RIEŠENIE INCIDENTOV V PREVÁDZKE – PARAMETRE ÚROVNÍ SLUŽBY	59
6.4	POŽADOVANÁ DOSTUPNOSŤ INFORMAČNÉHO SYSTÉMU:	60
6.5	POŽIADAVKY NA ĽUDSKÉ ZDROJE POTREBNÉ PRE ZABEZPEČENIE PREVÁDZKY	61
6.6	POŽIADAVKY NA ZDROJOVÉ KÓDY	61
7.	OPIS IMPLEMENTÁCIE PROJEKTU A PREBERANIA VÝSTUPOV PROJEKTU	61
8.	ODKAZY	62
9.	PRÍLOHY	62

1. HISTÓRIA DOKUMENTU

VERZIA	DÁTUM	ZMENY	MENO A PRIEZVISKO
1.0	07.08.2026	Draft dokumentu	Ing. Vladimír Ballay

2. ÚČEL DOKUMENTU, SKRATKY (KONVENCIE) A DEFINÍCIE

V súlade s vyhláškou MIRRI č. 401/2023 Z.z. v znení neskorších predpisov je tento výstup I-02 Projektový zámer určený na rozpracovanie detailných informácií prípravnej a iniciačnej fázy projektu z pohľadu aktuálneho stavu, budúceho stavu a navrhovaného riešenia.

Dokument Projektový zámer v zmysle vyššie uvedenej vyhlášky a v zmysle výzvy: Podpora rozvoja tvorby, spracovania, využívania a prepájania dát v rámci verejnej správy pre inteligentné rozhodovanie, plánovanie a správu, číslo výzvy: PSK-MIRRI-619-2024-ITI-EFRR (ďalej len „výzva“), na základe ktorej má Mesto Nitra záujem podať žiadosť o nenávratný finančný príspevok (ďalej len ŽoNFP) obsahuje:

- ❖ detailný opis požadovaných projektových výstupov,
- ❖ detailný opis obmedzení, predpokladov, tolerancií a návrh organizačného zabezpečenia projektu,
- ❖ detailný opis rozpočtu projektu a jeho prínosov,
- ❖ harmonogram projektu,
- ❖ vyhodnotenie rizík a závislostí,
- ❖ architektúru riešenia projektu na úrovni biznis vrstvy, aplikačnej vrstvy, dátovej vrstvy, technologickej vrstvy a bezpečnostnej architektúry,
- ❖ vyhodnotenie alternatív riešenia projektu pre každú vrstvu architektúry riešenia,
- ❖ špecifikáciu a klasifikáciu údajov spracovaných v projekte,
- ❖ požiadavky na prevádzku a údržbu výstupov projektu,
- ❖ požiadavky na technologickú infraštruktúru a posúdenie alternatív prevádzky infraštruktúry cloud computingom,
- ❖ požiadavky na zdrojové kódy,
- ❖ opis implementácie projektu a preberania výstupov projektu.
- ❖ Súbežne sa vyhotovujú dokumenty I-01 Ideový zámer, I-04 Katalóg požiadaviek, I-05 Vyhlásenie podľa § 8a, Kalkulačka prínosy a M-06 Evidencia komponentov v MetaIS.

2.1 Použité skratky a pojmy

SKRATKA/POJEM	POPIS
API	Programovateľné rozhranie aplikácií
AS	Aplikačná služba
AS_IS	Aktuálny stav
BCR	Ukazovateľ výkonnosti
BI analýza	Business intelligence analýza
CAPEX	Kapitálové náklady
CBA	Analýza nákladov a prínosov
CSRF	Jedna z metód útoku do internetových aplikácií
CSRÚ	Centrálna správa referenčných údajov
DBMS	Databázový systém
DMS	Systém pre správu dokumentov
DNR	Detailný návrh riešenia
EE	Elektrická energia

EFRR	Európsky fond regionálneho rozvoja
ES	Európske spoločenstvo
EÚ	Európska únia
FAT	Funkčné testovanie
FTE	Ekvivalent plného pracovného úväzku
G2B	Vláda – podnikateľ
G2C	Vláda – zákazník
HTTP	Hypertextový prenosový protokol
IAM	Správa identít a prístupov
IKT	Informačno-komunikačné technológie
IoT	Internet of Things – internet vecí
IKT	Informačno-komunikačné technológie
IS	Informačný systém
ISVS	Informačný systém verejnej správy
IT	Informačné technológie
ITMS21+	Informačný systém pre ŽoNFP
IÚS UMR	Integrovaná územná investícia územia miestneho rozvoja
KO	Vylučujúce kritérium
KPI	Kľúčový ukazovateľ výkonnosti (key performance indicator)
KS	Koncová služba
LAN	Lokálna dátová sieť
LoRAWAN	Technológia kompatibilná s IoT riešením
LTE-M	Technológia kompatibilná s IoT riešením
MCA	Multi-kritériálna analýza
MetaIS	Centrálny metainformačný systém verejnej správy
MIRRI SR	Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR
MPN	Mesto Nitra
MRR	Menej rozvinutý región
N/A	Nie je k dispozícii / nie je relevantné / neuplatňuje sa
NB-IoT	Technológia kompatibilná s IoT riešením
O/P	Občan/Podnikateľ
OE	Objekt evidencie
OPEX	Prevádzkové náklady
PID	Projektový iniciálny dokument
PIP	Post implementačná podpora
PSK	Program Slovensko
RV	Riadiaci výbor
SaaS	Model nasadenia softvéru (Softvér ako služba)
Sigfox	Technológia kompatibilná s IoT riešením
SIT	Systémové a integračné testovanie
SMS	Textová správa

SO	Správcovia objektov
SQL	Programovací jazyk pre relačné databázy
SW/HW	Softvér/hardvér
T10	Na 10 rokov dopredu
TC	Testovacie protokoly
TO_BE	Stav v budúcnosti
UAT	Užívateľské akceptačné testovanie
UX	Používateľské rozhranie
VO	Verejné obstarávanie
WAF	Webový aplikačný firewall
XSS	Typ zraniteľnosti webovej aplikácie
Z.z.	Zbierka zákonov
ZAM MPN	Zamestnanci Mesta Nitra
ZAM OvZP	Zamestnanci organizácii v zriaďovateľskej pôsobnosti
ŽoNFP	Žiadosť o nenávratný finančný príspevok
ZP	Zemný plyn

Tabuľka 1 Skratky a pojmy

2.2 Konvencie pre typy požiadaviek (príklady)

Funkčné (používateľské – Functional Requirements – FR) požiadavky majú nasledovnú konvenciu:

Fxx

- *F* – funkčná alebo používateľská požiadavka
- *xx* – číslo požiadavky

Nefunkčné (kvalitatívne, výkonové – Non Functional Requirements – NFR) požiadavky majú nasledovnú konvenciu:

Nxx

- *N* – nefunkčná požiadavka
- *xx* – číslo požiadavky

Technické (Technical Requirements – T) požiadavky majú nasledovnú konvenciu:

Txx

- *T* – technická požiadavka
- *xx* – číslo požiadavky

3. DEFINOVANIE PROJEKTU

3.1 Manažérske zhrnutie

Pripravovaný projekt s názvom „Energetická optimalizácia prevádzkovania verejných budov s použitím a inteligentného merania“ je predkladaný v rámci výzvy č. PSK-MIRRI-619-2024-ITI-EFRR Programu Slovensko, priorita 401101 - 1P1 Veda, výskum a inovácie, špecifický cieľ/Technická pomoc 401101R102- RSO1.2 Využívanie prínosov digitalizácie pre občanov, podniky, výskumné organizácie a orgány verejnej správy, Opatrenie 401101R10202 – Podpora budovania inteligentných miest a regiónov.

Účelom projektu je na základe softvérových nástrojov a inteligentných systémov na monitorovanie zaviesť funkčný smart energetický manažment budov a manažment správy budov mesta Nitra pre podporu tvorby, spracovania a využívania dát a vybaviť vytipované budovy/objekty mesta inteligentnými meracími zariadeniami. Z toho vyplýva, že mesto nevyhnutne potrebuje nastavenie efektívneho a dlhodobu udržateľného energetického manažmentu a správy budov prostredníctvom inteligentného merania.

Cieľom projektu je:

zavedenie IS určeného na evidenciu, správu, pasportizáciu, údržbu prevádzkovaných budov mesta, ako aj

- energetický manažment, monitoring a analýzu týchto budov a
- inštalácia IoT zariadení vo vybraných budovách mesta Nitra na monitorovanie, integráciu dát od dodávateľov energií a riadenie energetických dát prostredníctvom snímačov spolu s vytvorením prenosovej infraštruktúry na prenos dát a platformy na ich príjem a vizualizáciu.

3.2 Motivácia a rozsah projektu

Problém, ktorý chce mesto realizáciou projektu odstrániť

Mesto Nitra vlastní priamo, alebo prostredníctvom vlastných organizácií a spoločností viac než 80 budov. Pre tieto budovy mesto každoročne rozpočtuje náklady na zabezpečenie dodávok energií v hodnote niekoľkých miliónov eur (dodávky elektrickej energie, tepla, zemného plynu a vody). Mnohé z budov sú napojené na centrálnu zásobovanie teplom.

Tieto budovy čelia výrazným problémom v oblasti efektívneho riadenia a každodennej prevádzky. Aktuálne používané softvérové riešenia už požiadavkám a nárokom modernej doby nevyhovujú. Mestu Nitra chýba komplexný informačný systém pre správu budov, automatizovaný manažment správy energií, ako aj dostatok kvalifikovaných pracovníkov pre obsluhu technických zariadení. Tento stav komplikuje zabezpečenie efektívnej a modernej prevádzky budov.

V oblasti energetického manažmentu absentujú prepracované nástroje využívajúce moderné technológie na zber, ukladanie a analýzu dát. V meste chýba kvalitná moderná platforma na integráciu, spracovanie a vizualizáciu dát. Bez jednotného prístupu z centrálného systému je energetický manažment nedostatočne koordinovaný, časovo a kapacitne náročný a neefektívny. Táto situácia nespĺňa podmienky na to, aby boli vytvorené predpoklady pre kvalitné, moderné a inteligentné plánovanie správy budov, rekonštrukcií a nové investície. Preto je potrebné v meste Nitra zabezpečiť komplexné IoT riešenie.

Dnešný spôsob získavania informácií o spotrebe energií a prevádzkových nákladoch je rozptýlený a nesúladný, časovo aj kapacitne náročný, neefektívny a údaje doň sú ručne vkladané, pričom nie sú majetkom mesta v reálnom čase, ale sú získavané ex-post od dodávateľov energií. To výrazne sťažuje rýchlu a presnú interpretáciu údajov, ich analýzu a využívanie na efektívne rozhodovacie a plánovacie procesy v meste Nitra. V meste Nitra chýba aj kvalitný a na moderných technológiách založený IS na pasportizáciu majetku mesta.

Mnohé procesy v správe mestských budov sú vykonávané manuálne, čo kladie vysoké nároky na počet zamestnancov, ich čas a úsilie, pretože digitalizácia údajov nie je zavedená. Často je obsluha zariadení nevyškolená alebo nie sú plne využívané možnosti automatizácie a regulácie, čo vedie k neefektívnej prevádzke. Digitalizácia údajov zatiaľ nie je zavedená, čo spôsobuje nadmerné využívanie manuálnych procesov.

Systematický a automatizovaný zber a analýza dát spolu s digitalizáciou objektov umožní efektívne rozhodovanie, optimalizáciu energetickej náročnosti a zníženie prevádzkových nákladov. Správne spracované dáta budú predstavovať základ pre strategické rozhodovanie a transparentnú komunikáciu s občanmi.

Zavedením uvedeného komplexného digitálneho riešenia sa dosiahne eliminácia nepotrebných dát a znížia sa časové aj finančné nároky na správu objektov, zníži sa potreba manuálnych úkonov, a tým pádom aj chybovosť pri ručnom zadávaní dát. Prechod z neprehľadných manuálnych procesov na automatizované spracovanie údajov zlepší efektivitu a zvýši komfort pri práci s veľkým množstvom informácií.

Vlastník/ Správca	objekt	typ	počet užívateľov	plocha objektu v m ²	KÚ	parcela objekt	vlastník parcely	teplo 1- áno, x-nie, 1/x-nie na CZT	poznámka
ZŠ	ZŠ Cabajská, Cabajská 2	ZŠ	1	3540	Nitra	C 6906, 6914, 6915/1, /4, 6916/1 - /3	mesto	x	
ZŠ	ZŠ Ščasného, Ščasného 22	ZŠ	1	1800	Dražovce	C 1581/2, 3/1 -/3	mesto	x	
ZŠ	ZŠ kniežaťa Pribinu,A, Šulgana 1	ZŠ	1	4600	Nitra	C 1782 - 1786	mesto	x	
ZŠ	ZŠ kráľa Svätopluka, Dražovská 6	ZŠ	1	3500	Zobor	C 4610/1 - /9, 4611, 4613 - 4615, 4617	mesto	x	
ZŠ	ZUŠ Vajanského, Vajanského 1551	ZUŠ	1	6700	Nitra	C 2174, 2173/1, /2, 2175/1, 2181/3	mesto	x	
CVČ	CVČ Domino Štefánikova 63	CVČ	1	1500	Nitra	C 2012/5 - /8, 2013, 2014	mesto	x	
CVČ	CVČ Topoľová, Topoľová 1		x	460	Chrenová	C 904/3, /4	mesto	1	
Službyt	CVČ Na Hôrke 30		x	2400	Nitra	C 462/59 - C 462/60	mesto	1	
MŠ	Materská škola, Belopotockého 643/2		x	650	Dražovce	C 179/2, /3	mesto	x	
MŠ	Materská škola, Dolnočermánska 57	MŠ	1	1650	Nitra	C 4931, 4932	mesto	x	
MŠ	Materská škola, Nedbalova 17		x	2870	Nitra	C 7261/90, /118 - /120, /198, /199, /218 - /220	mesto	1	
MŠ	Materská škola , Novomeského 500/19		x	1900	Nitra	C 7348/2, /3	mesto	1	
MŠ	Materská škola , Okružná 1		x	1330	Veľké Janíkovce	C 1061/43, /100	mesto	x	
MŠ	Materská škola , Platanová 3		x	850	Zobor	C 1423/4, /1, /5, 1424	mesto	x	
MŠ	Materská škola , Štiavnická 1	MŠ	1	2360	Chrenová	C 834	mesto	1	
MŠ	Materská škola , Topoľová 6		x	2250	Chrenová	C 947 - 949	mesto	1	

MŠ	Materská škola , Vansovej 1376/6		x	850	Zobor	C 4116, 4117	mesto	x	
MŠ	MŠ Dobšinského	MŠ	1	2350	Zobor	C 4450/78, /143, /268, /407 - /409	mesto /268 je už uvedená pri KC	x	
MŠ	MŠ Golianova		x	780	Nitra	C 6856	mesto	x	
MsP	Mestská polícia, Cintorínska 1480	MsP	1	1400	Nitra	C 2136	mesto	x	
MsÚ	Budova MsÚ, Štefánikova tr, 60	MsÚ prev + energ	3	12800	Nitra	C 2073/1, /4, /5, /7, /8, /10 - /13, /17	mesto	1	
Službyt	Chrenová III, - Lipa, Výstavná 6	Službyt	1	2300	Chrenová	C 874/7 - /9, /17, /18	mesto	1	
Službyt	Sandokan Klokočina I, Jurkovičova 25		x	3200	Nitra	C 7569	mesto	1	
Službyt	Mestská športová hala, Dolnočermánska 105	Službyt	1	5350	Nitra	C 7242/2, /15, /22	mesto	x	
Službyt	Letné kúpalisko, Jesenského 3		x	1370	Nitra	C145, 147/1, /4 - /9, /11 - /17, /20, /23 - /30, /33, 148/1, /2, 150, 151/4 - /9	mesto + rkc	x	*RKC parcela v rámci areálu, nezastavaná ... Môže sa ignorovať
Službyt	Mestský kúpeľ, Kúpeľná 4	Službyt	1	3150	Nitra	C 1565/1, 1566/1, /2	mesto	x	
Službyt	Zimný štadión, Jesenského 2		x	8000	Nitra	C 179, 180, 181/1, 182/1, /2, /5	mesto	x	
Službyt	Tenisový areál, Ďumbierska 2	Službyt	1	4650	Chrenová	C 810/2 - /12, /19, /21	mesto	x	
Službyt	Poliklinika Chrenová, Fatranská 12	Službyt	1	5200	Chrenová	C 971/1, 972	mesto	1	
Službyt	Poliklinika Klokočina, Hviezdoslavova trieda 1	Službyt	1	5200	Nitra	C 7220/9, /10, /12 - /20	mesto	1/x	
SZSS	Denný stacionár, Baničova 12	SZSS	1	2400	Nitra	C 7304/2, /3	mesto	1	

SZSS	Sociálne zariadenie, Baničova 14		x	850	Nitra	C 7304/4, /5	mesto	1	
SZSS	Zariadenie pre seniorov, Jánskeho 7	SZSS	1	7100	Zobor	C 1358/1, 1361 - 1364	mesto	x	
NI	Tenisové kurty, Jesenského 4		x	145	Nitra	C 174/3, 175, 176	nitrianska investičná	x	
NI	Zápasnícka hala, Jesenského 4		x	950	Nitra	C 174/6, /9, /11, 185	nitrianska investičná	x	
NI	Tribúna fut, Areálu, Jesenského 4	NI	1	3500	Nitra	C 169, 171, 177, 184, 170/1, /6, /7 - /9, 173/1, /3, /4, /6 - 9, /16 - /20, 174/1, /2, /4 - /7, /8, /10, /13 - /16, 182/9, 183/9	nitrianska investičná + mesto (174/6 je už uvedená pri zápasníckej hale)	x	
NI	ČFK Nitra, Golianova 620/70		x	660	Nitra	C 7245, 7246/1 - /3	nitrianska investičná	x	
MsÚ	Dom, Radlinského 7		x	260	Nitra	C 1557, 1558	mesto	x	
Službyt	Dom pre seniorov, J, Kráľa 2	OSS	1	4700	Nitra	C 124/1, /2, 125	mesto	1	
Službyt	Dom pre seniorov, Bernoláková 16		x	1500	Nitra	C 2120	mesto	1	
Službyt	Kultúrne centrum Zobor, Svätourbanská 104	OK	1	1000	Zobor	C 6/1, /2, 5/2	mesto + CVČ domino	x	
Službyt	Ústav pre jendotlivcov, Krčmerýho 22	OSS	1	1100	Nitra	C 4194/1, /2, 4195	mesto	x	
Službyt	Kino Lipa, Výstavná 963		x	2566,52	Chrenová	C 874/10 - /16	mesto	1	
MsÚ	Tržnica Štefánikova trieda 50	Tržnica	1	1270	Nitra	C 2041, 2046	mesto	1/x	
MsÚ	Radlinského 9, Palace, Kreatívne centrum		x	6500	Nitra	C 1556	mesto	x	
MsÚ	Dobšinského, Kreatívne centrum	KC	1	3000	Zobor	C 4450/268, /82, /84, /378, /393, /390	mesto	x	
Službyt	Stará radnica, Štefánikova 1	Službyt (Múzeum)	1	3400	Nitra	C 1573	mesto	x	

MsÚ	správa cint. Cintorínska 18		x	175	Nitra	C 2162	mesto	x	
Službyt	Archív, Pod Katrušou 1, Nitra - Horné Krškany		x	970	Horné Krškany	C 175, 176, 177/2	mesto	x	
Službyt	Farská 5, Nitra		x	880	Nitra	C 1312/1	mesto	x	
Službyt	Pri Synagóge 4, Nitra	OK	1	900	Nitra	C 1389	mesto	x	
Službyt	Na Vršku 4, Nitra		x	540	Nitra	C 1262/1	mesto	x	
Službyt	Lomnická 44, Nitra		x	850	Chrenov á	C 1435/1 - /6	mesto	1	
Službyt	CPPaP, J. Vuruma		x	1150	Nitra	C 1262/2	mesto	x	
	Spolu m2			141326,52					
	Spolu používateľov (min)		29						

Dlhodobým prínosom predmetného osobitného softvérového riešenia budú analýzy údajov (týkajúce sa správy majetku a energetického manažmentu), ktoré podporia plánovanie investícií do rekonštrukcií a obnovy budov a rozhodovacie procesy v meste. Dôsledné monitorovanie efektívnosti prevádzky umožní presnejšie plánovanie priorít rekonštrukcií, čím sa optimalizuje energetické hospodárenie mesta a zvýši sa jeho ekonomická udržateľnosť.

Motivácia projektu spočíva v zlepšení energetického manažmentu a efektívnej správy budov v meste Nitra prostredníctvom moderných digitálnych softvérových nástrojov. So zvyšujúcimi sa cenami energetických komodít a potrebou znižovania emisií má mesto jedinečnú príležitosť zaviesť moderné technológie, ktoré prinesú nielen zníženie nákladov na hospodárenie s energiami a zníženie environmentálnej záťaže prevádzky jednotlivých budov, ale aj ďalšie významné benefity, ako sú:

- Monitorovanie a efektívne riadenie spotreby energií v budovách a návrh opatrení na jej zníženie prostredníctvom SMART nástrojov, čím dôjde k optimalizácii nákladov, čo predstavuje efektívne využívanie zdrojov a znižovanie výdavkov mesta prostredníctvom inteligentných technológií.
- Zefektívnenie procesov mestských služieb a operácií, ako je správa mestských budov pomocou automatizácie a dátovej analýzy, čo znamená eliminovanie manuálnych úkonov, zníženie výskytu chýb, zrýchlenie procesov a v konečnom dôsledku skvalitnenie plánovacích a rozhodovacích procesov v meste
- Zvýšená transparentnosť, teda otvorený prístup k informáciám o fungovaní mesta a rozhodovacích procesoch na lepšie plánovanie rozvoja mesta a efektívnejšie riadenie mestských zdrojov na kvalitatívne vyššej úrovni ako doposiaľ, čo zvyšuje dôveru občanov.
- Dátová analytika a data-driven decision-making (rozhodovanie na základe dát) znamenajú využívanie dát na analýzu trendov a potrieb mesta, čo umožňuje prijímať informované rozhodnutia z predpovedí, ktoré budú uložené vo vlastných databázach mesta a to vyústi do vypracovania cielených akčných plánov na znižovanie energetickej náročnosti a nákladov na prevádzku
- Modularita a flexibilita, pretože sa vytvorí systém, ktorý sa dá ľahko prispôbiť a rozširovať podľa potrieb mesta.
- Eliminovanie závislosti na dátach od tretích strán znamená, že dodávatelia energií už nebudú obmedzením, ktorého sa bude musieť mesto držať, lebo bude disponovať svojimi vlastnými dátami zo svojich vlastných zariadení, a to v reálnom čase.
- Podpora udržateľnosti a zníženie environmentálnej záťaže, keďže sa budú využívať technológie na minimalizovanie negatívneho dopadu na životné prostredie a zlepšenie dlhodobej udržateľnosti mesta.
- Zlepšenie kvality života, zvýšenie komfortu a bezpečnosti vďaka využitiu technológií internetu vecí (IoT) na vytvorenie inteligentného mesta, ktoré ponúka obyvateľom vyšší štandard bývania, pohodlia a ochrany.

Uvedené prínosy predstavujú silný argument na investíciu do osobitného softvérového riešenia, ktoré umožní efektívnu tvorbu, spracovanie, využívanie a prepojenie dát v oblasti energetiky a správy budov s využitím IoT prvkov.

Rozsah projektu je stanovený nasledovne:

- ❖ Obstaranie IS pre evidenciu, správu, údržbu prevádzkových objektov a energetický manažment objektov.
- ❖ Obstaranie IoT zariadení pre vytipované objekty mesta pre sledovanie a riadenie energetických dát vo forme snímačov, prevodníkov, alebo komplexných smartmetrov.
- ❖ Integrácia dát z obstaraných koncových IoT zariadení do internej databázy.
- ❖ Digitalizácia vybraných objektov formou pasportizácie a výkresovej dokumentácie.
- ❖ Prenos dát do databázy a serverová platforma pre príjem dát z koncových zariadení.
- ❖ Časť konsolidovaných dát bude pripravená do Centrálného dátového skladu v prípade, ak vznikne na to požiadavka.
- ❖ Softvér pre evidenciu, správu, pasportizáciu, údržbu prevádzkovaných objektov a majetku a energetický manažment týchto objektov.

Všeobecné požiadavky na softvér sú nasledovné:

- ❖ Modulárnosť a škálovateľnosť, pretože softvér by mal byť schopný prispôbovať sa potrebám a požiadavkám mesta.
- ❖ Integrácia IoT zariadení, pričom musí podporovať správu a integráciu rôznych typov IoT zariadení nainštalovaných v budovách/objektoch.
- ❖ Automatizovaný zber dát, lebo systém by mal zabezpečovať automatický zber údajov z IoT zariadení s dôrazom na ich bezpečné uchovávanie.
- ❖ Pokročilá analytika, čo znamená, že systém musí poskytovať nástroje na analýzu dát, identifikáciu trendov a predikciu spotreby energie.
- ❖ Užívateľsky prívetivé rozhranie musí podporovať interaktívne a intuitívne rozhranie na vizualizáciu údajov, ktoré umožní efektívnu analýzu spotreby energie a správu budov.
- ❖ Pasportizácia zariadení a objektov, čiže intuitívne nástroje a dostatočné parametre na evidenciu a správu zariadení a objektov.
- ❖ Výkresová a mapová orientácia, pretože používatelia musia mať možnosť prehliadania digitálnych výkresov (modelov) a zobrazovania máp.
- ❖ Kompatibilita, pretože systém musí byť kompatibilný s existujúcimi systémami a zariadeniami mesta.
- ❖ Systém musí poskytovať kvalitnú technickú podporu a možnosť zaškolenia používateľov.

 *IoT zariadenia vybraných objektov Mesta Nitra pre sledovanie a riadenie energetických dát vo forme snímačov, prevodníkov alebo komplexných smartmetrov.*

Porovnanie technológií Sigfox vs. LoRaWAN vs. LPWAN

Parameter	Sigfox	LoRaWAN	LPWAN (všeobecne)
Typ siete	Verejná (globálna sieť)	Verejná/súkromná	Architektúra pre širokú škálu technológií
Frekvenčné pásmo	Nelicencované (868 MHz)	Nelicencované (868 MHz, 915 MHz)	Nelicencované aj licencované
Dosah	10 – 50 km (viditeľnosť)	2 – 15 km	2 – 15+ km
Prenosová rýchlosť	~100 bps	0.3 – 50 kbps	0.1 – 1000 kbps
Obojsmerná komunikácia	Limitovaná	Áno	V závislosti od technológie
Energetická náročnosť	Veľmi nízka	Veľmi nízka	Veľmi nízka
Vhodnosť pre mobilitu	Nie	Obmedzená	Obmedzená až žiadna
Model nasadenia	Prenájom od poskytovateľa	Možnosť vlastnej infraštruktúry	Závisí od technológie
Bezpečnosť	Vlastný protokol	AES-128	Rôzne, podľa štandardu/protokolu

Technické parametre siete LPWAN sú nasledovné:

Technologická časť pre IoT smartmetering bude vychádzať z vybudovania Low Power Wide Area Network (LPWAN) siete, dodania a inštalácie hardvéru pre energetický monitoring objektov, kvalitu vnútorného a vonkajšieho prostredia. Hardvér pre meranie a sledovanie požadovaných parametrov objektov a okolia bude kombináciou IoT snímačov a smart meračov. Zber a posielanie údajov bude cez vybudovanú prenosovú sieť, odkiaľ budú údaje následne smerované do softvérovej platformy pre ich spracovanie, uchovávanie, vizualizovanie a vyhodnocovanie. Meranie spotrieb energií a iných parametrov objektov bude automatizované a zasielané v pravidelných časových intervaloch do osobitného softvérového nástroja.

Nevyhnutnosťou je vybudovať vlastnú LPWAN sieť, ktorá bude zameraná na splnenie kľúčových požiadaviek internetu vecí, ako je bezpečná výmena dát, mobilita a variabilita. Vybudovaná sieť musí disponovať pásmami 169 MHz, ktoré vďaka nižšej frekvencii a vyššiemu vysielaciemu výkonu (až do 500 mW) umožňuje lepšiu komunikáciu v ťažko dostupných podmienkach a taktiež pásmom 868 MHz pre dostatočný rozsah a škálu nasadenia požadovaných IoT snímačov.

Takáto kombinácia frekvenčných pásiem poskytne bezproblémovú spoluprácu medzi smart meradlami, zariadeniami, dostatočné pokrytie prenosový signálom a variabilitu z pohľadu ďalšieho rozvoja a smerovanie smartmeteringu.

Sieťová architektúra LPWAN bude využívať viacnásobnú hviezdicovú topológiu alebo samostatné ostrovy, kde brány budú jednotlivými transparentnými mostami medzi koncovými zariadeniami a centrálnym sieťovým serverom v backende. Zo sieťového servera budú údaje smerované do aplikačného servera, kde budú údaje z jednotlivých koncových zariadení spracovávané, uchovávané, vizualizované a vyhodnocované. Uložené údaje v aplikačnom serveri budú taktiež dostupné pre ďalšie spracovanie cez štandardy otvorených dát (Open API), ktoré sú bližšie opísané v softvérovej časti.

3.2.1 LPWAN základňová stanica (gateway)

Transparentný most, ktorý prijíma správy z koncových zariadení a preposiela ich na sieťový server. Každá základňová stanica je registrovaná na sieťovom serveri a vyžaduje nepretržité pripojenie do verejného internetu. Jednotlivé základňové stanice budú inštalované na objektoch zadávateľa v jednotlivých lokalitách tak, aby bolo zabezpečené pokrytie signálom celého areálu. Pre pripojenie do internetu budú základňové stanice využívať GSM SIM karty, čím bude zabezpečené nepretržité pripojenie základňových staníc do verejného internetu bez akýchkoľvek obmedzení.

3.2.2 Špecifikácia základňových staníc: LPWAN základňová stanica vrátane príslušenstva (868 MHz + 169 MHz)

- Operačný systém:
 - bezpečný vzdialený manažment
 - webové rozhranie s responzívnym dizajnom, pokročilá správa a monitoring
 - výkonnostné a diagnostické nástroje
- Frekvenčný rozsah: 169,400-169, 475 MHz a EU 863-870 MHz
 - 868 MHz – typické pre LoRaWAN a Sigfox v Európe (nelicencované pásmo)
 - 169 MHz – používa sa v niektorých špecializovaných aplikáciách, napr. pre smart metering
- Protokoly komunikačné: wM-Bus a LoRaWAN
- Vysielač výkon: 500 mW (169 MHz), TX výkon 27 dBm (868 MHz)
- Modulácia: 2-GFSK, 4-GFSK (169 MHz) a Spread spectrum (868 MHz)
- Konektivita: ethernet 10/100 Mbps, GMS/LTE
- Možnosť variácie antén: externých, konektor SMA-female.

3.2.3 Koncové prvky (End nodes), IoT zariadenia:

Koncové zariadenia pomocou, ktorých budú získavané údaje o spotrebách energií, kvalite prostredia a komforte v objektoch. Zariadenia budú vo forme snímačov, prevodníkov alebo komplexných smartmetrov. Údaje zo zariadení budú bezdrôtovo posielané na základňové stanice v pravidelných časových intervaloch.

Z technického hľadiska je nevyhnutné, aby IoT zariadenia a meradlá ako vodomery a merače tepla (DN25 a vyššie), ktoré budú inštalované v odľahlých a náročne dostupných častiach areálu, disponovali 169 MHz komunikačným pásmom.

3.2.3.1 Elektromer 1 fázový smart priamy Elektromer IoT - zber dát HW

- priame pripojenie max. 100 A
- meranie a posielanie údajov minimálne: činná a jalová energia (dodávka, odber), napätie, prúd po fázach, činný príkon a jalový výkon
- LCD displej
- prevedenie na DIN lištu
- napájanie 230V
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

3.2.3.2 Elektromer 3 fázový smart priamy Elektromer IoT - zber dát HW

- priame pripojenie max. 100 A
- meranie a posielanie údajov minimálne: činná a jalová energia (dodávka, odber), napätie, prúd po fázach, činný príkon a jalový výkon

- LCD displej
- prevedenie na DIN lištu
- napájanie 230V
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

3.2.3.3 *Elektromer smart nepriamy Elektromer IoT - zber dát HW*

- nepriame meranie s prúdovými transformátormi 50A – 1000A/5A
- meranie a posielanie údajov minimálne: činná a jalová energia (dodávka, odber), napätie, prúd po fázach, činný príkon a jalový výkon
- LCD displej
- prúd primárny: 1 - 9999A
- prúd sekundárny: 1A / 5A
- prevedenie na DIN lištu s externými prúdovými svorkami
- napájanie 230V
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

3.2.3.4 *Merač tepla IoT, DN20-DN100, príslušenstvo a spojovací materiál*

- merač tepla/chladu s fluidikovým prietokomerom
- menovitý priemer DN20 – DN100
- meranie a posielanie údajov minimálne: celková energia, pretečený objem, okamžitý prietok, okamžitý výkon, teplota prívodu a spiatočky, stav batérie
- typ snímača teploty Pt500
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- batériové alebo sieťové napájanie (životnosť batérie minimálne 5 rokov)
- stupeň ochrany IP65

3.2.3.5 *Vodomer IoT, DN15 – DN50, príslušenstvo a spojovací materiál / Vodomer IoT DN15-DN50, príslušenstvo, spojovací materiál*

- viacvýtokový suchobežný vodomer
- menovitý priemer DN15 – DN50
- meranie a posielanie údajov minimálne: pretečený objem, stav batérie
- horizontálna a vertikálna inštalácia
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)

3.2.3.6 *Vodomer IoT snímač + hlavica: / Vodomer IoT DN15-DN50, príslušenstvo, spojovací materiál*

- meranie spotreby vody z vodomera
- meranie a posielanie údajov minimálne: pretečený objem, stav batérie
- kompaktné prevedenie
- bezdrôtová rádiová komunikácia 169 MHz
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- diaľková konfigurácia a dohľad
- stupeň krytia IP68

3.2.3.7 *Plyn IoT snímač/ IoT snímač k plynomerom BK-G vrátane príslušenstva*

- sledovanie spotreby plynu
- meranie a posielanie údajov minimálne: pretečený objem, stav batérie
- meranie impulzného výstupu
- kompaktné prevedenie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- diaľková konfigurácia a dohľad
- stupeň krytia IP68
- certifikácia ATEX

3.2.3.8 *Prevodník IoT RS485*

- odčítanie údajov rozhraním RS-485
- kompaktné prevedenie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- diaľková konfigurácia a dohľad
- stupeň krytia IP65

3.2.3.9 *Prevodník IoT M-Bus*

- odčítanie údajov rozhraním M-Bus
- kompaktné prevedenie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- diaľková konfigurácia a dohľad
- stupeň krytia IP65

3.2.3.10 *Prevodník IoT impulzný výstup*

- odčítanie údajov formou impulzného výstupu
- kompaktné prevedenie
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- diaľková konfigurácia a dohľad
- stupeň krytia IP65

3.2.3.11 *Meranie teploty a vlhkosti exteriér: IoT snímač teploty a vlhkosti (exteriér, 169 MHz)*

- 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 – 85%. Presnosť vlhkosti $\pm 2\%$
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- bezdrôtová rádiová komunikácia 169 MHz
- krytie IP65
- diaľková konfigurácia a dohľad

3.2.3.12 *Meranie teploty a vlhkosti interiéru: IoT snímač teploty a vlhkosti s displejom (interiér)*

- 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 $\pm 2\%$.
- e-Paper displej
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

3.2.3.13 *Meranie teploty, vlhkosti a CO₂: IoT snímač teploty, vlhkosti a CO₂ s displejom (interiér)*

- 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 úrovne CO₂ v rozsahu 400 – 5000ppm, presnosť CO₂ $\pm 30\text{ppm}$.
- e-Paper displej
- napájanie z batérie (životnosť minimálne 5 rokov)
- bezdrôtová rádiová komunikácia LPWAN
- diaľková konfigurácia a dohľad

Implementácia prenosu dát a serverovej platformy pre príjem údajov z IoT zariadení predstavuje kľúčový krok k efektívnemu energetickému manažmentu a správe budov. V tomto projekte sa uvažuje využiť cloudové riešenie. Výber optimálnej kombinácie IoT zariadení, gateway prvkov, komunikačných protokolov a serverovej platformy sa riadi špecifickými potrebami a cieľmi projektu.

Hlavné komponenty prenosu dát zahŕňajú:

- IoT Gateway – na sprostredkovanie komunikácie medzi IoT zariadeniami a centrálnym systémom,
- Komunikačné protokoly – pre zabezpečenie efektívneho a spoľahlivého prenosu údajov,
- Šifrovanie dát – na ochranu prenášaných informácií.

Celý IS bude prístupný cez zabezpečené pripojenie a postavený na moderných technológiách optimalizovaných pre cloudové prostredie, čo umožní jeho jednoduché škálovanie a budúci rozvoj. Používatelia budú mať vďaka responzívnejmu dizajnu prístup k systému prostredníctvom rôznych koncových zariadení, a to cez bežné internetové prehliadače.

Mesto predpokladá obstaranie už existujúceho osobitného softvérového riešenia, ktoré bude prispôbené konkrétnym potrebám objednávateľa, namiesto vývoja úplne nového IS. Tento IS bude slúžiť ako jednotná platforma pre správu majetku a súvisiacich procesov s pripravenosťou na ďalší rozvoj a úpravy podľa požiadaviek v priebehu jeho používania.

Plánované rozšírenia IS budú zahŕňať postupné pridávanie nových agend, prípadne častí modulov, ktoré bude IS spravovať. Mesto očakáva, že tieto rozšírenia bude možné realizovať úpravou existujúcich procesov a nastavení IS bez potreby vývoja nových funkcií alebo modulov.

Flexibilita a prispôbitelnosť IS sú kľúčové pre jeho dlhodobú udržateľnosť a prínos pre riadenie procesov v budúcnosti. Pri plánovanom rozsahu projektu sa očakáva výsledok vo forme komplexného osobitného softvéru pre energetický manažment a správu budov, ako aj pilotného riešenia podporeného IoT technológiami.

Výstupy projektu budú využité na rôznych úrovniach riadenia vrátane stratégie investícií, územnoplánovacej politiky, správy nehnuteľností, finančného plánovania, oceňovania investícií, práce s údajmi a tvorby verejných politik.

SW Modul Pasportizácia, vrátane licencie počas realizácie projektu	Softvér na pasportizáciu objektov a technických zariadení, umožňujúci evidenciu a správu informácií o budovách, priestoroch, zariadeniach a ich technickom stave, pričom obsahuje nástroje na aktualizáciu údajov a ich vizualizáciu.
SW Modul Údržba, vrátane licencie počas realizácie projektu	Softvér pre plánovanie a riadenie preventívnej a operatívnej údržby objektov a zariadení, ktorý poskytuje funkcie na správu porúch, plánovanie servisov a sledovanie životného cyklu zariadení.
SW Modul Energie, Smartmetering, Faktúry vrátane licencie počas realizácie projektu	Softvér na monitorovanie a analýzu spotreby energií vrátane smartmeteringu a správy faktúr za energie, pričom obsahuje aj nástroje na sledovanie úspor, vyhodnocovanie efektivity a predikciu spotreby jednotlivých typov energií.
SW Modul Grafika, vrátane licencie počas realizácie projektu	Grafický modul na vizualizáciu dát, mapovanie priestorov, tvorbu plánov a prehľadných schém, ktorý umožňuje interaktívnu prácu s údajmi v grafickom prostredí.
Inštalácia softvéru	Proces fyzického nasadenia softvéru do cieľového prostredia, vrátane inštalácie na servery alebo pracovné stanice, podľa technických požiadaviek projektu.
Analýza a základná konfigurácia softvéru	Analýza potrieb používateľa a konfigurácia softvéru na základe definovaných požiadaviek, ktorá zahŕňa prispôbenie softvéru základným procesom organizácie.
Implementácia a programové úpravy	Vývoj a implementácia špecifických funkcií podľa požiadaviek používateľov, čo znamená úpravy a rozšírenia softvéru pre lepšie pokrytie procesov mesta.
Integrácia existujúcich systémov	Prepojenie nového softvéru s existujúcimi systémami mesta, čo zahŕňa implementáciu rozhraní a prenos dát (napr. zber dát o teple).

Požiadavky na softvérovú platformu pre energetický manažment a správu budov vznikli z dlhodobých potrieb a nedostatkov aktuálne používaných nástrojov. Na základe prieskumu potrieb koncových používateľov boli identifikované kľúčové ciele, očakávania týkajúce sa kvality a funkčnosti softvéru (podrobnejšie v dokumente *Katalóg požiadaviek (I-04)*).

Všeobecné požiadavky na softvér:

- Modulárnosť a škálovateľnosť – softvér by mal byť schopný prispôsobovať sa a rásť spolu s potrebami úradu.
- Integrácia IoT zariadení – musí podporovať správu a integráciu rôznych typov IoT zariadení nainštalovaných v budovách.
- Automatizovaný zber dát – systém by mal zabezpečovať automatický zber údajov z IoT zariadení s dôrazom na ich bezpečné uchovávanie.
- Pokročilá analytika – musí poskytovať nástroje na analýzu dát, identifikáciu trendov a predikciu spotreby energie.
- Užívateľsky prívetivé rozhranie – interaktívne a intuitívne rozhranie na vizualizáciu údajov, ktoré umožní efektívnu analýzu spotreby energie a správu budov.
- Pasportizácia zariadení a objektov – intuitívne nástroje a dostatočné parametre na evidenciu a správu zariadení a objektov.
- Kompatibilita – systém musí byť kompatibilný s existujúcimi systémami a zariadeniami.
- Technická podpora a školenia – musí byť k dispozícii kvalitná technická podpora a možnosť zaškolenia používateľov.

Odporúčanie pre projekt:

1. Technológia: LoRaWAN pre nízko nákladové senzory a Sigfox pre jednoduché odpočty. NB-IoT pre aplikácie vyžadujúce obojsmernú komunikáciu.
2. Brány: Strategicky rozmiestnené brány vo vzdialenostiach 2–5 km pre mestskú infraštruktúru.
3. Šifrovanie: AES-128 pre LoRaWAN a bezpečný cloud na ukladanie dát.
4. Energetická optimalizácia: Použiť senzory s dlhodobými batériami, spánkovými režimami a adaptívnou rýchlosťou dát.

Súladi so strategickými a ďalšími dokumentmi:

- ❖ [Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj Organizácie Spojených národov](#), ktorá je doposiaľ najkomplexnejším súborom globálnych priorít pre dosiahnutie udržateľného rozvoja.
- ❖ [Európska zelená dohoda](#), ktorá stanovuje plán transformácie európskeho hospodárstva, energetiky, dopravy a priemyslu v záujme udržateľnejšej budúcnosti.
- ❖ [Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy](#). Inštalácia inteligentných meracích systémov a inteligentných sietí patrí v rámci tejto stratégie medzi navrhované adaptačné opatrenia na strane riadenia spotreby energií, najmä s časťou 5.10. Energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania.
- ❖ [Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030](#). Ciele tohto projektu sú plne v súlade s touto stratégiou, najmä s časťou 11. Ekonomická a zároveň ekologická energia.
- ❖ [Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050](#) (podpora opatrení zvyšovania energetickej efektívnosti), pričom tento projekt je v súlade najmä s časťou 2.4 Energetická efektívnosť.
- ❖ [Národná koncepcia informatizácie verejnej správy Slovenskej republiky](#), ktorá predstavuje strategický rámec digitálnej transformácie verejného sektora Slovenskej republiky na obdobie 2025-2030. Tento projekt je v súlade so všetkými strategickými prioritami a všetkými piliermi digitálnej transformácie.
- ❖ Opatrenia a ciele vyplývajúce z [Akčného plánu inteligentných miest na roky 2023 – 2026](#), ktorý bol schválený uznesením vlády SR č. 310 z 12. júna 2023. Tento projekt je plne v súlade s uvedeným plánom.
- ❖ [Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja Nitrianskeho samosprávneho kraja do roku 2030](#),
- ❖ [Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Nitra na roky 2026 – 2032 s výhľadom do roku 2042](#),

- ❖ [Integrovaná územná stratégia funkčnej mestskej oblasti Nitry na obdobie 2022 – 2027 s výhľadom do roku 2030,](#)
- ❖ [Stratégia adaptačných opatrení na zmenu klímy pre mesto Nitra,](#)
- ❖ [Nízkouhlíková stratégia mesta Nitra na roky 2021 – 2040,](#)
- ❖ [Stratégia prístupnosti mesta Nitry pre všetkých,](#)
- ❖ [OBIEU – 5 pilierov pre lepšiu budúcnosť](#) – odolnosť, bezpečnosť, inklúzia, estetika a udržateľnosť. Každý z týchto pilierov je nevyhnutný pre vytváranie prostredia, ktoré je schopné čeliť výzvam, poskytovať bezpečnosť a pohodu, začleňovať všetkých členov spoločnosti, esteticky obohacovať mestský priestor a udržiavať mestské zdroje pre budúce generácie. Týmto spôsobom chce mesto Nitra zabezpečiť, že jeho projekty budú prínosom pre všetkých a budú odrážať hodnoty, na ktorých mestu a jej obyvateľom záleží.
- ❖ [Zásady hospodárenia a nakladania s majetkom mesta Nitra v znení dodatkov č. 1 – 4.](#)

Realizácia projektu môže výrazne prispieť k pevným základom v rámci digitalizácie, modernizácie a zefektívnenia energetických a správnych procesov v meste a k zníženiu závislosti mesta na údajoch od tretích strán. Rovnako prispeje k dosiahnutiu environmentálnych a ekonomických cieľov. Tým sa mesto zaradí medzi moderné samosprávy tretieho tisícročia.

V súlade s vyhlásenou výzvou a jej podmienkou splnenia minimálnej a maximálnej výšky príspevku je alokácia finančných prostriedkov pre UMR Nitra v opatrení 1.2.2. vo výške € 316.859,69 z EFRR. Predpokladaná výška rozpočtu tohto projektu je € 372.644,94, pričom štruktúra rozdelenia zdrojov na tento projekt je nasledovná:

Zdroj	Výška v Eur
zdroj EÚ 85%	€ 316 748,20
zdroj ŠR 7%	€ 26 085,15
NFP spolu 92%	€ 342 833,35
mesto 8%	€ 29 811,60
Projekt spolu	€ 372 644,94

Implementácia projektu sa predpokladá v mesiacoch 05/2027 až 05/2028 (13 mesiacov) pre hlavnú aktivitu projektu, pričom obdobie realizácie podpornej aktivity bude 05/2027 – 06/2028 (14 mesiacov).

Pripravovaný projekt bude realizovaný pomocou hlavnej aktivity opatrenia 1.2.2: IoT, dáta a platformy – Podpora rozvoja tvorby, spracovania, využívania a prepájania dát v rámci verejnej správy, najmä rozvoja dátových platforiem, informačných systémov (v nadväznosti na inteligentné riadenie a podpory budovania miest a regiónov) a súvisiacich nástrojov s pridanou hodnotou pre inteligentné rozhodovanie, plánovanie a správu.

Po ukončení verejného obstarávania projektu bude na začiatku realizačnej fázy projektu vytvorená povinná dokumentácia R-01: projektový iniciálny dokument (PID) a príloha č. 1 akceptačné kritériá. Následne bude projekt realizovaný v súlade s vyhláškou č. 401/2023 Z.z. o riadení projektov a zmenových požiadaviek v prevádzke informačných technológií verejnej správy pomocou etáp v zmysle predmetnej vyhlášky.

Súčasťou projektu budú aj podporné aktivity (informovanosť a komunikácia, riadenie projektu, administrácia a vedenie účtovníctva, verejné obstarávanie), ktoré majú charakter nepriamych výdavkov. Nepriame výdavky na tieto činnosti budú preukazované v oprávnenej skupine výdavkov s názvom „zjednodušené vykazovanie výdavkov a financovanie, ktoré nie je spojené s nákladmi na hlavné aktivity“ (paušálna sadzba na nepriame výdavky vo výške 7% priamych výdavkov = 907).

Výsledky projektu sú určené viacerým cieľovým skupinám: zamestnanci mesta, zamestnanci organizácií v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta, široká verejnosť, obyvatelia a podnikatelia na území mesta, rovnako ako aj MIRRI.

Pre mesto Nitra je kľúčové obstaráť komplexné moderné softvérové riešenie pre energetický manažment, správu majetku a pasportizáciu objektov spolu s inštaláciou IoT zariadení vo vytipovaných budovách mesta a integráciou energetických dát od dodávateľov. Rovnako potrebuje zaškoliť svojich pracovníkov na prácu s týmto novým systémom.

Vďaka realizácii tohto projektu bude mesto lepšie vybavené na riešenie súčasných aj budúcich výziev v oblasti správy majetku a energetického manažmentu.

3.3 Zainteresované strany (Stakeholderi)

ID	AKTÉR/ STAKEHOLDER	SUBJEKT (názov/skratka)	ROLA (vlastník procesu/ vlastník dát/zákazník/ užívateľ člen tímu atď.)	Informačný systém (MetaIS kód a názov ISVS)
1.	Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR	MIRRI	Poskytovateľ služieb centrálnej platformy integrácie údajov	isvs_5836 IS CSRU
2.	Mesto Nitra	MPN	Vlastník procesu, vlastník dát, správca	isvs_15709 Manažment správy budov isvs_15710 Energetický manažment
3.	Zamestnanci Mesta Nitra	ZAM MPN	Používateľ dát, člen tímu, konzument údajov	isvs_15709 Manažment správy budov isvs_15710 Energetický manažment
4.	Zamestnanci OvZP/správcovia objektov	ZAM OvZP/SO	Používateľ dát, člen tímu, konzument údajov	isvs_15709 Manažment správy budov isvs_15710 Energetický manažment
5.	Občan/podnikateľ	O/P	Potenciálny konzument otvorených dát	N/A

Tabuľka 2 Zainteresované strany (Stakeholderi)



3.4 Ciele projektu

Projekt je v súlade s cieľmi [IÚS FMO Nitra](#), najmä so SC 1.1 (podpora rozvoja udržateľnej miestnej ekonomiky založenej na inováciách), SC 3.3 (Podpora energetickej efektívnosti a udržateľného energetického mixu), SC 4.1 (efektívne spravovanie územia, digitalizácia a analytické kapacity). Projekt podporuje digitalizáciu, dátovú analytiku, transparentnosť a moderné e-služby verejnej správy.

Projekt je v súlade s dokumentom Integrovaná územná stratégia funkčnej mestskej oblasti Nitry na obdobie 2022 – 2027 s výhľadom do roku 2030, s prioritami IÚS mestskej funkčnej oblasti NITRA:

- 1 Inovatívna funkčná mestská oblasť Nitra,
- 3 Prepojenejšia funkčná mestská oblasť Nitra a
- 4 Sociálnejšia a otvorenejšia funkčná mestská oblasť Nitra.

Projekt je v súlade so strategickými cieľmi Integrovanej územnej stratégie FMO Nitra:

- 📌 SC 1.1 – Podporovať rozvoj udržateľnej miestnej ekonomiky založenej na inováciách a lepšom využívaní miestnych zdrojov v rámci „veľkého“ mestského regiónu s presahom na okolitý vidiek tým, že podporuje zelenú smart mestskú a miestnu ekonomiku,
- 📌 SC 3.3 Podpora energetickej efektívnosti a udržateľného energetického mixu na území mestskej funkčnej oblasti NITRA, tým, že podporuje zlepšovanie energetickej efektívnosti, hospodárnosti a obnovy verejných budov,

Projekt je integrovaný na úrovni FMO Nitra tým, že prispieva k napĺňaniu cieľov priority 3 Prepojenejšia funkčná mestská oblasť Nitra, najmä SC 3.3, a to spôsobom, že dôjde k:

- ❖ zvýšeniu kvality správy územia prostredníctvom efektívnejšieho spravovania mestských budov a lepšieho rozhodovania na základe reálnych a aktuálnych dát,
- ❖ efektívnemu monitorovaniu spotreby rôznych typov energií v meste Nitra a aktualizácii údajov o stave budov v majetku a správe mesta.

Pretože neefektívne využívanie energetických zdrojov, najmä vo verejných budovách, má negatívny vplyv nielen na vybrané ukazovatele stavu životného prostredia FMO Nitra, ale aj priamo a nepriamo na rozpočet mesta Nitra.

Projekt podporuje aj priority v oblasti sociálnej otvorenosti (priorita 4) vďaka publikovaniu otvorených údajov a zvyšovaniu transparentnosti v činnosti mesta Nitra. Projekt zároveň napĺňa požiadavky výzvy na interoperabilitu, zdieľanie dát, podporu otvorených dát ([DCAT-AP-SK 2.0, NKOD](#)), analytické funkcie a smart-city riešenia pre rozhodovaciu analytiku.

ID	NÁZOV CIEĽA	NÁZOV STRATEGICKÉHO CIEĽA	SPÔSOB REALIZÁCIE STRATEGICKÉHO CIEĽA
3.3	Vytvoriť sieť kvalitnej technickej infraštruktúry v území FMO Nitra a digitálnych služieb	Podpora energetickej efektívnosti a udržateľného energetického mixu na území mestskej funkčnej oblasti NITRA	Implementácia komplexného IS pre energetický manažment, teda centralizované zhromažďovanie, analýzu a správu energetických dát z objektov mesta. Inštalácia IoT meracích zariadení na meranie spotreby vody, plynu, elektriny, tepla, vlhkosti a teploty vo vybraných objektoch podľa ich špecifických potrieb. Digitalizácia pasportizácie budov, čím sa zabezpečí jednoduchší prístup k informáciám o technickom stave a energetickej náročnosti budov. Zriadenie dátového centra, kde sa budú zhromažďovať všetky získané dáta, ktoré budú následne spracované. Využitie analytických nástrojov IS na identifikáciu neefektívnych vzorcov spotreby energií. Zabezpečenie školení pre zamestnancov, ktorí budú pracovať s IS a IoT zariadeniami, aby efektívne využívali nové technológie Monitorovanie a vyhodnocovanie výsledkov projektu. Zverejňovanie informácií pre relevantných stakeholderov

Tabuľka 3 Ciele projektu

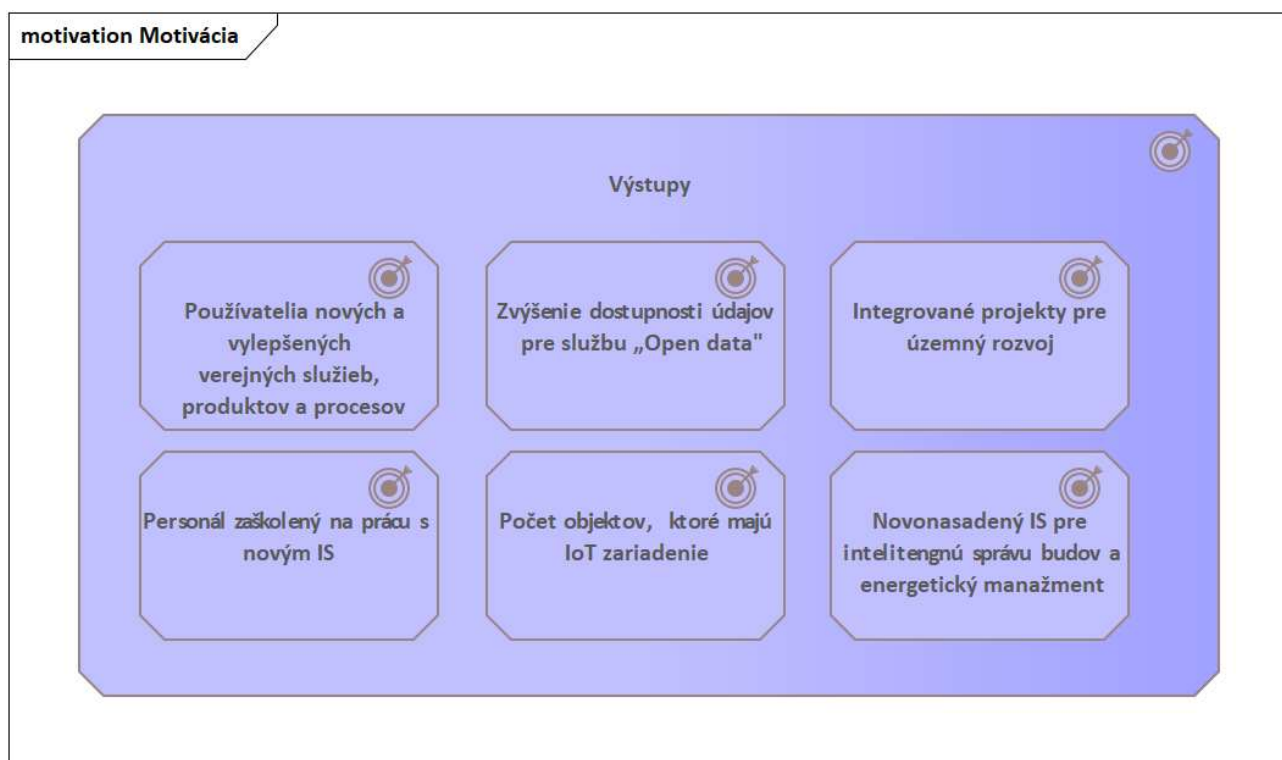


3.5 Merateľné ukazovatele (KPI)

ID	ID/NÁZOV CIEĽA	NÁZOV UKAZOVATEĽA (KPI)	POPIS UKAZOVATEĽA	MERNÁ JEDNOTKA	AS IS MERATEĽNÉ HODNOTY (aktuálne)	TO BE MERATEĽNÉ HODNOTY (cieľové hodnoty)	SPÔSOB ICH MERANIA A POZN.
1.	PO081 (PSKPRCO76)	Integrované projekty pre územný rozvoj	Počet integrovaných projektov podporovaných v rámci integrovaného územného rozvoja, ktoré sú integrované samé o sebe v súlade s článkom 28 nariadenia o spoločných ustanoveniach č. 2021/1060	projekt	0	1	Ukončený projekt v rámci systému ITMS21+
2.	PR092 (PSKPSRI40)	Používatelia nových a vylepšených verejných inovatívnych služieb, produktov a procesov	Počet používateľov nových a vylepšených služieb, produktov	používatelia/rok	0	29	Súčet používateľov cez samostatný / riadený prístup (zamestnanci mesta, zamestnanci OvZP a správcovia)
3.	---	Open data	Zvýšenie dostupnosti údajov pre službu „Open data“ v oblasti MSB a ENM	%	0	100	Webstránka žiadateľa – časť open data (Podiel dostupných údajov pre službu „open data“ – MSB a ENM (%))
4.	---	Objekty	Zvýšenie počtu objektov, ktoré majú IoT zariadenie	Počet	0	54	Evidencia objektov v IS
5.	---	Informačný systém	Novonásadený IS pre inteligentnú správu budov a energetický manažment	Počet	0	1	Akceptovaná dokumentácia
6.	---	Zaškolení pracovníci	Personál zaškolený na	Počet	0	29	Prezenčná listina

			prácu s novým IS				
--	--	--	------------------	--	--	--	--

Tabuľka 4 Merateľné ukazovatele (KPI)



3.6 Špecifikácia potrieb koncového používateľa

Pre účely projektu boli identifikované potreby jednotlivých skupín koncových používateľov dotazníkovým prieskumom. Špecifikácia je v súlade s Vyhláškou č. 547/2021 Z. z. o elektronizácii agendy verejnej správy a metodikou pre tvorbu používateľsky kvalitných elektronických služieb.

3.6.1 Cieľové skupiny koncových používateľov

- ❖ Vedenie mesta
 - ⇒ Sú to predstavitelia vrcholového manažmentu mesta,
 - ⇒ Rozhodujú o biznisovom nastavení mesta a majú na starosti rozpočet,
 - ⇒ pre túto skupinu sú určené globálne a súhrnné výstupy, ktoré umožnia mestu podporu v rozhodovacích procesoch, nastavovaní priorít a stratégií.
- ❖ Zamestnanci mesta
 - ⇒ sú to administratívni pracovníci, technický personál, manažment,
 - ⇒ spravujú majetok, energetické riadenie, plánovanie a rozhodovanie,
 - ⇒ pre výkon svojej agendy potrebujú efektívne moderné digitálne nástroje na správu dát, automatizované procesy, zníženie nákladov na energiu a zníženie manuálnych úkonov.
- ❖ Zamestnanci OvZP/správcovia objektov
 - ⇒ je to administratívno-technický personál,
 - ⇒ monitorujú a vyhodnocujú spotreby energií, sledujú prípadné úniky a technický stav zariadení a budov/objektov mesta,
 - ⇒ pre výkon svojej agendy potrebujú prehľadný systém na sledovanie spotreby, jednoduchosť a automatizáciu procesov.
- ❖ Občania/podnikatelia
 - ⇒ široká verejnosť, obyvatelia a podnikatelia na území mesta,
 - ⇒ potrebujú, aby bola zabezpečená transparentnosť, verejná kontrola, prístup k otvoreným dátam, kvalitná ich životného prostredia a pod.

3.6.2 Špecifikácia potrieb koncových používateľov

Cieľová skupina	Špecifikácia potrieb
Vedenie mesta	Súhrnné výstupy, ktoré umožnia mestu podporu v rozhodovacích procesoch, nastavovaní priorit a stratégií
Zamestnanci Mesta	Automatizácia správy majetku, riadenie energií, zverejňovanie otvorených dát, zníženie manuálnych úkonov.
Zamestnanci OvZP/správcovia objektov	Monitorovanie a vyhodnocovanie spotreby energií, jednotné procesy hospodárenia s energiami jednoduchosť a automatizáciu procesov.
Občania/podnikatelia	Transparentnosť, verejná kontrola, prístup k otvoreným dátam, kvalitná ich životného prostredia a pod..

3.6.3 Katalóg požiadaviek

Prioritné požiadavky sú uvedené v Katalógu požiadaviek, ktorý je súčasťou manažérskych výstupov (príloha č. 2: I-04 Katalóg požiadaviek.)

- ❖ Funkčné požiadavky zahŕňajú najmä správa dát, energetické riadenie, publikovanie open data.
- ❖ Nefunkčné požiadavky zahŕňajú najmä dodanie snímacích senzorov pre automatické meranie vybraných hodnôt energetických nosičov a environmentálnych parametrov, bezpečnosť dát, používateľská prívetivosť, responzívny dizajn.
- ❖ Technické požiadavky zahŕňajú informácie o parametroch jednotlivých smart snímačoch/mearačoch.

Súčasťou predmetného projektu je nákup a implementácia softvérového riešenia, zavedenie IoT zariadení vybraných objektov mesta, avšak bez používateľského rozhrania, biznis funkcií alebo koncových služieb pre občana/podnikateľa. V danom zmysle sekundárnou koncovou službou bude publikovanie open dát dostupných na data.gov.sk. Vývoj softvérového riešenia spĺňa požiadavky a štandardy projektového riadenia v prevádzke informačných technológií verejnej správy a je v súlade s aktuálne platným legislatívnym rámcom.

3.7 Detailný opis obmedzení a predpokladov

V rámci prípravy a následnej implementácie projektu boli identifikované nasledujúce kľúčové obmedzenia a predpoklady, ktoré môžu ovplyvniť dosiahnutie plánovaných cieľov.

3.7.1 Obmedzenia projektu

Obmedzenia predstavujú faktory, ktoré limitujú možnosti riešenia projektu a sú pre projektový tím záväzné:

- ❖ *Finančný rámec projektu*, pretože celkové oprávnené výdavky projektu sú striktné limitované alokáciou v rámci výzvy č. PSK-MIRRI-619-2024-ITI-EFRR a schváleným rozpočtom v PZ IUI. Akékoľvek navýšenie nákladov nad tento rámec musí byť kryté z vlastných zdrojov mesta Nitra.
- ❖ *Časový harmonogram*, keďže realizácia aktivít je viazaná na oprávnenosť obdobia výdavkov Programu Slovensko a musí byť ukončená v súlade s termínmi stanovenými v zmluve o NFP, čo obmedzuje flexibilitu pri riešení nepredvídaných zdržaní.
- ❖ *Technické parametre budov*. Inštalácia IoT prvkov je limitovaná aktuálnym technickým stavom objektov mesta Nitra (napr. dostupnosť elektrických rozvodov, stavebné konštrukcie ovplyvňujúce šírenie signálu), čo môže ovplyvniť výber konkrétnych technologických zariadení.
- ❖ *Odpor zamestnancov voči zmenám*. Zavedenie nového IS si zároveň vyžaduje aj zmenu pracovných postupov a zvyklostí. Odpor zamestnancov voči zmenám môže byť prekážkou. Je potrebné zabezpečiť školenia zamestnancov a ich adaptáciu na nové technológie a dôkladne im vysvetliť výhody zavádzaných zmien.
- ❖ *Legislatívne a bezpečnostné štandardy*, lebo projekt musí povinne rešpektovať štandardy pre informačné systémy verejnej správy podľa vyhlášky č. 78/2020 Z. z. a požiadavky na kybernetickú bezpečnosť podľa zákona č. 69/2018 Z. z., ako aj požiadavky ostatnej relevantnej legislatívy.
- ❖ *Súlad s princípmi DNSH*. Všetky navrhované technológie a postupy musia byť v súlade s princípom „výrazne nenarušiť“ (Do No Significant Harm) v zmysle environmentálnych cieľov EÚ.
- ❖ *Spolahlivosť dodávateľa*. Výber spoľahlivého dodávateľa pre IoT zariadenia a osobitné softvérové riešenie je kľúčový. Je potrebné kvalitne nastaviť pravidlá pri verejnom obstarávaní.

3.7.2 Predpoklady projektu

Predpoklady sú faktory, ktoré projektový tím považuje za pravdivé a ich splnenie je nevyhnutné pre úspech projektu:

- ❖ *Dostupnosť sieťovej infraštruktúry*, čo predpokladá plnú funkčnosť a dostatočné pokrytie územia mesta potrebnou prenosovou sieťou pre spoľahlivý prenos dát zo senzorov.
- ❖ *Stabilita projektového tímu*. Úspešná realizácia predpokladá udržanie kľúčových odborných kapacít na strane mesta Nitra počas celého životného cyklu projektu.
- ❖ *Súčinnosť správcov objektov*. Predpokladá sa aktívna spolupráca pracovníkov mesta a správcov mestských budov pri obhliadkach, inštalácii zariadení a následnom využívaní analytických výstupov.
- ❖ *Dostupnosť technológií na trhu*. Predpokladá sa, že trhová situácia umožní obstaranie definovaných IoT komponentov v plánovaných lehotách bez výpadkov v dodávateľských reťazcoch.
- ❖ *Kvalitní uchádzači vo VO*. Predpokladá sa, že do procesu VO hlavnej aktivity projektu sa zapoja uchádzači s dostatočnými skúsenosťami a odbornými kapacitami na vytvorenie systému.

3.8 Vyhodnotenie rizík a závislostí

V nasledovnej tabuľke uveďte prehľad najzávažnejších rizík a závislostí:

ID	NÁZOV RIZIKA / ZÁVISLOSTI	KATEGÓRIA RIZIKA	POTENCIÁLNY DOPAD	OPATRENIA NA ZMIERNENIE RIZIKA (MITIGÁCIA)
1	Riziko z nedosiahnutia plánovanej hodnoty merateľných ukazovateľov	C3	F	Zodpovedná príprava projektu, reálne stanovenie merateľných ukazovateľov a následne riadenie projektu v súlade s princípmi projektového riadenia. Priebežné sledovanie výstupov a ukazovateľov projektu.
2	Vplyv legislatívnych zmien na realizáciu projektu	C3	N	Sledovanie zmien legislatívy počas celej doby realizácie projektu. Zmluvný záväzok dodávateľa odovzdať projekt v súlade s legislatívou. Prípadná zmena na jednotlivých pracovných pozíciách bude riešená tak, aby existovala zastupiteľnosť a plynulý presun informácií a agendy na nového člena tímu. Dokumentácia k implementácii projektu bude vedená detailne a prehľadne, aby v prípade potreby bol zabezpečený dostatok informácií pre nového člena tímu, a aby sa tak odvrátilo riziko problémov s riadením projektu.
3	Nedostatočná identifikácia systémových požiadaviek a modulov	C1	F	V prípravnej fáze predkladaného projektu boli zhodnotené všetky alternatívy riešenia projektu a bolo vybraté najvhodnejšie riešenie pre daný typ aktivít. V rámci obmedzení vzniku daného rizika bude žiadateľ pravidelne sledovať priebeh realizácie projektu zo strany dodávateľa hlavnej aktivity projektu a v prípade nevyhnutnosti bude následne eskalovať vzniknuté problémy na RV.
4	Bezpečnostné úniky dát	B2	V	Dostatočné nastavenie bezpečnostných protokolov, ich pravidelná kontrola a dodržiavanie.
5	Nedostatočný odhad finančných nákladov	C2	V	Finančné náklady sú odhadnuté na základe odborných skúseností žiadateľa a zároveň vychádzajú z realizovaných prieskumov trhu. Finančná udržateľnosť je odhadovaná s ohľadom na špecifikáciu projektu. Jednotlivé fakturačné míľniky budú kontrolované vo vzťahu k vykonaniu prác na vytváranom diele v rámci ZoD a v súlade so ZoPNFP.
6	Nedodržanie časového harmonogramu	C3	F	Jednotlivé fázy projektu a následne etapy sú reálne stanovené, dostatočne podrobne popísané a majú logickú nadväznosť. Postup realizácie je logický a zrozumiteľne popísaný. Je reálny predpoklad, že projekt bude úspešne zrealizovaný v spolupráci so skúseným projektovým tímom. Projektový manažér bude priebežne monitorovať časový harmonogram, míľniky, postup práce a v prípade potreby bude vzniknuté problémy eskalovať na RV.

Tabuľka 5 Prehľad najzávažnejších rizík a závislostí

Zoznam rizík a závislostí bude počas celého životného cyklu projektu predmetom pravidelnej aktualizácie. Podrobný register rizikových faktorov tvorí samostatnú prílohu tohto dokumentu.

3.9 Detailný opis rozpočtu projektu a jeho prínosov

Rozpočet projektu je stanovený na základe prieskumu trhu a predpokladaného rozsahu implementácie tohto projektu. Celkové výdavky projektu predstavujú € 372.644,94 na hlavnú aj podporné aktivity projektu, pričom hlavná aktivita projektu predstavuje sumu € 348.266,30,- a podporné aktivity € 24.378,64. Rozpočet je pomerne rozdelený podľa mesiacov/rokov realizácie projektu. Mesto Nitra zrealizovalo prieskum trhu oslovením troch subjektov a sumu do projektu stanovilo ako priemer z prijatých cenových ponúk. Dokumenty z prieskumu trhu sú nahraté v ITMS ako prílohy žiadosti o poskytnutie NFP.

Trvanie v mesiacoch	priame	nepriame	spolu
13 mesiacov trvania projektu	€ 348 266,30	€ 24 378,64	€ 372 644,94
7 mesiacov v 2027	€ 187 528,01	€ 13 126,96	€ 200 654,97
6 mesiacov v 2028	€ 160 738,29	€ 11 251,68	€ 171 989,97

V rámci prípravnej a iniciačnej fázy bol vypracovaný samostatný dokument pre projekt s rozpočtom pod € 1 mil Kalkulačka prínosov. Objednávateľ v tomto dokumente detailne uvádza nákladovú a prínosovú stránku projektu založenej na metodike na výpočet nákladov a prínosov.

Kategória	Suma
013 SW	€ 172 815,00
022 HW	€ 9 353,33
518 Ostatné služby/Aplikácie	€ 166 097,97
Nepriame 7%/Riadenie projektu	€ 24 378,30
Spolu/CAPEX	€ 372 644,60

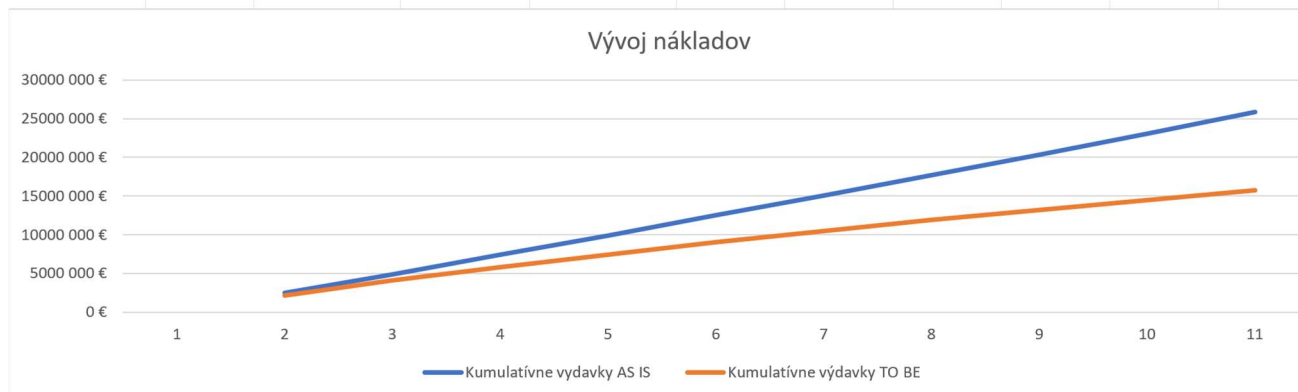
3.9.1 Sumarizácia nákladov a prínosov

	SPOLU	NÁZOV MODULU	NÁZOV MODULU
NÁKLADY	€ 521.702,92		
VŠEOBECNÝ MATERIÁL			
IT - CAPEX	€ 372.644,94		
Aplikácie	€ 166.097,97		
SW	€ 175.815,00		
HW	€ 9.353,33		
Riadenie projektu	€ 24.378,30		
IT - OPEX- PREVÁDZKA	€ 149.057,98		
Aplikácie			

	SPOLU	NÁZOV MODULU	NÁZOV MODULU
NÁKLADY	€ 521.702,92		
SW			
HW			
PRÍNOSY	€ 10.562.025,71		
FINANČNÉ PRÍNOSY			
Administratívne poplatky			
Ostatné daňové a nedaňové príjmy			
EKONOMICKÉ PRÍNOSY	€ 10.652.025,71		
Občania (€)			
Úradníci (€)	€ 5.842.857,00		
Úradníci (FTE)			
KVALITATÍVNE PRÍNOSY	€ 4.719.168,95		
	€ 4.719.168,95		

Tabuľka 6 Sumarizácia nákladov a prínosov

	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT	NAVRAT
Sumár / Roky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
372 645 €	200 655 €	171 990 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	2 434 685 €	4 897 047 €	7 388 828 €	9 911 881 €	12 468 175 €	15 059 801 €	17 688 986 €	20 358 092 €	23 069 635 €	25 826 286 €
	2 098 591 €	4 074 367 €	5 798 654 €	7 438 024 €	8 996 753 €	10 478 905 €	11 888 346 €	13 228 748 €	14 503 607 €	15 716 244 €



Kumulatívne prevádzkové náklady (SLA) v TO BE stave počas 10-tich rokov nie sú súčasťou jednorazovej investície, teda priamych výdavkov projektu. Boli vypočítané vo výške € 149.057,98.

Pomer prínosov (€ 10.652.025,71) a nákladov (€ 521.702,92), ktoré sú uvedené v tabuľke č. 6, (BCR) je 20,25, čo je nad minimálnou hodnotou 1, ako aj nad odporúčanou hodnotou 4 v zmysle inštrukcií k tomuto projektovému zámeru. Rok návratnosti uvedenej investície vychádza podľa Kalkulačky prínosov na prvý rok. Viď printscreen nižšie.

Kvalitatívne prínosy

Kľúčovým prínosom zavedenia pokročilej metodiky monitorovania a analýzy energetických tokov je schopnosť promptne optimalizovať prevádzku technologických celkov. Tento proces sa v krátkom čase prejavuje v priamej redukcii prevádzkových nákladov, čo pre mesto predstavuje okamžitý ekonomický prínos. Systém

navyššie slúži ako efektívny diagnostický nástroj, ktorý v reálnom čase identifikuje technické anomálie, poruchy či úniky medií, čím predchádza vzniku ďalších finančných škôd a havárií.

Implementácia projektu prinesie unifikáciu a štandardizáciu procesov v oblasti energetického hospodárstva mesta. Harmonizovaný prístup k správe mestského majetku vytvára spoľahlivú dátovú základňu pre strategické riadenie zdrojov a projektovanie budúcich inovatívnych úsporných opatrení. Synergický efekt je umocnený úzkou kooperáciou so správcami objektov, čo vedie k maximalizácii celkového potenciálu úspor.

Z dlhodobého hľadiska je preukázané, že samotná integrácia energetického a facility manažmentu generuje minimálne 5 % úspory nákladov bez potreby vysokých investícií do stavebných úprav. Tento výsledok je dosiahnutý najmä vďaka psychologickému vplyvu na konečných užívateľov – vedomie priebežného monitoringu prirodzene motivuje k hospodárnejšiemu správaniu a eliminácii plytvania. Práve tento ľudský faktor tvorí významný a udržateľný pilier celkovej energetickej efektívnosti projektu.

Kvalitatívny prínos pri úspore energií a konzervatívnom nastavení na 5% predstavuje pri 10 ročnom horizonte sumu € 4.719.168,95. Tieto ušpené zdroje môže mesto následne využiť iným efektívnym spôsobom na zveladenie svojho územia v rôznych iných oblastiach života, do ktorých v súčasnosti pre obmedzené finančné zdroje nemôže investovať. Nepriamy prínos tak budú mať všetci obyvatelia mesta, podnikatelia, návštevníci a pod.

Kvalitatívny prínos											
Hodnota nákladov AS IS	19 861 806,74 €	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67	1 986 180,67
Hodnota nákladov TO BE	15 142 637,79 €	1 886 871,64	1 792 528,06	1 702 901,66	1 617 756,57	1 536 868,74	1 460 025,31	1 387 024,04	1 317 672,84	1 251 789,20	1 189 199,74
Kumulatívne náklady AS IS	-	1 986 180,67 €	3 972 361,35 €	5 958 542,02 €	7 944 722,70 €	9 930 903,37 €	11 917 084,05 €	13 903 264,72 €	15 889 445,39 €	17 875 626,07 €	19 861 806,74 €
Kumulatívne náklady TO BE	-	1 886 871,64 €	3 679 399,70 €	5 382 301,35 €	7 000 057,93 €	8 536 926,67 €	9 996 951,98 €	11 383 976,02 €	12 701 648,86 €	13 953 438,06 €	15 142 637,79 €

Kvalitatívne prínosy, ktoré nie je možné spoľahlivo finančne oceniť

- Zníženie miery stresu a administratívnej záťaže zamestnancov – rýchlejší prístup k dátam znižuje tlak pri vybavovaní podaní v zákonných lehotách. Odstránenie frustrácie z neúplných dát vedie k vyššej stabilite pracovníkov.
- Zníženie chybovosti – eliminácia duplicitných dát a práca nad jednotným zdrojom pravdy znižuje riziko administratívnych chýb v konaniach.
- Zlepšenie rozhodovacích procesov – manažment mesta získa nástroj na správu majetku mesta, čo umožní lepšie plánovanie investícií, údržby infraštruktúry a rozvoja územia.
- Ekologický prínos – výrazné zníženie spotreby papiera a archívnych priestorov vďaka digitalizácii agendy. Digitalizácia agendy a zníženie uhlíkovej stopy (menej papiera, menej fyzických ciest na úrad) posúva mesto Nitra medzi moderné samosprávy riadené dátami.
- Vyššia bezpečnosť dát – ochrana pred stratou informácií vďaka centrálnej správe dát.
- Rýchlejšia reakcia v krízových situáciách – okamžitý prístup k informáciám umožní mestu rýchlejšie reagovať napr. pri únikoch vody, plynu alebo iných mimoriadnych udalostiach.
- Rýchla návratnosť investícií – niektoré zdroje uvádzajú, že vďaka presným vstupom, zníženiu chybovosti a prechodu od evidencie ku skutočnému riadeniu je takýto IS vnímaný ako rýchlo návratná investícia a významný zdroj úspor pre mestá.

Z dobrej praxe a dôkazov o úsporách je vhodné spomenúť napríklad:

- Optimalizácia využitia energie - https://www.atpjournals.sk/novetrendy/system-energetickeho-manazmentu-vyrazne-optimalizuje-vyuzitie-energie.html?page_id=34369
- Príklady riešení energetického manažmentu - <https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/priklady-rieseni-energetickeho-manazmentu>
- softvérové nástroje na energetický manažment v praxi sú napr. - <https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/energie/softverove-nastroje-a-energeticky-manazment-v-praxi>
- Metodika a hodnotenie energetickej efektívnosti verejných budov na Slovensku uvádza, že zavedenie aktívneho energetického manažmentu (monitoring v reálnom čase, odhaľovanie havárií) dosahuje úspory na úrovni **5 % až 15 %** celkovej spotreby bez potreby hlbkových stavebných investícií (tzv. „low-cost / no-cost measures“) - <https://www.siea.sk/podporne-programy/energeticke-audity-verejnych-budov/>
- <https://www.siea.sk/wp-content/uploads/medzinarodne/projekty/DoubleDecker/Analiza-narodneho-status-quo-Slovensko.pdf>

- Norma STN EN ISO 52120-1 (pôvodne EN 15232) – Vplyv automatizácie, riadenia a správy budov na energetickú náročnosť oficiálne klasifikuje budovy podľa úrovne automatizácie (od triedy D po A). Prechod zo štandardného ručného odpočtu (trieda C/D) na pokročilý monitoring a prediktívne riadenie (trieda B/A) prináša podľa certifikovaných výpočtov úsporu 10 % až 25 % na vykurovaní a elektrine [STN EN ISO 52120-1 | ÚNMS Normy](#)
- Štúdia Európskej komisie / JRC (Joint Research Centre) o Smart Readiness Indicator (SRI) - Zavedenie inteligentných meracích systémov (Smart Metering) a BEMS (Building Energy Management System) vo verejnom sektore vykazuje priemerne návratnosť investície (Payback Period) v rozmedzí 2 až 5 rokov, v závislosti od počiatočnej energetickej náročnosti objektu [Smart Readiness Indicator: pokrok a skúsenosti | PRÍPRAVA](#)
- Výskumná štúdia MDPI (IoT – A Promising Solution to Energy Management in Smart Buildings) – uvádza, že nasadenie IoT senzorov a pokročilého monitoringu dokáže znížiť prevádzkové náklady mesta/správcu o 15 % až 30 % vďaka okamžitej reakcii na anomálie (napr. nepretržité nočné úniky vody, nesprávne nastavené vykurovacie krivky cez víkendy) - [IoT – Sľubné riešenie riadenia energie v inteligentných budovách: systematický prehľad, aplikácie, prekážky a budúci rozsah \(2024\) | Mukilan Poyyamozi | 23 citácií](#)
- Časopis Building and Environment / ScienceDirect (Štúdie návratnosti BEMS systémov) ponúka prehľadové štúdie (Return on investment of building energy management system), ktoré ukazujú, že zavedenie BEMS a smartmeteringu skraca dobu návratnosti investície z pôvodných odhadovaných 5+ rokov na 0,7 až 3 roky, ak sú dáta využívané na automatickú detekciu porúch (FDD – Fault Detection and Diagnostics). [Building and Environment | Journal | ScienceDirect.com by Elsevier](#)
- Popis riešenia s dôrazom na analýzu spotreby, reporting a optimalizáciu energetickej účinnosti v budovách - [Energy Manager | Siemens](#)
- Pravidelné články a príklady z praxe o tom, ako softvérové platformy a IoT senzory znižujú spotrebu energie v komerčných budovách - [IoT ve světě měření a regulace: prediktivní údržba - Enectiva](#)
- Súhrn dát od dodávateľov: retrofit submetering s IoT zvyčajne znižuje spotrebu energie v budovách o **10–30%**, s návratnosťou investície za **1–2 roky** - <https://indiott.com/iot-energy-monitoring/>
- Analýza prínosov IoT meračov: detailné dáta v reálnom čase, lepšia kontrola spotreby, úspory nákladov a vyššia efektivita prevádzky - [Jak IoT přispívá k efektivnímu měření a regulaci odběru elektrické energie - ElektroPrůmysl.cz](#)
- Vysvetlenie, ako častejšie meranie a analýza spotreby (vďaka IoT) vedie k identifikácii plýtvania a konkrétnym úsporám - [Měřím, tedy šetřím](#)
- Zhrnutie 7 kľúčových benefitov IoT senzorov pre energetickú efektivitu budov (monitoring v reálnom čase, optimalizácia, úspory) - [Jak czujniki IoT pomagają monitorować efektywność energetyczną budynków? Oto 7 kluczowych korzyści - HomeDesignStudio](#)
- Prehľad výhod IoT odpočtov: rýchla inštalácia, bezdrôtová prevádzka, variabilita sietí a možnosti „služba namiesto investície“ - [Internet věcí mění zažité postupy při měření spotřeby energií - TZB-info](#)
- Prezentácia o nasadení IoT snímačov v budovách pre rýchle informácie o spotrebe energií a zefektívnenie meraných médií - [7012.8eb99e.pdf](#)

Vzhľadom na vyššie uvedené žiadateľ predpokladá, že zavedenie IS pre správu majetku bude viesť k významným úsporám a zlepšeniu efektivity, hoci konkrétne percentuálne vyjadrenie úspor sa môže líšiť v závislosti od konkrétnych podmienok a spôsobu implementácie.

Ostatné prínosy mesta

S agendou, ktorá sa rieši v tomto projekte, majú dočinenia mnohí zamestnanci mesta a organizácií v jeho zriaďovateľskej pôsobnosti. Predpokladaná úspora vzniká znížením časovej náročnosti pri výkone danej agendy.

Priemerná hodinová cena práce v meste Nitra je € 13,50, ostatná valorizácia bola na úrovni 6,3% a inflácia podľa oficiálneho statusu [Štatistického úradu SR v roku 2025 bola vo výške 4%](#). Podľa interného prieskumu do výpočtu vstupuje 324 konaní, ktoré sa týkajú agendy. Priemerný čas spracovania podania v súčasnosti vychádza na 100,25 hodiny, v čom je započítaný aj čas vyhľadávania informácií v rôznych archívoch a na iných miestach, ktoré predstavujú výrazné časové preťažky pri výkone tejto činnosti.

Počet užívateľských požiadaviek v systéme											
Počet užívateľských požiadaviek - AS IS	3 240	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00
Počet užívateľských požiadaviek - TO BE	3 548	324,00	330,48	337,09	343,83	350,71	357,72	364,88	372,17	379,62	387,21

Týmto projektom mesto Nitra predpokladá výraznú časovú úsporu, ktorá by mala viesť k potenciálnemu priemernému času 0,5 hodiny na vybavenie 1 úkonu v tejto agende. Zároveň sa realizáciou projektu predpokladá úspora materiálových nákladov, teda zníženie so súčasných € 4,-/úkon na budúce € 0,50/úkon.

Po zavedení projektu sa uvažuje s nárastom počtu požiadaviek o cca 2% ročne.

	Úspora nákladov na strane štátu										
Mzdové náklady hodinový	13,50 €	13,50 €	14,35 €	15,25 €	16,22 €	17,24 €	18,32 €	19,48 €	20,70 €	22,01 €	23,40 €
Valorizácia mzdy	6,30%										
Inflačný koeficient	4,00%										
Čas spracovania podania AS IS	-	100,25	100,25	100,25	100,25	100,25	100,25	100,25	100,25	100,25	100,25
Čas spracovania podania TO BE	-	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Materiálové náklady AS IS	-	4,00 €	4,16 €	4,33 €	4,50 €	4,68 €	4,87 €	5,06 €	5,26 €	5,47 €	5,69 €
Materiálové náklady TO BE	-	0,50 €	0,52 €	0,54 €	0,56 €	0,58 €	0,61 €	0,63 €	0,66 €	0,68 €	0,71 €
Náklady na podania AS IS	5 877 330 €	439 790 €	467 466 €	496 886 €	528 157 €	561 398 €	596 731 €	634 289 €	674 211 €	716 647 €	761 755 €
Náklady na podania TO BE	34 474 €	2 349 €	2 543 €	2 753 €	2 981 €	3 228 €	3 495 €	3 784 €	4 098 €	4 437 €	4 805 €
Kumulatívne náklady AS IS	-	439 790 €	907 256 €	1 404 142 €	1 932 299 €	2 493 697 €	3 090 428 €	3 724 717 €	4 398 928 €	5 115 575 €	5 877 330 €
Kumulatívne náklady TO BE	-	2 349 €	4 892 €	7 646 €	10 627 €	13 854 €	17 349 €	21 134 €	25 231 €	29 669 €	34 474 €

Tento prípad je zameraný na kalkuláciu nákladov na strane štátu, ktorá súvisí s agendou dotknutou projektom. Prínosy sú definované ako „usporené“ personálne náklady vyplývajúce zo zefektívnenia činností výkonu agendy a rovnako ako úspora materiálových nákladov, ktoré v cieľovom stave nebude potrebné vynaložiť. Úspora nákladov na strane štátu za 10 rokov je vypočítaná vo výške € 5.842.857,-.

Ako príklad je možné uviesť elektronizáciu služieb, kedy spracovateľ nebude musieť realizovať manuálne úkony súvisiace napr. s evidenciou podaní a pod. a rovnako nebude musieť „míňať“ napr. kancelárske prostriedky na zabezpečenie služby (papier, tonery, poštovné a pod.).

Medzi hlavné prínosy projektu patria:

- 1) Optimalizácia nákladov
 - a) Zavedenie technologických prvkov HW a SW pre zlepšenie energetického manažmentu prináša výhody, ako je digitalizácia dokumentov pre lepšiu archiváciu, evidencia objektov a majetku kraja.
 - b) Sledovanie aktuálnych hodnôt o spotrebe energií, hraničných hodnôt dopomôže k predchádzaniu nežiadúcich únikom energií, predchádzaniu aj bezpečnostným hrozbám (únik plynu, vody) alebo environmentálnym škodám (prasknuté potrubia a pod.), a s tým súvisiacim nepredvídateľným výdavkom. Monitorovanie a analýza spotreby energie v reálnom čase prostredníctvom IoT umožňuje odhaliť neefektívne energetické praktiky a zaviesť opatrenia na úsporu energie.
 - c) Automatizácia procesov prostredníctvom softvérových nástrojov zvyšuje efektivitu správy majetku a spracovania rozsiahlych dátových súborov
 - d) Systematické sledovanie a hodnotenie energetickej náročnosti sú kľúčové pre dosiahnutie finančných úspor. Pravidelné monitorovanie vedie k optimalizácii prevádzky energetických zariadení a následnému zníženiu energetických nákladov.
 - e) Porovnanie nákladov na energie s celkovými prevádzkovými výdavkami umožní mestu optimalizovať a hodnotiť stav technických zariadení.
 - f) Uvedomenie si, že spotreba energie je neustále pod kontrolou, podnecuje k zodpovednejšiemu a úspornejšiemu správaniu, čo vedie k efektívnejšiemu využívaniu energetických zdrojov.
 - g) Integrácia existujúcich dát z používaných softvérov a verejných registrov a ich implementácia do iných softvérových systémov prispieva k efektívnejšiemu a produktívnejšiemu fungovaniu organizácie a k lepšej koordinácii medzi jej zložkami.
- 2) Efektívnosť procesov
 - a) IoT zariadenia a softvér automatizujú opakujúce sa úlohy, čím sa uvoľňuje čas zamestnancov pre zložitejšie činnosti.
 - b) Dáta z IoT senzorov umožňujú identifikovať úzke miesta a neefektívnosti v procesoch, čo vedie k ich zefektívneniu a skráteniu času potrebného na vykonanie úloh.
 - c) IoT senzory monitorujú stav infraštruktúry a predpovedajú potenciálne poruchy, čo umožňuje vykonávať údržbu v optimálnom čase a predchádzať nákladným opravám.
 - d) IoT platformy umožňujú zdieľanie informácií medzi rôznymi oddeleniami a zložkami mesta, čo vedie k lepšej koordinácii činností a rýchlejšiemu riešeniu problémov.
 - e) Dáta z IoT senzorov poskytujú presné a aktuálne informácie, ktoré umožňujú mestu prijímať informované rozhodnutia a efektívne riadiť svoje zdroje.
 - f) Celkovo efektívnosť procesov vedie k zvýšeniu produktivity zamestnancov a k lepšiemu využitiu mestských zdrojov, čo sa prejaví v lepších službách pre občanov.
- 3) Zvýšená transparentnosť
 - a) Opendata riešenia umožňujú verejnosti prístup k dátam spravovaným mestom, čím sa zvyšuje transparentnosť a kontrola nad verejnými procesmi, čo vedie k lepšiemu pochopeniu spravovania.

- b) Zverejňovanie dát zvyšuje dôveru občanov v samosprávu, pretože majú možnosť sledovať a kontrolovať jej činnosť, overiť si správnosť informácií a identifikovať prípadné nezrovnalosti.
 - c) Opendata riešenia podporujú spoluprácu medzi rôznymi zložkami spoločnosti, čo vedie k inovatívnym riešeniam a lepšiemu využitiu mestských zdrojov.
 - d) Transparentné zverejňovanie dát umožňuje efektívnejšiu kontrolu verejných výdavkov a procesov, čím sa zvyšuje zodpovednosť samosprávy vrátane identifikácie prípadných korupčných praktík a neefektívneho využívania verejných zdrojov.
 - e) Opendata riešenia podporujú rozvoj inteligentných miest a digitálnej ekonomiky, sú teda cenným zdrojom informácií pre podnikateľov, výskumníkov a inovátorov, ktorí ich môžu využiť na vývoj nových aplikácií a služieb.
- 4) Udržateľnosť a ekologické prínosy
- a) Uvedomejšie hospodárenie so spotrebou energií založené na presných a aktuálnych dátach prináša efektívnejšie riadenie energetických zdrojov, a tým prispieva k znižovaniu emisií CO₂ a iných škodlivých látok, zároveň za pomoci rýchlych a na mieru šitých opatrení napomáha k zvyšovaniu energetickej hospodárnosti budov v správe mesta Nitra.
 - b) Softvérová platforma môže integrovať a optimalizovať využívanie obnoviteľných zdrojov energie.
 - c) Senzory kvality ovzdušia umožňujú monitorovať znečistenie a prijímať opatrenia na jeho zníženie.
 - d) IoT meracie zariadenia dokážu veľmi rýchlo detegovať napr. úniky vody, či plynu, a tým pádom môžu zodpovední pracovníci promptne prijímať nápravné opatrenia.
- 5) Dátová analytika
- a) Pomocou pokročilých analytických nástrojov sa z dát získavajú cenné informácie o trendoch, vzorcoch a anomáliách.
 - b) Analýza dát umožňuje identifikovať problémy, optimalizovať procesy a predvídať budúce udalosti na základe dát (data-driven decision-making)
 - c) Výsledky analýzy dát sa prezentujú v prehľadných vizualizáciách, ako sú grafy, mapy a dashboards, ktoré umožňujú jednoduché pochopenie a interpretáciu dát.
 - d) Na základe získaných poznatkov mesto bude prijímať informované rozhodnutia o rôznych aspektoch svojho fungovania, na rozvoj infraštruktúry, a to v stratégii riadenia investícií, v územnoplánovacej politike, správe nehnuteľností, finančnom plánovaní, oceňovaní investícií, v zaobchádzaní s údajmi a v tvorbe verejných politík;
 - e) Rozhodovanie na základe dát umožňuje efektívnejšie riadenie mestských zdrojov a zlepšenie kvality života obyvateľov sprístupnením zbieraných dát, napr. vo forme participatívneho plánovania, spätná väzba na projekty zamerané na energetickú efektívnosť a pod.
 - f) Využitie prediktívnej analýzy umožňuje predvídať budúce udalosti v oblasti energetického manažmentu na najvyššej riadiacej úrovni mesta Nitra, proaktívne reagovať na potenciálne problémy a minimalizovať ich negatívne externality.
 - g) Verejné a transparentné zdieľanie dát pomôže zlepšiť dôveru občanov v hospodárenie mesta.
 - h) Zdieľanie údajov o spotrebe energie, nákladoch a úsporách zvýši transparentnosť a demonštruje záväzok vedenia mesta Nitra k zodpovednému hospodáreniu;
 - i) Zníži sa byrokracia a zefektívnenia sa rozhodovacie procesy na základe overiteľných údajov.
 - j) Zavedenie jednotného systému a postupov oblasti hospodárenia s energiami v zariadeniach v majetku mesta podporí prípravu projektov na úsporu energií a pod.
- 6) Modularita a flexibilita
- a) Systém je rozdelený na samostatné moduly, ktoré sa dajú nezávisle vyvíjať, testovať a aktualizovať, čo umožní mestu Nitra postupne implementovať jednotlivé funkcionality a rozširovať systém podľa svojich potrieb.
 - b) Systém je navrhnutý tak, aby sa dal ľahko škálovať, teda prispôbiť rastúcemu počtu zariadení a dát, čo znamená, že mesto môže postupne pridávať nové senzory a zariadenia bez toho, aby muselo meniť celú architektúru systému.
 - c) Systém je navrhnutý tak, aby sa dal ľahko prispôbiť rôznym požiadavkám a scenárom, čo znamená, že mesto môže jednoducho meniť konfiguráciu systému, pridávať nové funkcionality alebo integrovať nové technológie.
 - d) Systém je založený na otvorených štandardoch a protokoloch, čo umožňuje jednoduchú integráciu s existujúcimi systémami a platformami, čo znamená, že mesto nie je viazané na jedného dodávateľa a môže si vybrať najlepšie riešenia pre svoje potreby.
 - e) Systém je navrhnutý tak, aby sa dokázal prispôbiť budúcim technologickým zmenám, čo znamená, že bude schopný integrovať nové technológie, ktoré sa v budúcnosti objavia.
 - f) Modularita umožní jednoduchú údržbu a opravu jednotlivých modulov, bez toho aby sa musel odstaviť celý systém.

- 7) Eliminovanie závislosti na dátach od tretích strán
- Mesto Nitra bude vlastníť a kontrolovať dáta zozbierané z vlastných IoT zariadení, čím sa zbaví závislosti na externých dodávateľoch, ktorí ich často poskytujú s výrazným časovým sklzom.
 - S vlastnými dátami bude mesto schopné prijímať informované rozhodnutia bez toho, aby muselo čakať na dáta od tretích strán alebo sa spoliehať na ich interpretáciu.
 - Dáta v reálnom čase z vlastných IoT zariadení umožnia mestu okamžite reagovať na zmeny a optimalizovať svoje procesy.
 - Eliminovaním závislosti na dátach od tretích strán sa znížia náklady na nákup alebo prenájom dát, ako aj náklady na služby spojené s ich spracovaním a analýzou.
 - Kontrola nad vlastnými dátami umožní mestu Nitra lepšie zabezpečiť ich ochranu pred neoprávneným prístupom alebo zneužitím.
 - Prístup k vlastným dátam umožní mestu vyvíjať nové aplikácie a služby, ktoré budú lepšie zodpovedať potrebám jeho obyvateľov.
- 8) Podpora udržateľnosti a zníženie environmentálnej záťaže
- Inštalácia inteligentných vodomeroz umožňuje identifikovať úniky vody a optimalizovať spotrebu, čím sa šetrí vodné zdroje.
 - Senzory kvality ovzdušia umožňujú monitorovať znečistenie a prijímať opatrenia na jeho zníženie, čím sa zlepšuje zdravie obyvateľov.
 - Inteligentné systémy riadenia vykurovania, vetrania a klimatizácie v mestských budovách znižujú spotrebu energie a emisie skleníkových plynov.
 - Integrácia senzorov a dátových platforiem pomôže mestu Nitra pripraviť na zavedenie napr. solárnych panelov a v budúcnosti uľahčiť monitoring a riadenie obnoviteľných zdrojov energie.
- 9) Zlepšenie kvality života, zvýšenie komfortu a bezpečnosti
- dátová analýza z IoT senzorov a jej výsledky dopomôžu optimálnemu nastaveniu podmienok vnútorného prostredia budov v správe mesta (v objektoch s existujúcimi, ale aj plánovanými IoT zariadeniami).
 - IoT zariadenia môžu detegovať a reagovať na nebezpečné situácie v reálnom čase (napr. neodôvodnené zmeny v spotrebách energií, únik plynu, havárie potrubia a pod.) zasielaním upozornení, s cieľom predísť navyšovaniu nákladov na opravy, či ohrozeniu bezpečnosti občanov.
 - Integrácia softvéru so systémami, ktoré obsahujú bezpečnostné prvky, môže zlepšiť celkové zabezpečenie údajov a ochranu pred kybernetickými hrozbami.

Udržiavanie súladu s aktuálne platnými predpismi a normami bude jednoduchšie, keď sú všetky údaje a procesy integrované do jedného systému, ktorý umožňuje monitoring a auditovanie.

3.9.2 Zdroj financovania

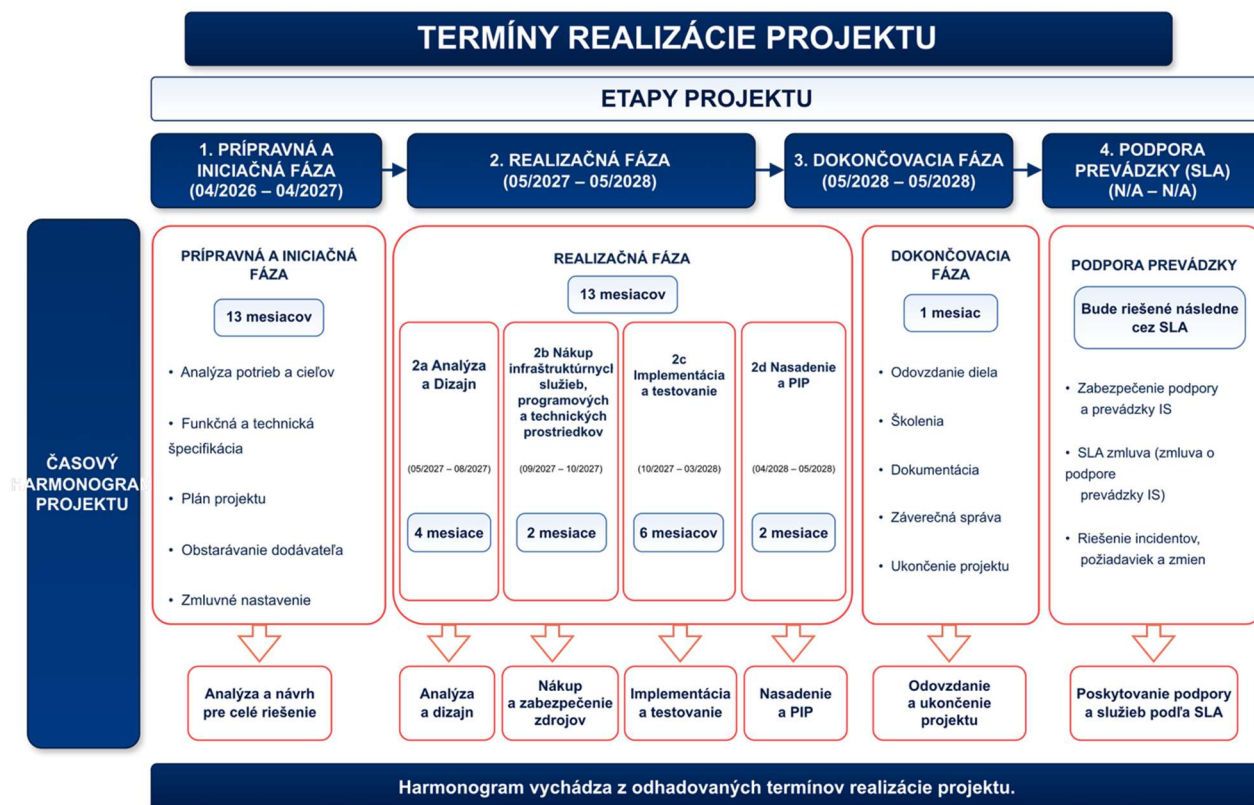
V projekte sa uvažuje s financovaním z Programu Slovensko 2021 – 2027 (85%) , zo štátneho rozpočtu (7%) a z vlastných zdrojov mesta (8%).

3.10 Harmonogram projektu

ID	FÁZA/AKTIVITA	ZAČIATOK (odhad termínu)	KONIEC (odhad termínu)	POZNÁMKA
1.	Prípravná fáza a Iniciačná fáza	04/2026	04/2027	13 mesiacov
2.	Realizačná fáza	05/2027	05/2028	13 mesiacov
2a	Analýza a Dizajn	05/2027	08/2027	4 mesiace
2b	Nákup infraštruktúrnych služieb, programových a technických prostriedkov	09/2027	10/2027	2 mesiace
2c	Implementácia a testovanie	10/2027	03/2028	6 mesiacov
2d	Nasadenie a PIP	04/2028	05/2028	2 mesiace
3.	Dokončovacia fáza	05/2028	05/2028	1 mesiac
4.	Podpora prevádzky (SLA)	N/A	N/A	Bude riešené následne cez SLA

Projekt bude realizovaný v súlade s Vyhláškou č. 401/2023 Z.z. o riadení projektov a zmenových požiadaviek v prevádzke informačných technológií verejnej správy metódou waterfall s prvkami metódy agile.

Waterfall – vodopádový prístup počíta s detailným naplánovaním jednotlivých krokov a následnom dodržiavaní postupu pri vývoji alebo realizácii projekty. Projektovému tímu je daný minimálny priestor na zmeny v priebehu realizácie. Vodopádový prístup je vhodný a užitočný v projektoch, ktorý majú jasný cieľ a jasne definovateľný postup a rozdelenie prác. Objednávateľ projektu vypracuje funkčnú a technickú špecifikáciu.



Obrázok 1: Fázy realizácie projektu

3.11 Návrh organizačného zabezpečenia projektu (projektový tím)

Návrh organizačného zabezpečenia projektu: návrh zloženia Riadiaceho výboru a Projektového tímu za realizátora projektu (Objednávateľ, Vlastníka projektu) je napísaný v texte nižšie.

Návrh personálneho obsadenia pre **Riadiaci výbor (RV)** realizátora projektu v nasledovnom zložení:

- Predseda RV
- Biznis vlastník alebo ním poverený zástupca
- Zástupca prevádzky
- Zástupca dodávateľa

Návrh personálneho obsadenia pre **Projektový tím realizátora projektu**:

- Projektový manažér realizátora projektu
- Kľúčový používateľ

ID	ROLA V PROJEKTE	MENO A PRIEZVISKO	PRACOVNÉ ZARADENIE V LÍNII	ORGANIZAČNÝ ÚTVAR
1.	Predseda RV	Vladimír Ballay	vedúci doboru	OPaSR
2.	Biznis vlastník alebo ním poverený zástupca	Martin Horák	prednosta	Kancelária prednostu

ID	ROLA V PROJEKTE	MENO A PRIEZVISKO	PRACOVNÉ ZARADENIE V LÍNII	ORGANIZAČNÝ ÚTVAR
3.	Zástupca prevádzky	Richard Vitek	energetik	OM
4.	Zástupca dodávateľa			
5.	Projektový manažér realizátora projektu	Radoslav Dunčko	projektový manažér	OPaSR
6.	Kľúčový používateľ	Richard Vitek	energetik	OM

Tabuľka 7 Projektový tím

4. LEGISLATÍVA

Projekt nepredpokladá potrebu legislatívnych zmien pre naplnenie cieľov a dodanie výstupov projektu.

Dodržané budú východiská platnej legislatívy, a to najmä:

- ❖ Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 z 27. apríla 2016 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a o voľnom pohybe takýchto údajov, ktorým sa zrušuje smernica 95/46/ES (všeobecné nariadenie o ochrane údajov),
- ❖ Vyhláška 179/2020 Z. z., Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu, ktorou sa ustanovuje spôsob kategorizácie a obsah bezpečnostných opatrení informačných technológií verejnej správy,
- ❖ Vyhláška 328/2015 Z. z., Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky o minimálnom obsahu ďalšieho odborného vzdelávania správcov bytových domov a vzoroch žiadostí o zápis do zoznamu správcov bytových domov,
- ❖ Vyhláška 401/2023 Z. z., MIRRI SR o riadení projektov a zmenových požiadaviek v prevádzke informačných technológií verejnej správy,
- ❖ Vyhláška 547/2021 Z. z., MIRRI SR o elektronizácii agendy verejnej správy,
- ❖ Vyhláška 78/2020 Z. z., Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu o štandardoch pre informačné technológie verejnej správy,
- ❖ vyhláška Úradu na ochranu osobných údajov Slovenskej republiky č. 158/2018 Z. z. o postupe pri posudzovaní vplyvu na ochranu osobných údajov,
- ❖ Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- ❖ Zákon č. 182/1993 Z. z. Zákon Národnej rady Slovenskej republiky o vlastníctve bytov a nebytových priestorov,
- ❖ Zákon č. 205/2014 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 182/1993 Z.z. o vlastníctve bytov nebytových priestorov v znení neskorších predpisov,
- ❖ Zákon č. 246/2015 Z.z. o správcach bytových domov a o zmene a doplnení zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 182/1993 Z. z. o vlastníctve bytov a nebytových priestorov v znení neskorších predpisov,
- ❖ Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- ❖ Zákon č. 278/1993 Z. z. Zákon Národnej rady Slovenskej republiky o správe majetku štátu,
- ❖ Zákon č. 305/2013 Z. z. o elektronickej podobe výkonu pôsobnosti orgánov verejnej moci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o eGovernmente),
- ❖ Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- ❖ Zákon č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- ❖ Zákon č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti),
- ❖ Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- ❖ Zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- ❖ Zákon č. 95/2019 Z. z. o informačných technológiách vo verejnej správe a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- ❖ Zákon č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov.

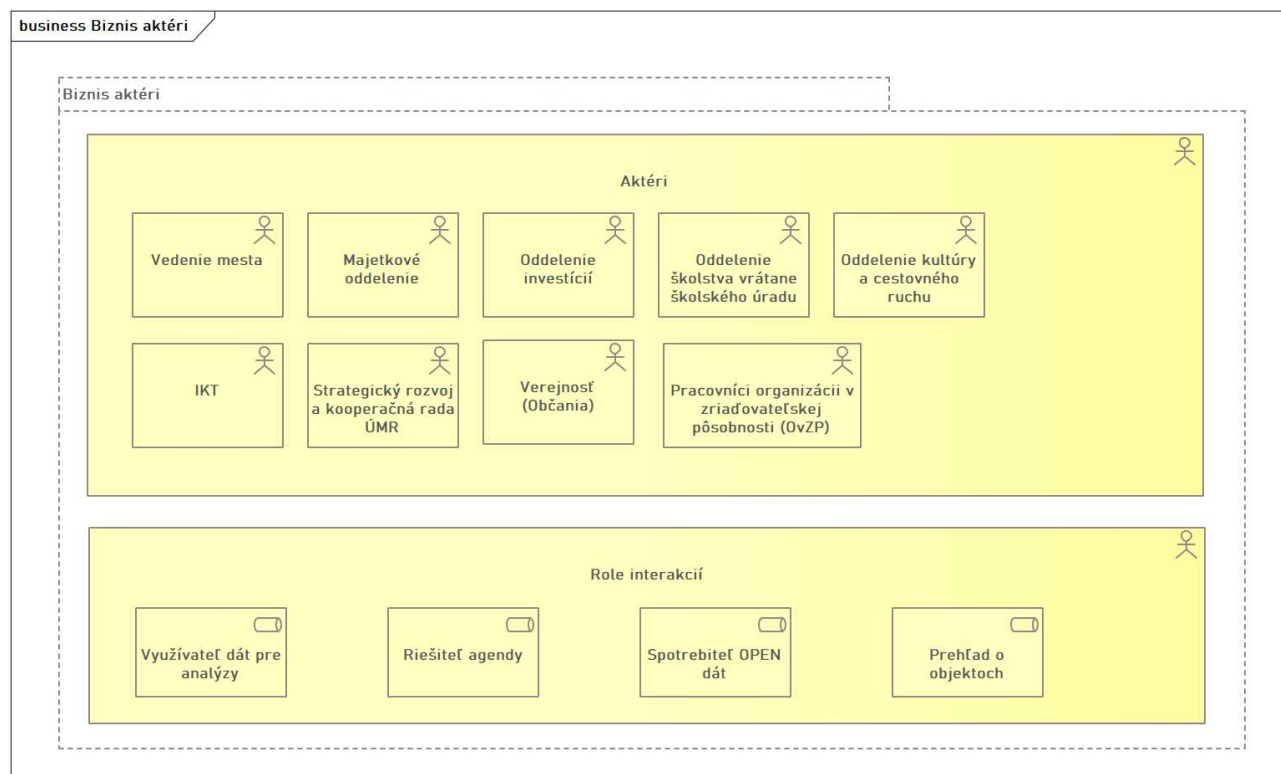
5. ARCHITEKTÚRA RIEŠENIA PROJEKTU

5.1 Stanovenie alternatív architektúry riešenia

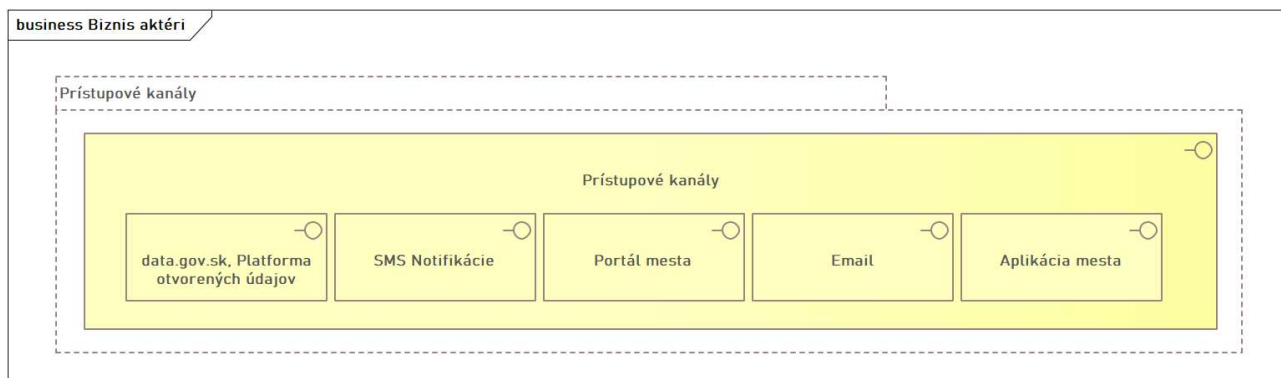
- ❖ **Variant 1 – neurobiť nič** – Zachovanie súčasného stavu. Evidencia zostáva rozptýlená, odpočty manuálne a analytika obmedzená.
- ❖ **Variant 2 – evidencia objektov bez automatického IoT zberu** – Zavedenie centrálného registra objektov a základných údajov. Spotreba sa zadáva manuálne alebo importuje z faktúr/súborov. Bez kontinuálnej telemetrie.
- ❖ **Variant 3 – evidencia, pasportizácia a IoT meranie** – Jednotná evidencia a technický pasport objektov, automatizovaný zber spotreby, analytika, alarmy, dashboardy a integrácie. Odporúčaný variant.

5.1.1 Stanovenie alternatív v biznisovej vrstve architektúry

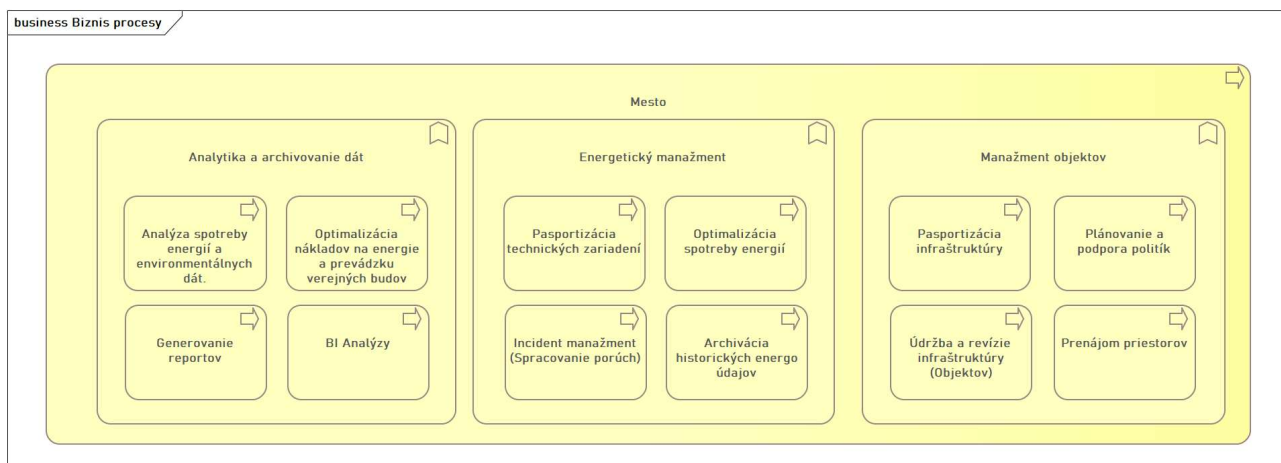
Oblasť	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Riadenie objektov	Lokálne tabuľky, dokumenty a osobná znalosť správcov.	Jednotný register objektov, vlastníkov, správcov a základných atribútov.	Jednotný register, úplný technický a energetický pasport, riadený životný cyklus údajov.
Energetický proces	Reaktívne vyhodnocovanie po fakturácii.	Mesačný manuálny/importovaný reporting spotreby.	Priebežný energetický manažment, alarmy, analýza profilov a riadenie nápravných opatrení.
Odpočty	Manuálne a rôzne intervaly.	Nadalej manuálne, ale metodicky zjednotené a centrálné uložené.	Automatické odpočty v 15-minútovom, hodinovom alebo dennom intervale podľa typu merania.
Zodpovednosti	Nejednoznačné a decentralizované.	Definovaný vlastník registra a lokálni správcovia dát.	Definovaný energetický manažér, dátoví vlastníci, SLA alarmov a pravidelný reporting vedenia.
Rozhodovanie	Bez jednotnej baseline a porovnávania.	Základné porovnanie objektov z manuálnych údajov.	Normalizácia spotreby, benchmarking, prioritizácia investícií a overovanie úspor.
Prínos	Bez zmeny.	Zlepšenie evidencie a transparentnosti.	Merateľné prevádzkové a energetické prínosy, vyššia kvalita rozhodovania.



Obrázok 2: Biznis aktéri



Obrázok 3: Biznis kanály



Obrázok 4: Biznis procesy

Biznis aktéri/vlastníci projektu

- rozhodovacia úroveň Mesta Nitra – vedúci majetkového oddelenia, oddelenia investícií mesta, vedúci oddelenia školstva, mládeže a športu, vedúci Školského úradu Nitra, vedúci oddelenie kultúry a cestovného ruchu a prezentácie mesta a pod., vedenie Mesta Nitra – pre túto skupinu sú určené globálne a súhrnné výstupy, ktoré umožnia mestu podporu v rozhodovacích procesoch, nastavovaní priorít a stratégií.
- Pracovníci oddelenia informatiky – ide o pracovníkov pre správu dát a informačno – komunikačných technológií (IKT)
- Pracovníci oddelenia strategického rozvoja a sekretariát kooperačnej rady UMR – ide o pracovníkov poverených prípravou strategických dokumentov, akčných plánov a pod.
- Pracovníci organizácii v zriaďovateľskej pôsobnosti (OvZP) – ide o riaditeľov (škôl, školok, prípadne iných objektov v správe), správcov budov, ekonómov, ktorý budú využívať pripravované IoT riešenie pre zjednodušenie práce v rámci zvereného majetku a povinností v organizácii (viacúčelové haly, dom kultúry, nocľaháreň, objekt centra sociálnych služieb, zimný štadión, kino, základné školy, spojené školy, materské školy, jasle, základné umelecké školy, centrá voľného času).
- Verejnosť (občania) – otvorené údaje (open data)

Prístup a komunikačné kanály:

- Webové rozhranie/tenký klient: Systém bude prístupný prostredníctvom internetu a intranetu.
- Notifikácie: Prostredníctvom e-mailu a SMS.
- Portál data.gov.sk: Využitie platformy pre otvorené údaje.

Biznis funkcie:

- **Energetický manažment:**
 - Podpora prevádzky a údržby prostredníctvom online zberu dát a detekcie porúch.
 - Zvyšovanie energetickej efektívnosti pomocou vyhodnocovania, porovnávania a analýzy dostupných dát.

- Diaľkový zber a centralizácia údajov nevyhnutných pre efektívny energetický manažment.
- Digitálna pasportizácia technologických zariadení.
- **Manažment správy budov:**
 - Evidencia a pasportizácia budov.
 - Digitalizácia a správa dokumentov súvisiacich s majetkom a správou budov.
 - Automatizované aktualizácie údajov z verejných portálov, napr. katastra nehnuteľností.
 - Plánovanie a podpora strategických rozhodnutí prostredníctvom centralizácie údajov.
- **Dátová analytika, zber a archivácia:**
 - Zdieľanie a centralizácia špecifických údajov.
 - Poskytovanie spoločného rozhrania pre prácu s dátami (BI nástroje).
 - Integrácia dát do jednotnej softvérovej platformy.
 - Efektívnejšie plánovanie investícií a podpora rozhodovania.
 - Archivácia a digitalizácia dokumentácie.
 - Monitorovanie a online zber dát na podporu regulácie prevádzkových nákladov.
 - Rýchlejšia reakcia na zmeny prostredníctvom aktuálnych údajov.
 - Podpora stratégií a politík Mesta Nitra.

Multikriteriálne vyhodnotenie alternatív (MCA)

Hodnotenie používa stupnicu 1–5, kde 5 predstavuje najlepšie splnenie kritéria. Pri kritériách času, nákladov a rizika znamená vyššie skóre priaznivejší profil.

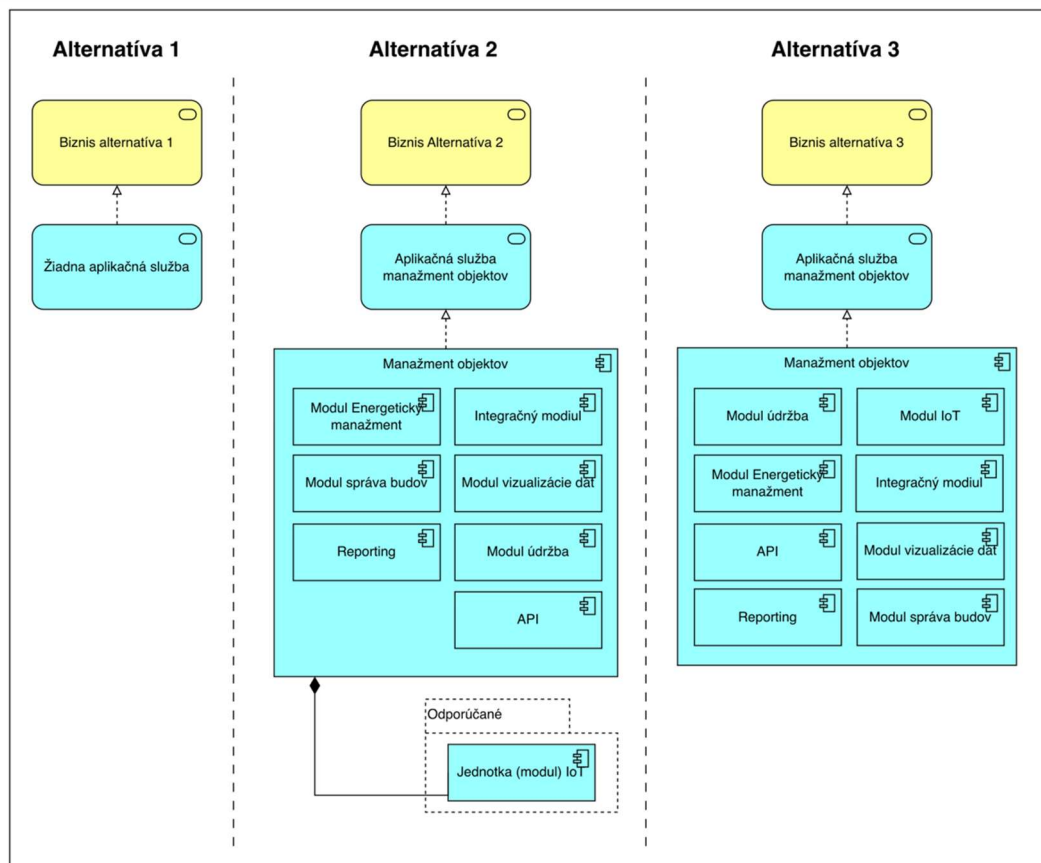
Kritérium	Váha %	V1 skóre	V2 skóre	V3 skóre	Poznámka
Súlad so stratégiou mesta a cieľmi projektu	15	1	3	5	Vyššie = lepšie
Potenciál energetických a finančných prínosov	20	1	2	5	Vyššie = lepšie
Kvalita a úplnosť údajov	15	1	3	5	Vyššie = lepšie
Miera automatizácie procesov	15	1	2	5	Vyššie = lepšie
Rýchlosť implementácie	10	5	4	2	Vyššie = lepšie
Investičná a prevádzková náročnosť	10	5	4	2	Vyššie = lepšie
Škálovateľnosť a budúce využitie	10	1	3	5	Vyššie = lepšie
Implementačné riziko	5	5	4	2	Vyššie = lepšie
Vážené skóre spolu	100	2,00	2,90	4,25	Odporúčaný variant 3

Variant 3 dosahuje najvyššie skóre, pretože ako jediný naplňa celý účel projektu: poskytuje kvalitnú evidenciu, automatizovaný zber údajov, včasnú detekciu odchýlok a podklad pre energetické úspory. Jeho vyššie investičné a implementačné riziko sa má riadiť pilotom, etapizáciou a štandardizovanými integračnými a bezpečnostnými požiadavkami.

5.1.2 Stanovenie alternatív v aplikačnej vrstve architektúry

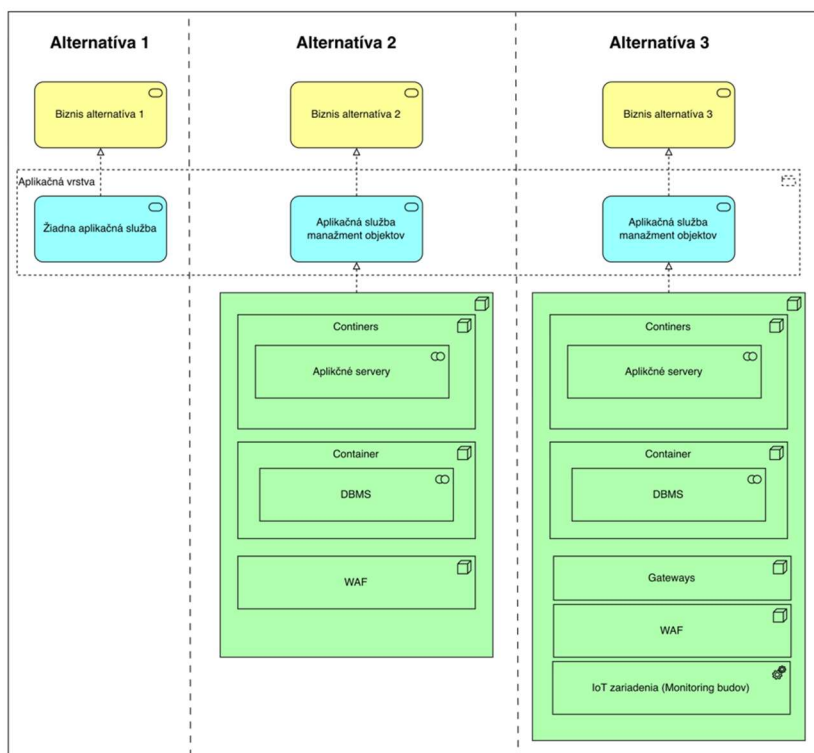
Oblasť	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Register objektov	Existujúce tabuľky a lokálne evidencie.	Centrálna webová aplikácia pre objekty, zodpovednosti, dokumenty a základné meracie miesta.	Centrálna platforma s registrom objektov, úplným pasportom, meracími bodmi a históriou zmien.
Zber spotreby	Bez jednotnej aplikácie.	Manuálny vstup, import XLSX/CSV alebo fakturačných údajov.	IoT ingestion, správa zariadení, automatické spracovanie telemetrie a kontrola kvality.
Analytika	Jednorazové výpočty v tabuľkách.	Základné mesačné reporty a grafy.	Časové rady, baseline, normalizácia, benchmarking, detekcia anomálií a alarmy.

Oblasť	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Workflow	E-mail a neformálne úlohy.	Jednoduché schvaľovanie a kontrola úplnosti evidencie.	Workflow alarmov, úloh, komentárov, zásahov a potvrdenia vyriešenia.
Integrácie	Ad hoc exporty.	Import/export do ekonomického alebo majetkového systému.	API integrácie na majetok, ekonomiku, GIS, BMS, identity, BI a prípadne dodávateľské portály.
Dáta	Neštandardizované názvy a jednotky.	Základný dátový model a číselníky.	Riadený dátový model objektov, priestorov, technológií, meradiel, energií, taríf a časových radov.

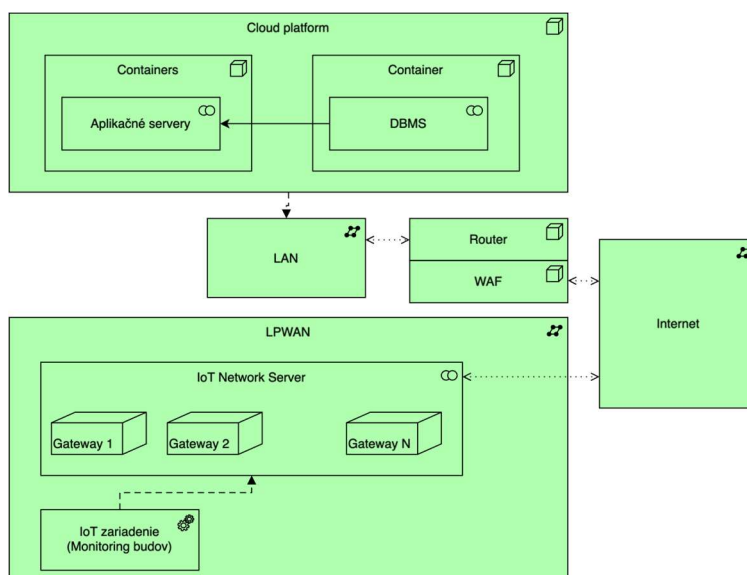


Obrázok 5 Znáznornenie alternatív riešenia v aplikačnej vrstve

5.1.3 Stanovenie alternatív v technologickej vrstve architektúry



Obrázok 6: Alternatívy riešenia pre technologickú vrstvu



Obrázok 7: Koncept riešenia pre technologickú vrstvu

Oblasť	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Meracie zariadenia	Existujúce meradlá bez zmeny.	Existujúce meradlá; údaje sa odpisujú manuálne.	Existujúce digitálne rozhrania, optické/impulzné snímače, nové podružné merače a senzory podľa prieskumu.
Komunikácia	Žiadna nová komunikácia.	Internetové pripojenie používateľov k aplikácii.	LoRaWAN, NB-IoT/LTE-M, Ethernet/Wi-Fi alebo priemyselné protokoly M-Bus, Modbus, BACnet; výber podľa lokality.
Gateway / edge	Bez nových zariadení.	Bez IoT brán.	IoT brány s lokálnym bufferom, prevodom protokolov,

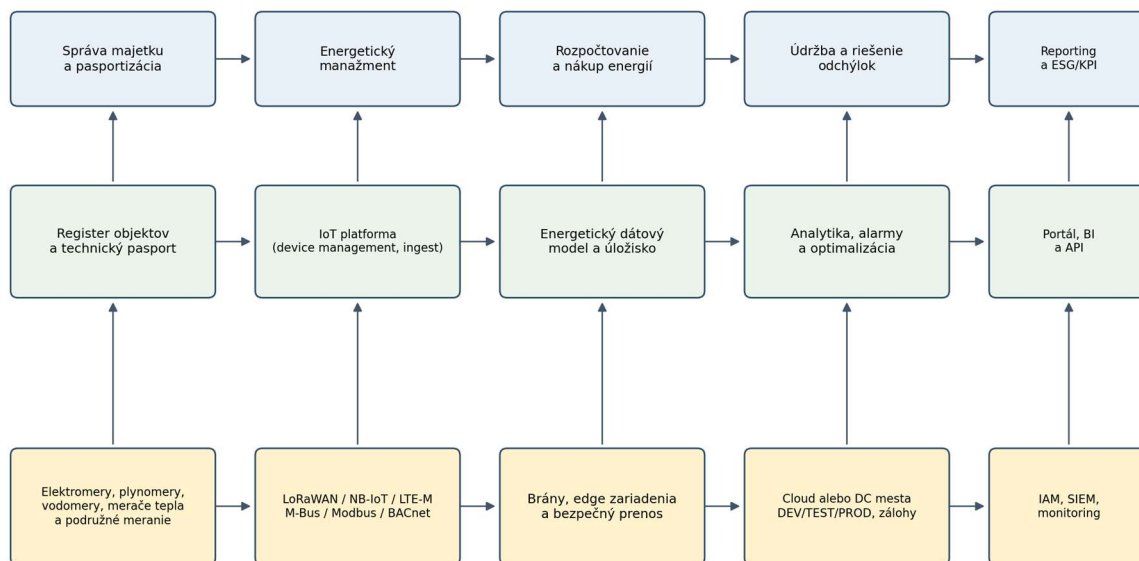
Oblasť	Variant 1	Variant 2	Variant 3
			bezpečnou identitou a vzdialenou správou.
Výpočtová infraštruktúra	Existujúce PC a súbory.	SaaS/cloud alebo virtuálny server pre register objektov.	Oddelené DEV/TEST/PROD, IoT broker, time-series databáza, aplikačné služby, monitoring a zálohy.
Bezpečnosť	Existujúce opatrenia bez špecifickej IoT vrstvy.	IAM, RBAC, TLS, zálohy a audit aplikácie.	Segmentácia IoT, PKI/identita zariadení, TLS/VPN, bezpečné aktualizácie,
Prevádzka	Bez novej podpory.	Aplikačná podpora a správa používateľov.	Aplikačná, IoT a terénna podpora; servis zariadení, konektivity, batérií a kalibrácie.
Škálovanie	Bez zmeny.	Škálovanie počtom používateľov a objektov.	Škálovanie na tisíce meracích bodov a ďalšie smart-city domény pri zachovaní oddelenia dát a služieb.

Klasifikácia budovaných informačných systémov

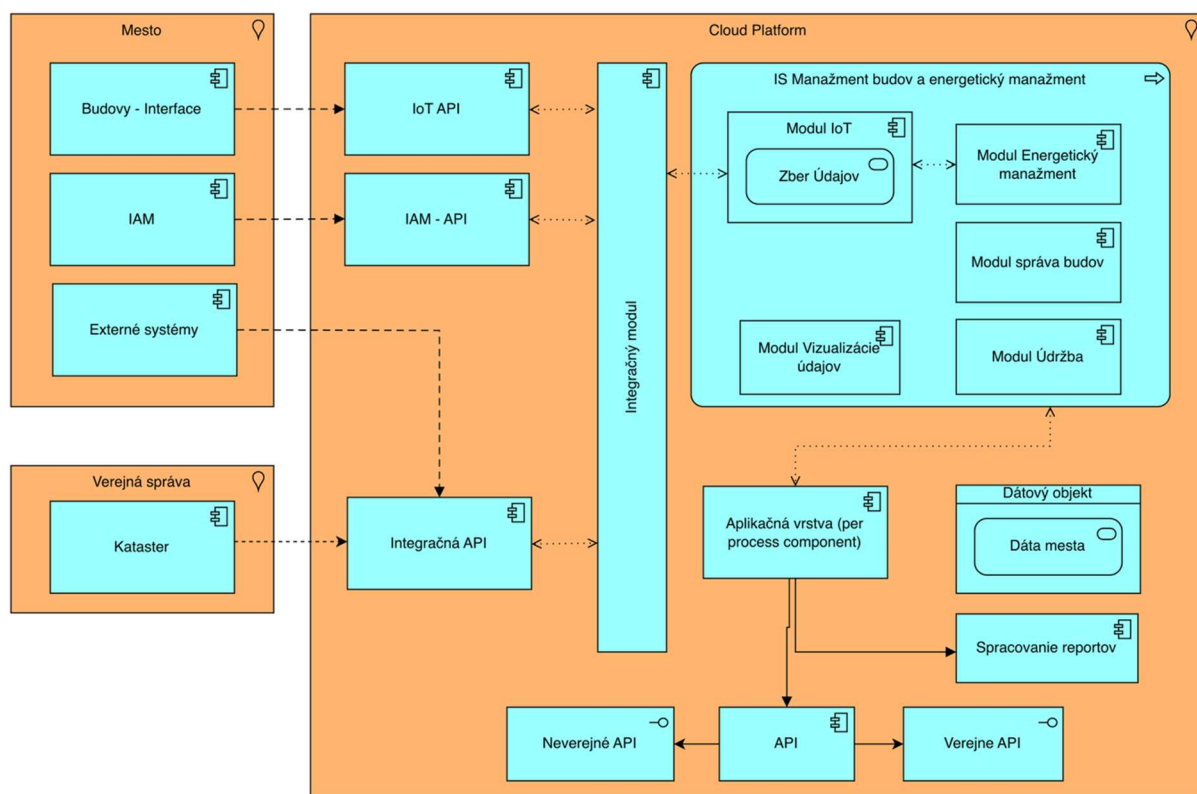
ISVS/MODUL	Ux	Cx	Ix	Ax	POZN
isvs_15709 - Manažment správy budov	U2	C1	I2	A2	Interné údaje o budovách a zariadeniach; výpadok spôsobí obmedzenie správy, nie bezprostredné ohrozenie prevádzky
isvs_15710 - Energetický manažment	U2	C1	I2	A2	Prevádzkové údaje o spotrebe energií; vyžaduje sa správnosť meraní a primeraná dostupnosť

Tabuľka 8 Klasifikácia budovaných informačných systémov

Cieľová architektúra variantu 3 - mestský energetický manažment s IoT



Priečne princípy: otvorené API, interoperabilita, kybernetická bezpečnosť, auditovateľnosť, vlastníctvo dát mestom



Obrázok 8: Znáznornenie varianty 3 v aplikačnej vrstve

IS Energetický manažment a manažment správy budov:

- Údržba: Evidencia a správa odberných miest, notifikácie na termíny, hodnoty a ďalšie udalosti.
- Správa budov: Evidencia objektov, majetku, zariadení a vyhradených technických zariadení, správa majetku a dokumentov.
- Vizualizácia dát: Tvorba reportov a vizualizácia údajov.
- Energetický manažment: Vyúčtovanie nákladov prenajímaných priestorov, analýza spotrieb energií a automatizované reportovanie.
- IoT: Zber dát prostredníctvom IoT zariadení.

API vrstva:

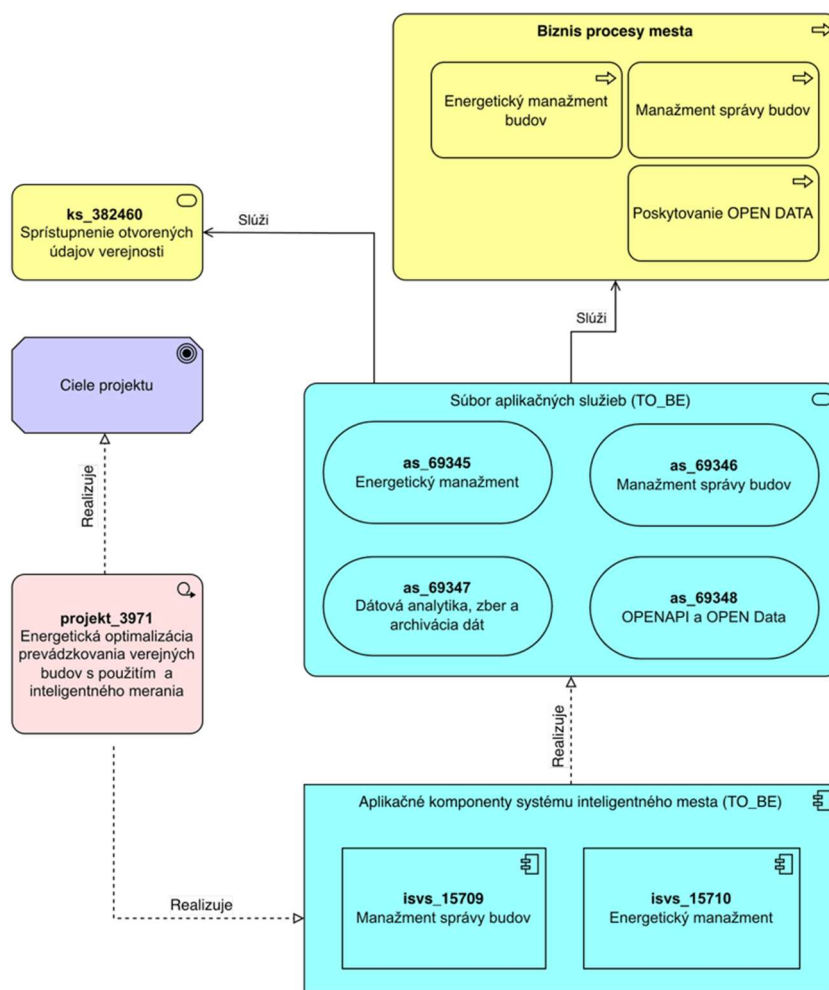
- Verejný API: OpenAPI umožňuje prístup k vybraným informáciám prostredníctvom API.
- Neverejný API: Služby na vnútorné použitie pre rozšírené funkcie a integrácie.

Dávkové spracovanie dát/reportov: Modul umožňujúci dávkové spracovanie údajov bez ovplyvnenia prevádzky informačného systému.

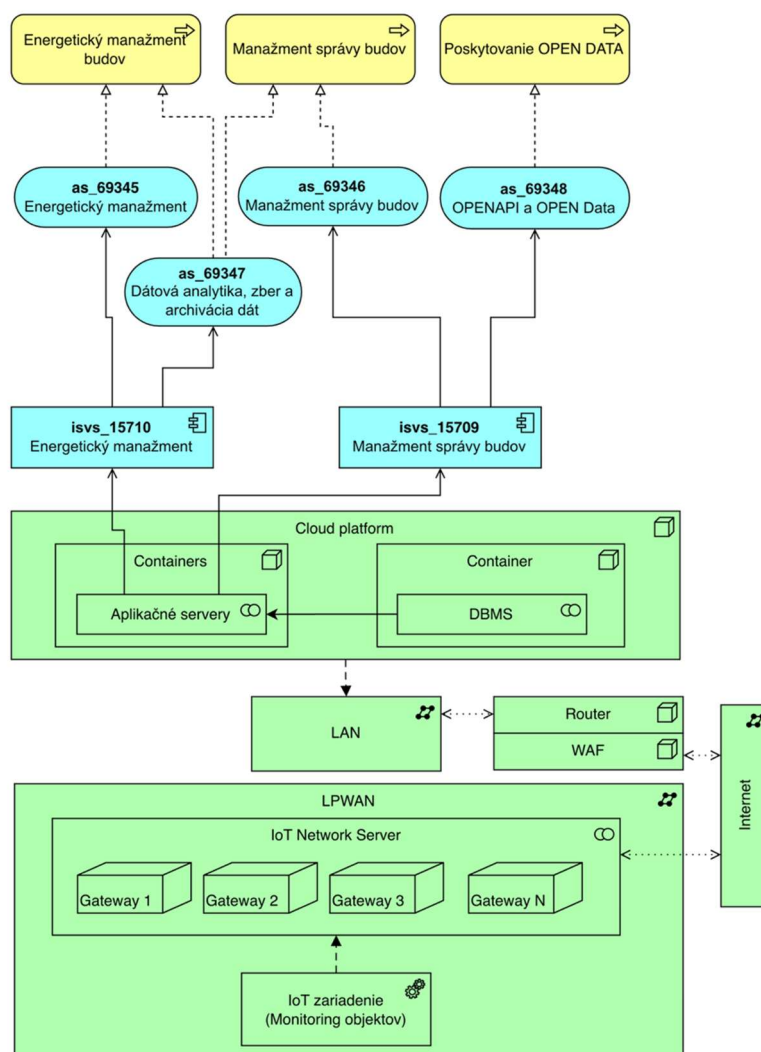
Integračný modul: Univerzálny nástroj na integráciu riešenia s ďalšími systémami a zariadeniami.

- **IAM:** Prepojenie s centrálnou správou používateľov, autentifikáciou autorizáciou.
- **IoT:** Integrácia IoT zariadení na zber a spracovanie údajov.
- **Integration API:** Prepojenie s externými systémami:
 - Základná báza údajov pre geografický informačný systém
 - Informačný systém samosprávy

5.2 Náhľad architektúry a popis budúceho cieľového produktu



Obrázok 9: Náhľad komplexnej architektúry realizovanej projektom

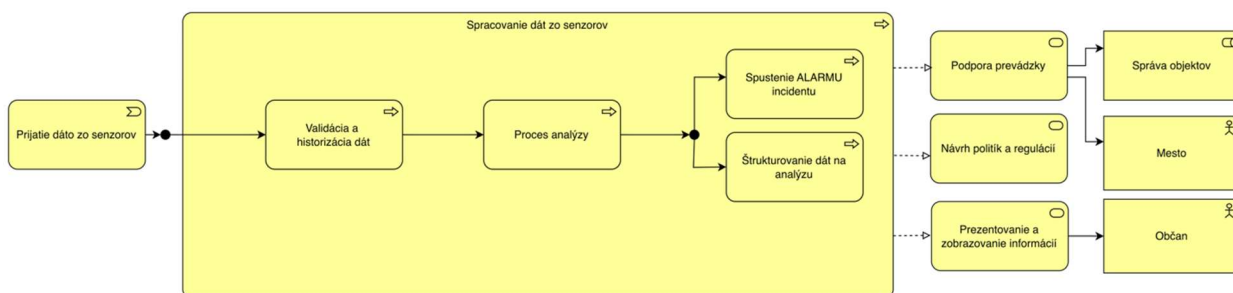


Tabuľka 9: Komplexný pohľad na požadované riešenie

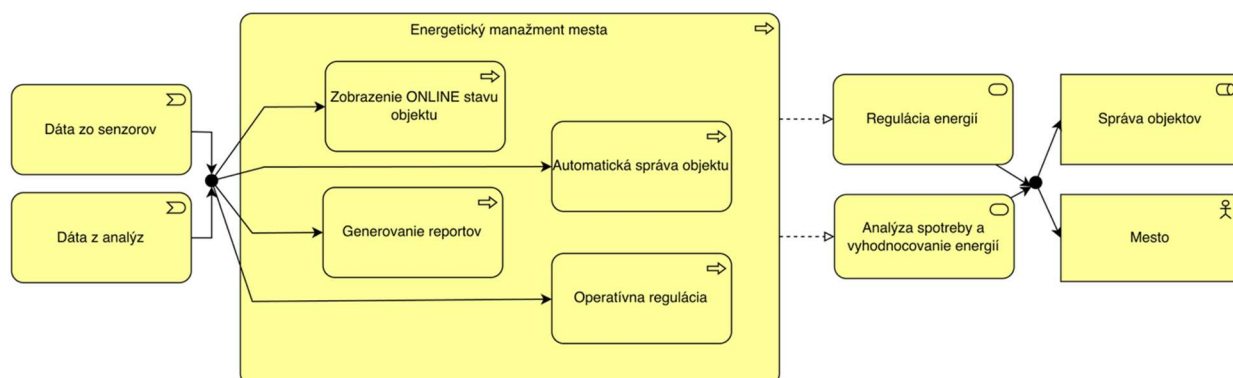
5.3 Biznis vrstva

5.3.1 Návrh riešenia v biznis vrstve architektúry

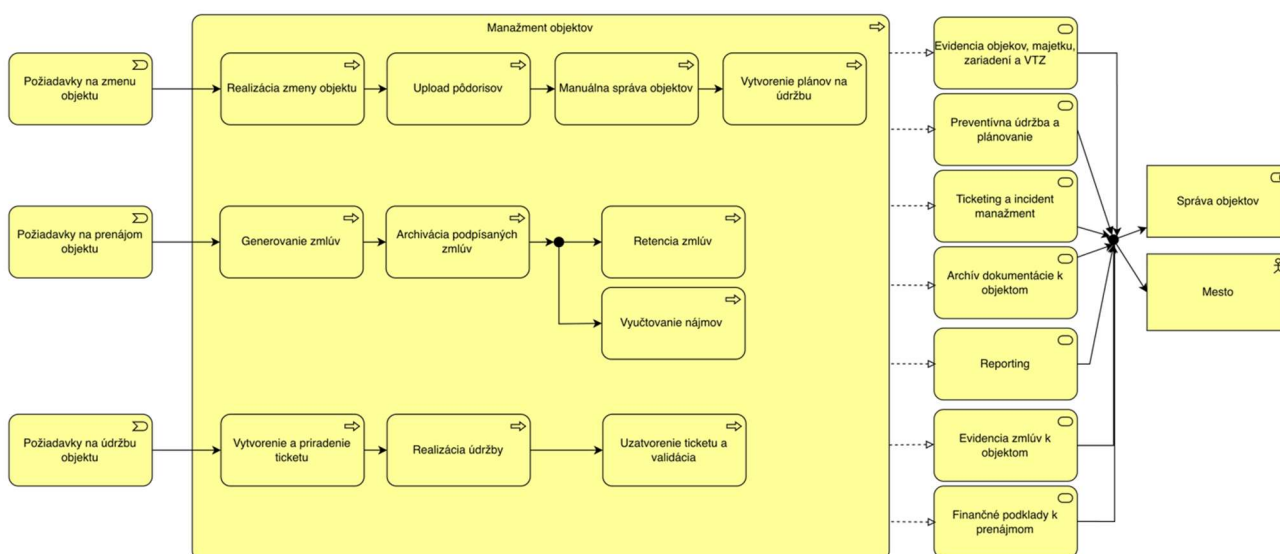
Proces	Popis
B-01 Správa registra objektov	Založenie objektu, určenie správcu, väzba na organizáciu, adresu, parcelu a GIS.
B-02 Pasportizácia objektu	Zber technických, stavebných, priestorových, energetických a dokumentačných údajov.
B-03 Správa meracích miest	Evidencia typu energie, meradla, vlastníka, jednotky, tarify, komunikačného protokolu a platnosti.
B-04 Zber a validácia spotreby	Automatický alebo manuálny zber, kontrola úplnosti, jednotiek, časovej pečiatky a extrémnych hodnôt.
B-05 Energetický monitoring	Dashboards, profily spotreby, porovnanie s baseline, počasím, plochou a typom objektu.
B-06 Riešenie odchýlok	Vytvorenie alarmu, pridelenie zodpovednej osobe, diagnostika, zásah, uzavretie a vyhodnotenie.
B-07 Reporting a plánovanie	Mesačné a ročné reporty, rozpočet, plán úspor, vyhodnotenie investícií a podklady pre vedenie mesta.
B-08 Správa kvality údajov	Kontrola úplnosti, opráv, histórie, číselníkov a zodpovedností za údaje.



Obrázok 10: Základný biznis proces pre spracovanie dát zo senzorov



Obrázok 11: Konceptia energetického manažmentu mesta



Obrázok 12: Koncept biznis procesov pre manažment objektov mesta

5.3.2 Prehľad koncových služieb – budúci stav (TO BE):

KÓD KS (z MetaIS)	NÁZOV KS	POUŽÍVATEĽ KS (G2C/G2B/G2G/G2A)	ŽIVOTNÁ SITUÁCIA (+ kód z MetaIS)	ÚROVEŇ ELEKTRONIZÁCIE KS
ks_382460	Sprístupnenie otvorených údajov verejnosti	(G2C/G2B/G2G/G2A)		úroveň 4

Tabuľka 10: Prehľad koncových služieb - budúci stav (TO BE)

5.3.3 Organizačné zmeny a Procesy dotknuté navrhovaným riešením

Realizáciou projektu dôjde k zmene spôsobu evidencie, správy a energetického monitorovania budov a ostatných objektov vo vlastníctve alebo správe mesta. Súčasný prevažne decentralizovaný spôsob vedenia

údajov v tabuľkách, lokálnych evidenciách a dokumentoch jednotlivých útvarov bude nahradený centrálnou evidenciou objektov, ich technickou pasportizáciou a automatizovaným zberom údajov o spotrebe energií prostredníctvom IoT zariadení.

Projekt nepredpokladá zásadnú zmenu organizačnej štruktúry mesta ani vytvorenie samostatnej organizačnej jednotky. Vyžaduje však jednoznačné určenie vlastníkov procesov, dátových správcov a zodpovedných osôb za správu objektov, meradiel, používateľských oprávnení, kvality údajov a vyhodnocovanie energetickej hospodárnosti.

Na úrovni mesta bude potrebné určiť hlavného vlastníka centrálnej evidencie objektov a energetických údajov. Túto úlohu môže vykonávať útvar správy majetku, energetický manažér mesta alebo iný poverený organizačný útvar. Za technickú prevádzku informačného systému, integračných rozhraní, IoT komunikačnej infraštruktúry a kybernetickú bezpečnosť bude zodpovedať útvar informatiky, prípadne externý prevádzkovateľ na základe servisnej zmluvy a definovaných SLA.

Správcovia jednotlivých objektov budú zodpovedať za kontrolu a aktualizáciu pasportizačných údajov, evidenciu zmien technického stavu budov, kontrolu funkčnosti meradiel a riešenie upozornení súvisiacich s neštandardnou spotrebou. Ekonomický útvar bude využívať údaje zo systému na kontrolu fakturácie, rozpočtovanie a vyhodnocovanie nákladov na energie. Vedenie mesta získa jednotné manažérske reporty, porovnanie energetickej náročnosti objektov a podklady na rozhodovanie o rekonštrukciách a energetických opatreniach.

Po realizácii projektu sa zavedie pravidelná kontrola kvality údajov, vyhodnocovanie odchýlok spotreby, správa upozornení, evidencia porúch meradiel a plánovanie energetických opatrení. Organizačné zmeny budú podporené aktualizáciou interných smerníc, pracovných postupov, kompetenčného modelu a školením používateľov.

Organizačné zmeny

Oblasť	Súčasný stav	Stav po realizácii projektu	Zodpovednosť
Vlastníctvo údajov o objektoch	Údaje sú vedené decentralizovane	Bude určený centrálny vlastník údajov a pravidlá ich správy	Útvar správy majetku alebo poverený útvar
Energetický manažment	Spotreba sa vyhodnocuje prevažne z faktúr a manuálnych odpočtov	Spotreba bude monitorovaná priebežne a vyhodnocovaná podľa objektov a meradiel	Energetický manažér mesta
Správa objektov	Správcovia vedú vlastné evidencie a dokumentáciu	Správcovia budú aktualizovať údaje v spoločnom informačnom systéme	Správcovia budov a mestské organizácie
Správa IoT zariadení	IoT zariadenia nie sú zavedené alebo sú používané izolovane	Bude zavedená centrálna evidencia meradiel, senzorov, brán a ich technického stavu	IT útvar a správca technickej infraštruktúry
Kontrola kvality údajov	Kontroly sú nepravidelné a vykonávajú sa manuálne	Budú zavedené pravidelné kontroly úplnosti, aktuálnosti a správnosti údajov	Dátový správca a vlastníci údajov
Reporting	Reporty sa pripravujú manuálne z viacerých zdrojov	Reporty a manažérske prehľady budú vytvárané centrálnne	Energetický manažér, ekonomický útvar
Riešenie odchýlok spotreby	Odchýlky sa identifikujú oneskorene, najmä z faktúr	Systém bude generovať upozornenia pri prekročení limitov alebo neštandardnej spotrebe	Správca objektu a energetický manažér
Prevádzka systému	Nie je určený jednotný prevádzkový model	Budú definované prevádzkové roly, SLA, servisné postupy a eskalačné pravidlá	IT útvar alebo externý prevádzkovateľ
Kybernetická bezpečnosť	Bezpečnosť je riešená podľa jednotlivých zariadení a systémov	Bude zavedené centrálnne riadenie prístupov, monitoring, aktualizácie a evidencia incidentov	Manažér kybernetickej bezpečnosti a IT útvar
Kompetencie používateľov	Kompetencie nie sú jednotne definované	Budú vytvorené používateľské roly, oprávnenia a zodpovednosti	Vlastník systému a personálny útvar

Dotknuté procesy po realizácii projektu

Dotknutý proces	Zmena po realizácii projektu	Hlavný výstup procesu	Zodpovedný útvar alebo rola
Evidencia objektov mesta	Všetky budovy a objekty budú vedené v centrálnej evidencii s jednotným identifikátorom	Aktuálny register objektov mesta	Útvar správy majetku

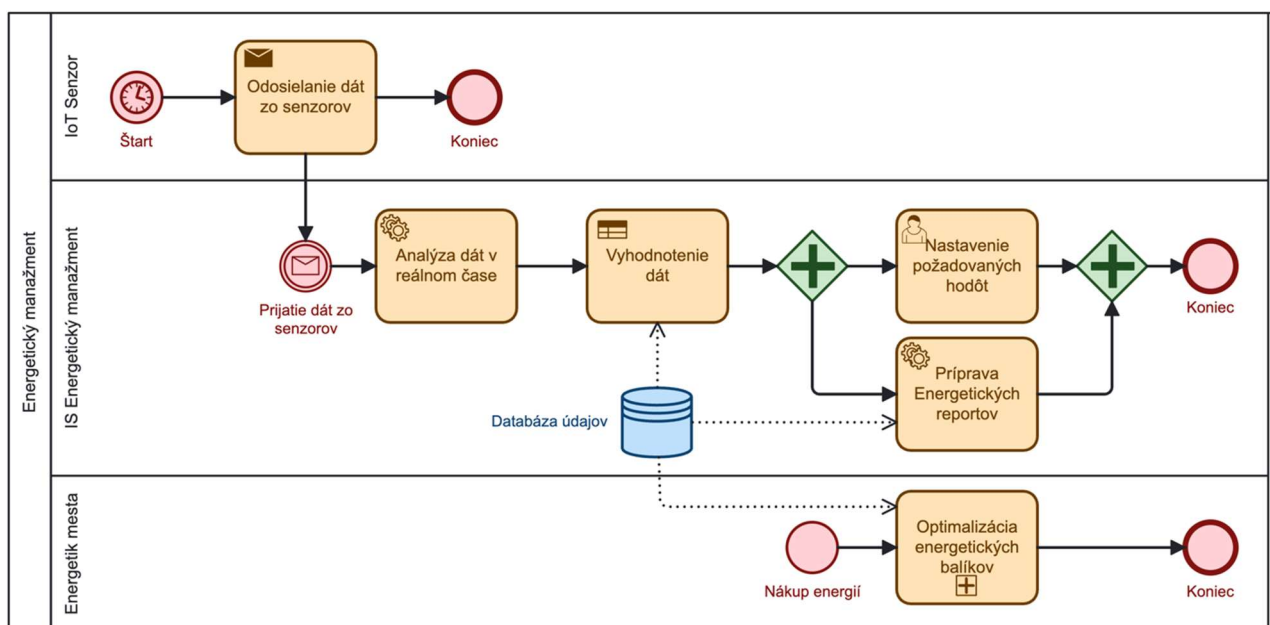
Pasportizácia objektov	Budú evidované technické, stavebné, energetické a prevádzkové údaje objektov	Elektronický pasport objektu	Útvar správy majetku a správca objektu
Aktualizácia údajov o objektoch	Zmeny vlastníctva, správy, technického stavu a vybavenia sa budú zapisovať riadeným postupom	Aktualizované a historizované údaje	Dátový správca a správca objektu
Evidencia meradiel a IoT zariadení	Meradlá, senzory, komunikačné brány a ich väzby na objekty budú evidované centrálnne	Register meracích a IoT zariadení	IT útvar a energetický manažér
Zber údajov o spotrebe	Manuálne odpočty budú doplnené alebo nahradené automatickým zberom údajov	Časové rady údajov o spotrebe	IoT platforma a technický správca
Validácia meraných údajov	Systém bude kontrolovať chýbajúce, neúplné, duplicitné alebo neštandardné hodnoty	Overené údaje pripravené na analýzu	Dátový správca a energetický manažér
Monitoring spotreby energií	Spotreba bude sledovaná priebežne podľa objektu, energie, meradla a obdobia	Prevádzkové dashboards a prehľady	Energetický manažér
Vyhodnocovanie energetickej hospodárnosti	Budú sa porovnávať objekty podľa spotreby, plochy, účelu a klimatických podmienok	Energetické ukazovatele a benchmarking	Energetický manažér a vedenie mesta
Správa limitov a upozornení	Budú definované prahové hodnoty a pravidlá upozornení na prekročenie spotreby	Automatizované upozornenia a alarmy	Energetický manažér
Riešenie neštandardnej spotreby	Upozornenie bude pridelené zodpovednej osobe, prešetrené a uzatvorené	Záznam o príčine a vykonanom opatrení	Správca objektu
Kontrola fakturácie energií	Fakturované hodnoty bude možné porovnať s údajmi z meradiel	Identifikované rozdiely a podklady na reklamáciu	Ekonomický útvar
Rozpočtovanie nákladov na energie	Rozpočty budú pripravované z historických a aktuálnych údajov o spotrebe	Presnejší energetický rozpočet	Ekonomický útvar
Plánovanie energetických opatrení	Investície budú prioritizované podľa spotreby, technického stavu a potenciálu úspor	Zoznam prioritných opatrení a investícií	Vedenie mesta a investičný útvar
Vyhodnocovanie úspor	Po realizácii opatrenia sa porovná spotreba pred a po jeho zavedení	Vyhodnotenie dosiahnutých úspor	Energetický manažér
Údržba meradiel a IoT zariadení	Poruchy, výmeny, kalibrácie a servisné zásahy budú evidované v systéme	História údržby zariadení	Technický správca
Riadenie používateľských prístupov	Prístupy budú pridelované podľa pracovných rolí a rozsahu zodpovednosti	Evidencia používateľov a oprávnení	IT útvar a vlastník systému
Riadenie bezpečnostných incidentov	Incidenty IoT platformy a zariadení budú riešené podľa bezpečnostných postupov mesta	Evidovaný a vyriešený bezpečnostný incident	Manažér kybernetickej bezpečnosti
Zálohovanie a obnova údajov	Budú definované pravidlá zálohovania, obnovy a archivácie údajov	Dostupné a obnoviteľné údaje	IT útvar
Manažérsky reporting	Vedenie mesta bude dostávať jednotné reporty o spotrebe, nákladoch a úsporách	Pravidelný manažérsky report	Energetický manažér a ekonomický útvar
Poskytovanie otvorených údajov	Vybrané anonymizované a agregované údaje môžu byť publikované ako otvorené údaje	Dátové súbory alebo API pre verejnosť	Dátový kurátor mesta

Požadované interné opatrenia

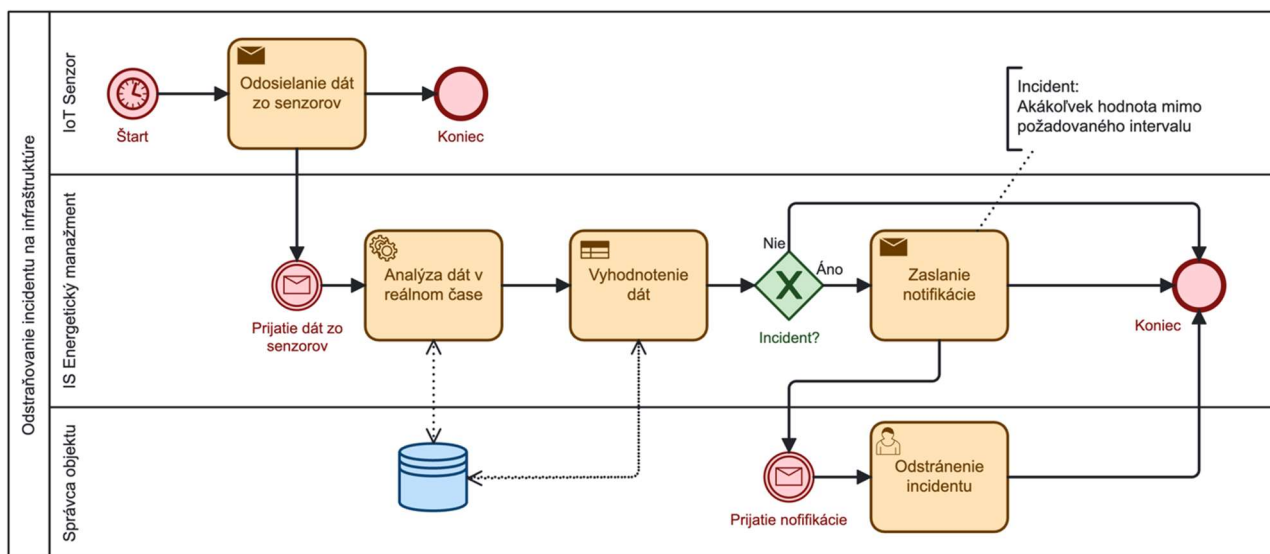
V nadväznosti na realizáciu projektu bude potrebné:

1. určiť vlastníka centrálnej evidencie objektov a energetických údajov,
2. určiť správcov údajov za jednotlivé budovy a organizačné útvary,
3. vytvoriť kompetenčný a prístupový model používateľov,
4. schváliť pravidlá aktualizácie pasportizačných údajov,
5. definovať proces riešenia upozornení a neštandardnej spotreby,

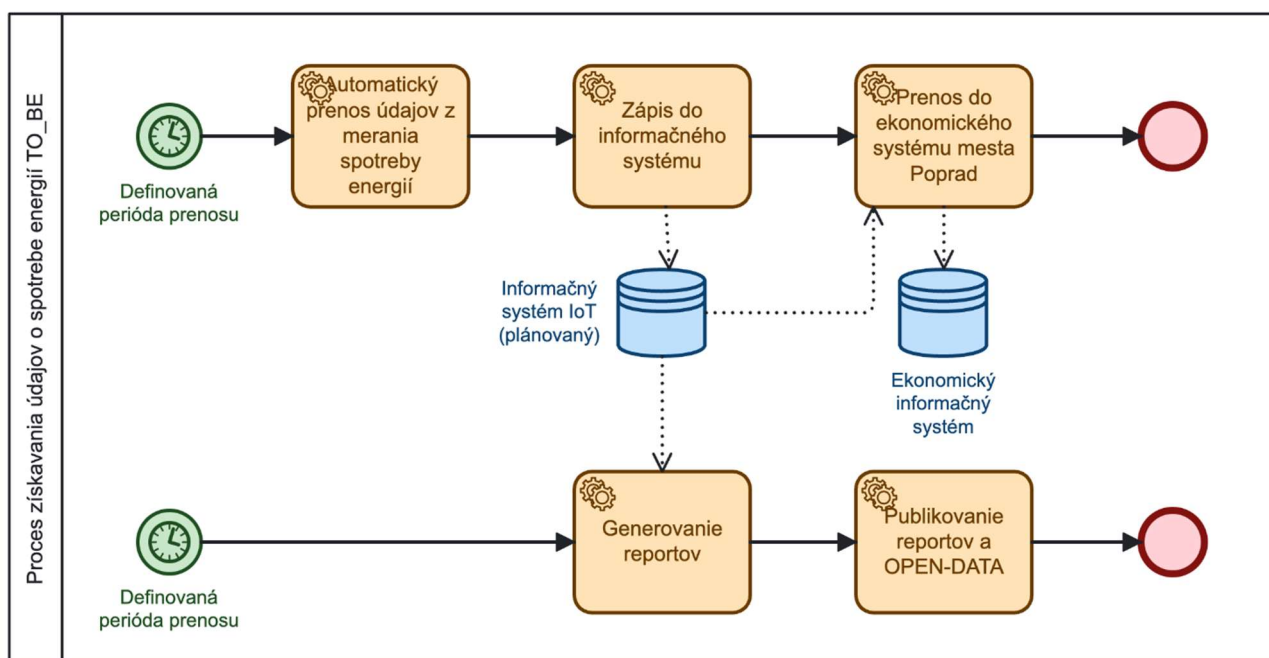
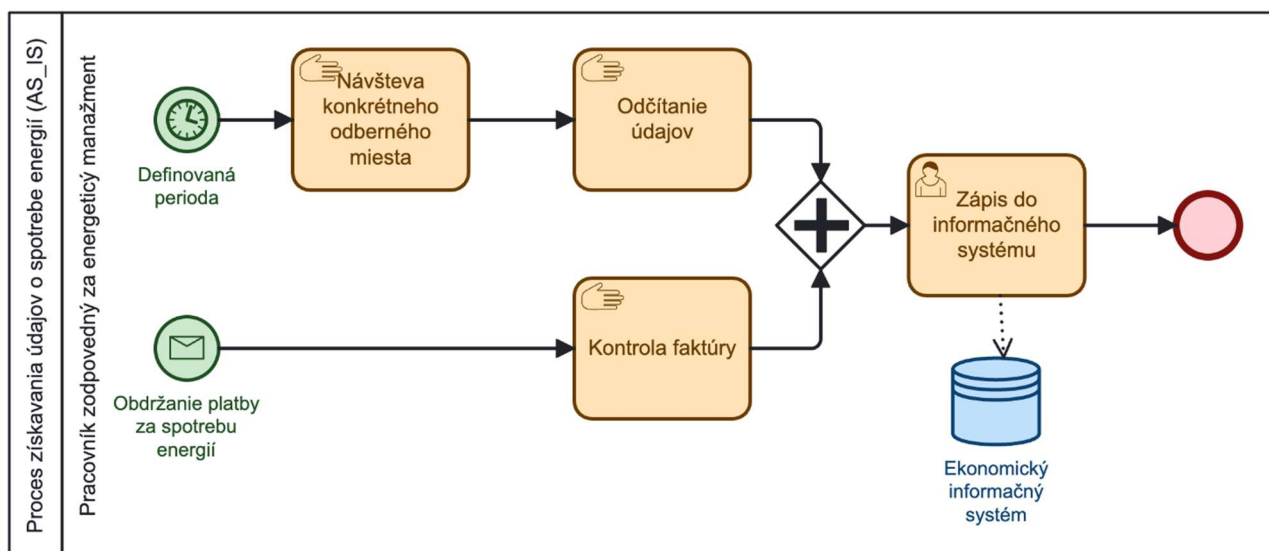
6. stanoviť pravidlá kontroly kvality údajov,
7. zaviesť servisné a eskalačné postupy pre IoT zariadenia,
8. upraviť interné smernice pre správu majetku, energetický manažment a informačnú bezpečnosť,
9. zabezpečiť školenie používateľov a správcov systému,
10. zaviesť pravidelné vyhodnocovanie prínosov a dosiahnutých energetických úspor.



Obrázok 13: BPMN Biznis procesu Energetického manažmentu



Obrázok 14: BPMN Biznis procesu odstraňovanie incidentu



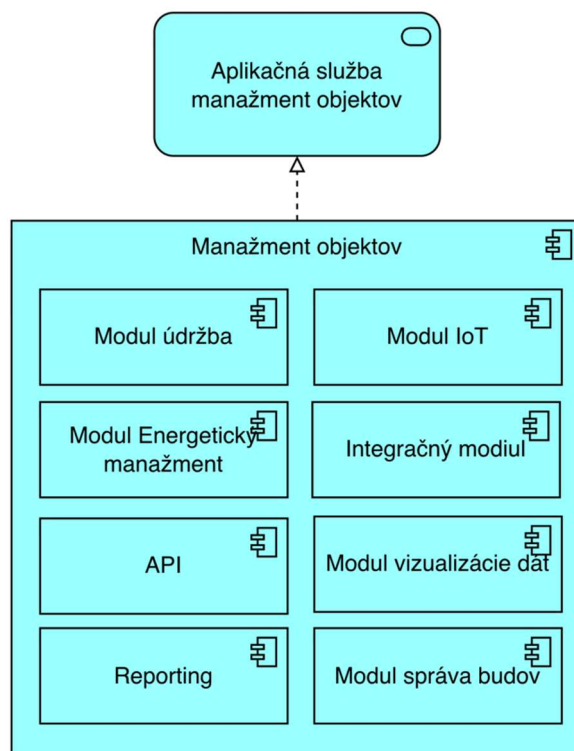
Obrázok 15: Biznis procesy získavania údajov z meracích zariadení AS_IS a TO_BE

5.3.4 Jazyková podpora lokalizácia

Jazyková podpora je požadovaná v Slovenskom jazyku

5.4 Aplikačná vrstva

5.4.1 Návrh riešenia v aplikačnej vrstve architektúry



Obrázok 16: Prehľad aplikačných komponentov navrhovaného riešenia

5.4.2 Rozsah informačných systémov – budúci stav (TO BE)

KÓD ISVS (z MetaIS)	NÁZOV ISVS	MODUL ISVS (zaškrtnite, ak ISVS je modulom)	STAV IS VS	TYP IS VS	KÓD NADRADENÉHO ISVS (v prípade zaškrtnutého checkboxu pre modul ISVS)
isvs_15709	Manažment správy budov	☐	Plánujem budovať	Agendový	
isvs_15710	Energetický manažment	☐	Plánujem budovať	Agendový	

Tabuľka 11: Rozsah informačných systémov - budúci stav (TO BE)

5.4.3 Využívanie nadrezortných a spoločných ISVS – AS IS

Irelevantné

KÓD ISVS (z MetaIS)	NÁZOV ISVS	SPOLOČNÉ MODULY PODĽA ZÁKONA Č. 305/2013 E-GOVERNMENTE
		Vyberte jednu z možností.
		Vyberte jednu z možností.
		Vyberte jednu z možností.

Tabuľka 12 Využívanie nadrezortných a spoločných ISVS – súčasný stav (AS IS)

5.4.4 Prehľad plánovaných integrácií na nadrezortné ISVS – spoločné moduly podľa zákona č. 305/2013 Z.z. o e-Governmente – budúci stav (TO BE)

Irelevantné

KÓD ISVS (z MetaIS)	NÁZOV ISVS	SPOLOČNÉ MODULY PODĽA ZÁKONA Č. 305/2013 E-GOVERNMENTE
		Vyberte jednu z možností.
		Vyberte jednu z možností.
		Vyberte jednu z možností.

Tabuľka 13 Prehľad plánovaných integrácií na spoločné moduly – budúci stav (TO BE)

5.4.5 Prehľad plánovaných integrácií na iné ISVS – budúci stav (TO BE)

Irelevantné

KÓD ISVS (z MetaIS)	NÁZOV ISVS	KÓD INTEGROVANÉHO ISVS (z MetaIS)	NÁZOV INTEGROVANÉHO ISVS

Tabuľka 14 Prehľad plánovaných integrácií na iné ISVS – budúci stav (TO BE)

5.4.6 Aplikačné služby pre Koncové služby – budúci stav (TO BE)

KÓD AS (z MetaIS)	NÁZOV AS	REALIZUJE ISVS (kód ISVS, ktorý realizuje AS)	APLIKAČNÁ SLUŽBA SLUŽI KS (kód KS z MetaIS)
as_69345	Energetický manažment	isvs_15710	ks_382460
as_69346	Manažment správy budov	isvs_15709	ks_382460

Tabuľka 15 Aplikačné služby pre Koncové služby – budúci stav (TO BE)

5.4.7 Aplikačné služby na integráciu – budúci stav (TO BE)

Irelevantné

AS (Kód MetaIS)	NÁZOV AS	REALIZUJE ISVS (kód ISVS, ktorý realizuje AS)	POSKYTUJÚCA alebo KONZUMUJÚCA	INTEGRÁCIA CEZ CAMP	INTEGRÁCIA IS TRETÍCH STRÁN	SAAS	INTEGRÁCIA NA AS POSKYTOVATEĽA (kód MetaIS)
			Poskytovaná / Konzumujúca	Áno/Nie	Áno/Nie	Áno/Nie	

Tabuľka 16 Aplikačné služby na integráciu – budúci stav (TO BE)

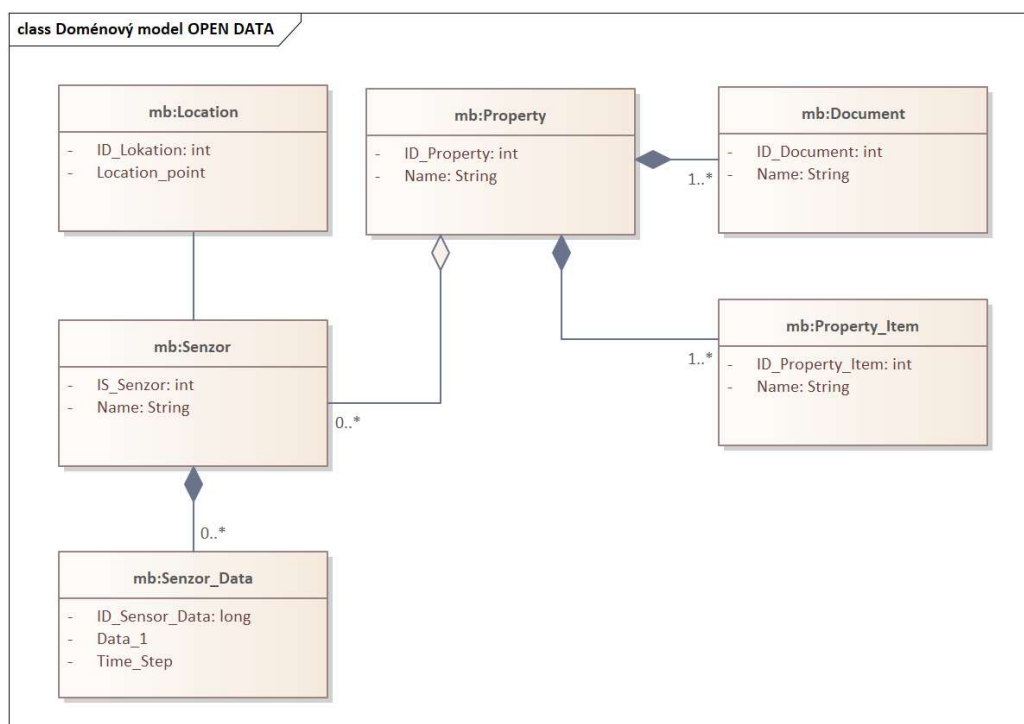
5.5 Dátová architektúra

5.5.1 Objekty evidencie

ID OE	Objekt evidencie - názov	Objekt evidencie - popis	Referencovateľný identifikátor URI dátového prvku
1	mb:Location	Adresy objektov v správe, senzorov + objekty evidované v správe budov bez senzorov	Nemá
2	mb:Property	Objekt v správe (Evidencii)	Nemá
3	mb:PropertyItem	Vlastnosť objektu (e.g. ročná spotreba)	Nemá
4	mb:Document	Dokumenty rôzneho typu spravovaného objektu	Nemá
5	mb:Sensor	Senzor info	Nemá
6	mb:SensorData	Dáta zo senzorov	Nemá

7	paz:Location	Umiestnenie senzorov, budov	Nemá
---	--------------	-----------------------------	------

Tabuľka 17 Objekty evidencie



Obrázok 17 Doménový model - príklad

5.5.2 Referenčné údaje

Irelevantné

ID OE	NÁZOV REFERENČNÉHO REGISTRA /OBJEKTU EVIDENCIE (uvádzať OE z tabuľky v kap. 5.5.1)	NÁZOV REFERENČNÉHO ÚDAJA (ATRIBÚTY)	IDENTIFIKÁCIA SUBJEKTU, KU KTORÉMU SA VIAŽE REFERENČNÝ ÚDAJ	ZDROJOVÝ REGISTER A REGISTRÁTOR ZDROJOVÉHO REGISTRA

Tabuľka 18 Návrh na vyhlásenie a zmeny referenčných údajov

5.5.3 Poskytovanie údajov z ISVS do IS CPDI – budúci stav (TO BE)

Irelevantné

ID OE	NÁZOV (POSKYTOVANÉHO) OBJEKTU EVIDENCIE	KÓD ISVS POSKYTUJÚCEHO OE	NÁZOV ISVS POSKYTUJÚCEHO OE
	N/A		
	N/A		
	N/A		

Tabuľka 19 Poskytovanie údajov z ISVS do IS CPDI – budúci stav (TO BE)

5.5.4 Konzumovanie údajov z IS CPDI – budúci stav (TO BE)

Irelevantné

ID OE	NÁZOV (KONZUMOVANÉHO) OBJEKTU EVIDENCIE	KÓD ISVS KONZUMUJÚCEHO OE	KÓD ZDROJOVÉHO ISVS V METAIS
	N/A		

	N/A		
	N/A		

Tabuľka 20 Konzumovanie údajov z IS CPDI – budúci stav (TO BE)

5.5.5 Identifikácia údajov a subjektov pre konzumovanie alebo poskytovanie údajov do/z CPDI (CSRÚ)

Irelevantné

ID OE	NÁZOV REFERENČNÉHO ÚDAJA / OBJEKTU EVIDENCIE (uvádzať OE z tabuľky v kap. 5.5.1)	KONZUMOVANIE alebo POSKYTOVANIE	SUBJEKT (organizácia poskytovateľ-a-konzumenta)	OSOBITNÝ PRÁVNÝ PREDPIS PRE POSKYTOVANIE / KONZUMOVANIE ÚDAJOV
	N/A	Vyberte jednu z možností.		
	N/A	Vyberte jednu z možností.		
	N/A	Vyberte jednu z možností.		

Tabuľka 21 Identifikácia údajov pre konzumovanie alebo poskytovanie údajov do/z CPDI (CSRÚ)

5.5.6 Kvalita a čistenie údajov

ID OE	NÁZOV OBJEKTU EVIDENCIE (uvádzať OE z tabuľky v kap. 5.5.1)	VÝZNAMNOSŤ KVALITY 1 (malá) až 5 (veľmi významná)	CITLIVOSŤ KVALITY 1 (malá) až 5 (veľmi významná)	PRIORITA – PORADIE DÔLEŽITOSTI (začnite číslovať od najdôležitejšieho)
1	<i>mb:Location</i>	5	5	2.
2	<i>mb:Property</i>	5	5	1.
3	<i>mb:PropertyItem</i>	5	4	3.
4	<i>mb:Document</i>	5	3	6.
5	<i>mb:Sensor</i>	5	3	4.
6	<i>mb:SensorData</i>	5	3	5.
7	<i>paz:Location</i>	5	3	7.

Tabuľka 22 Zhodnotenie dátovej kvality objektov evidencie

ROLA	ČINNOSTI	POZÍCIA ZODPOVEDNÁ ZA DANÚ ČINNOSŤ (správca ISVS / dodávateľ)
Dátový kurátor	Evidencia požiadaviek na dátovú kvalitu, monitoring a riadenie procesu	Dátový kurátor správcu IS
Data steward	Čistenie a stotožňovanie voči referenčným údajom	Pracovník IT podpory
Databázový špecialista	Analyzuje požiadavky na dáta, modeluje obsah procedúr	Dodávateľ
Dátový špecialista pre dátovú kvalitu	Spracovanie výstupov merania, interpretácie, zápis biznis pravidiel, hodnotiace správy z merania	Dátový špecialista pre dátovú kvalitu – nová interná pozícia v projekte
*Iná rola (doplniť)		

Tabuľka 23 Personálne zabezpečenie a roly pri riadení dátovej kvality

5.5.7 Otvorené údaje

ID OE	NÁZOV OBJEKTU EVIDENCIE / DATASETU (uvádzať OE z tabuľky v kap. 5.5.1)	POŽADOVANÁ INTEROPERABILITA	PERIODICITA PUBLIKOVANIA
-------	---	-----------------------------	--------------------------

		(3★ - 5★)	(týždenne, mesačne, polročne, ročne)
	<i>mb:Location</i>	3★	Ročne
	<i>mb:Property</i>	3★	Ročne
	<i>mb:PropertyItem</i>	3★	Polročne
	<i>mb:Document</i>	3★	Ročne
	<i>mb:Sensor</i>	3★	Polročne
	<i>mb:SensorData</i>	3★	Mesačne
	<i>paz:Location</i>	3★	Ročne

Tabuľka 24 Objekty evidencie, ktoré budú sprístupnené ako otvorené údaje

5.5.8 Analytické údaje

OE ID	NÁZOV OBJEKTU EVIDENCIE PRE ANALYTICKÉ ÚČELY	ZOZNAM ATRIBÚTOV OBJEKTU EVIDENCIE	POPIS A ŠPECIFIKÁ OBJEKTU EVIDENCIE
	<i>mb:Location</i>	Miesto objektu, budovy	
	<i>mb:Property</i>	Typ budovy alebo objektu	
	<i>mb:PropertyItem</i>	Časti budova alebo objektu	
	<i>mb:Sensor</i>	Merač	
	<i>mb:SensorData</i>	Dáta merača	

Tabuľka 25 Objekty evidencie, ktoré budú projektom pripravené pre analytické účely

5.5.9 Moje údaje

Irelevanté

OE ID	NÁZOV REGISTRA / OBJEKTU EVIDENCIE (uvádzať OE z tabuľky v kap. 5.5.1)	ATRIBÚT OBJEKTU EVIDENCIE	POPIS A ŠPECIFIKÁ OBJEKTU EVIDENCIE
	N/A		
	N/A		
	N/A		

Tabuľka 26 Objekty evidencie, ktoré spadajú do kategórie Mojich údajov

5.5.10 Prehľad jednotlivých kategórií údajov

ID	REGISTER / OBJEKT EVIDENCIE (uvádzať OE z tabuľky v kap. 5.5.1)	REFERENČNÉ ÚDAJE	MOJE ÚDAJE	OTVORENÉ ÚDAJE	ANALYTICKÉ ÚDAJE
1	<i>mb:Location</i>	☐	☐	☒	☒
2	<i>mb:Property</i>	☐	☐	☒	☒
3	<i>mb:PropertyItem</i>	☐	☐	☒	☒
4	<i>mb:Document</i>	☐	☐	☐	☒
5	<i>mb:Sensor</i>	☐	☐	☒	☒
6	<i>mb:SensorData</i>	☐	☐	☒	☒
7	<i>paz:Location</i>	☐	☐	☐	☒

Tabuľka 27 Prehľad jednotlivých kategórií údajov

5.6 Technologická architektúra

5.6.1 Návrh riešenia technologickej architektúry

Technologická architektúra riešenia bude založená na cloudovej platforme, v ktorej bude prevádzkovaný informačný systém evidencie a pasportizácie objektov mesta, IoT platforma, databázové služby, integračné rozhrania a analytické nástroje. Údaje z inteligentných meradiel a senzorov budú prostredníctvom zabezpečenej komunikačnej siete a IoT brán prenášané do cloudového prostredia, kde budú spracované, uložené a sprístupnené oprávneným používateľom.

Cloudová infraštruktúra zabezpečí vysokú dostupnosť, škálovateľnosť, centrálnu zálohu, monitoring a obnovu systému. Prístup používateľov bude realizovaný cez zabezpečené webové rozhranie s riadením identít, rolí a oprávnení. Komunikácia medzi zariadeniami, cloudovými službami a používateľmi bude šifrovaná a chránená bezpečnostnými mechanizmami poskytovateľa cloudových služieb.

5.6.2 Požiadavky na výkonnostné parametre, kapacitné požiadavky – budúci stav (TO BE)

PARAMETER	JEDNOTKY	PREDPOKLADANÁ HODNOTA	POZNÁMKA
Počet interných používateľov	Počet	29	
Počet súčasne pracujúcich interných používateľov v špičkovom zaťažení	Počet	8	
Počet externých používateľov (internet)	Počet	5	
Počet externých používateľov používajúcich systém v špičkovom zaťažení	Počet	1	
Počet transakcií (podaní, požiadaviek) za obdobie	Počet/obdobie	N/A	
Objem údajov na transakciu	Objem/transakcia	10k/transakcia	
Objem existujúcich kmeňových dát	Objem	N/A	
Ďalšie kapacitné a výkonové požiadavky ...	N/A	N/A	

Tabuľka 28 Požiadavky na výkonnostné parametre, kapacitné požiadavky – budúci stav (TO BE)

5.6.3 Využívanie služieb z katalógu služieb vládneho cloudu

Irelevantné

KÓD INFRAŠTRUKTÚRNEJ SLUŽBY (Z METAIS)	NÁZOV INFRAŠTRUKTÚRNEJ SLUŽBY	KÓD ISVS (Z METAIS)	NÁZOV VYUŽÍVAJÚCEHO ISVS	KLASIFIKÁCIA ISVS Ux (Cx,Ix,Ax)
N/A				
N/A				
N/A				

Tabuľka 29 Využívanie služieb z katalógu služieb vládneho cloudu

PROSTREDIE	KÓD INFRAŠTRUKTÚRNEJ SLUŽBY (Z METAIS)	NÁZOV INFRAŠTRUKTÚRNEJ SLUŽBY (Služba z katalógu cloudových služieb pre zariadenie výpočtového uzla)	POŽADOVANÉ KAPACITNÉ PARAMETRE SLUŽBY (doplňte stĺpec parametra, ak je dôležitý pre konkrétnu službu)			
			DÁTOVÝ PRIESTOR (GB)	TIER DISKOVÉHO PRIESTORU	POČET VCPU	RAM (GB)
Vývojové	N/A					
Testovacie	N/A					
Produkčné	N/A					
ďalšie...	N/A					

(uviesť názov)						
----------------	--	--	--	--	--	--

Tabuľka 30 Predpokladané kapacity požadovaných výpočtových zdrojov (sizing)

PROSTREDIE	ĎALŠIE SLUŽBY POTREBNÉ NA PREVÁDZKU PROJEKTU Z KATALÓGU SLUŽIEB VLÁDNEHO CLOUDU (stručný popis / názov)	KÓD SLUŽBY (Z METAIS)	PARAMETRE PRE SLUŽBU (doplňte stĺpec parametra, ak je dôležitý pre konkrétnu službu)
Vývojové	Doplň názov a stručný popis		
Testovacie	Doplň názov a stručný popis		
Produkčné	Doplň názov a stručný popis		
d'alsie... (uviesť názov)			

Tabuľka 31 Predpokladané kapacity ďalších cloudových (infraštruktúrnych) služieb

5.7 Bezpečnostná architektúra

5.7.1 Návrh riešenia bezpečnosti

Bezpečnosť informačného systému evidencie a pasportizácie objektov mesta a IoT platformy bude navrhnutá podľa princípu „security by design“ a bude pokrývať cloudové služby, používateľské prístupy, komunikačné siete, IoT zariadenia aj spracúvané údaje.

Prístup používateľov do systému bude riadený prostredníctvom centrálnej správy identít, viacfaktorovej autentifikácie a rolí definovaných podľa pracovných zodpovedností. Používatelia budú mať prístup iba k údajom a funkciám potrebným na výkon svojej činnosti.

Komunikácia medzi meradlami, IoT bránami a cloudovou platformou bude šifrovaná. Každé zariadenie bude jednoznačne identifikované a autentifikované prostredníctvom certifikátu alebo bezpečnostného kľúča. IoT zariadenia nebudú priamo dostupné z verejného internetu a budú umiestnené v oddelenej sieťovej zóne.

Cloudové prostredie bude chránené firewallmi, aplikačnou ochranou, detekciou neštandardnej komunikácie a pravidelným riadením bezpečnostných aktualizácií. Prevádzkové a bezpečnostné udalosti budú centrálné zaznamenávané a vyhodnocované. Pri podozrivej aktivite alebo výpadku zariadenia bude vytvorené upozornenie pre zodpovedného správcu.

Údaje budú šifrované počas prenosu aj pri ich uložení. Zálohovanie sa bude vykonávať automatizovane s pravidelným testovaním obnovy. Pre systém budú stanovené požadované parametre dostupnosti, maximálnej prípustnej straty údajov a času obnovy po havárii.

Súčasťou bezpečnostného riešenia bude najmä:

- ❖ *viacfaktorová autentifikácia používateľov,*
- ❖ *riadenie prístupov podľa používateľských rolí,*
- ❖ *oddelenie používateľskej, aplikačnej, databázovej a IoT vrstvy,*
- ❖ *šifrovaná komunikácia medzi všetkými komponentmi,*
- ❖ *bezpečná registrácia a autentifikácia IoT zariadení,*
- ❖ *evidencia, monitoring a aktualizácia firmvéru zariadení,*
- ❖ *ochrana cloudových rozhraní a API,*
- ❖ *centrálné zaznamenávanie prevádzkových a bezpečnostných udalostí,*
- ❖ *pravidelné zálohovanie a testovanie obnovy údajov,*
- ❖ *riadenie bezpečnostných incidentov a zraniteľností,*
- ❖ *pravidelné bezpečnostné testovanie systému,*

5.7.2 kontrola bezpečnostných opatrení poskytovateľa cloudových služieb.

Bezpečnostné zodpovednosti mesta, dodávateľa informačného systému, poskytovateľa cloudových služieb a správcu IoT zariadení budú jednoznačne definované v prevádzkových a servisných zmluvách. Zmluvy budú obsahovať požiadavky na dostupnosť služieb, oznamovanie incidentov, zálohovanie, obnovu, bezpečnostné aktualizácie, ukončenie služby a bezpečný export alebo vymazanie údajov.

Navrhované riešenie bude rešpektovať bezpečnostné požiadavky mesta, pravidiel ochrany osobných údajov a príslušné požiadavky na kybernetickú a informačnú bezpečnosť verejnej správy.

5.7.3 Určenie obsahu bezpečnostných opatrení

OBSAH BEZPEČNOSTNÝCH OPATRENÍ PODĽA VYHLÁŠKY ÚPVII Č. 179/2020 Z. Z.	APLIKOVANÉ OPATRENIA	APLIKOVANÁ LEGISLATÍVA
---	-------------------------	------------------------

Minimálne bezpečnostné opatrenia Kategórie I	Áno	§ 3 ods. 1 a ods. 4 písm. a) a príloha č. 2 vyhlášky ÚPVII č. 179/2020 Z. z. Mesto Nitra je obcou, ktorá je zároveň krajským mestom.
Minimálne bezpečnostné opatrenia Kategórie II	Áno	§ 3 ods. 1 a ods. 4 písm. a) a príloha č. 2 vyhlášky ÚPVII č. 179/2020 Z. z.
Minimálne bezpečnostné opatrenia Kategórie III	Áno	§ 3 ods. 1 a ods. 4 písm. a) a príloha č. 2 vyhlášky ÚPVII č. 179/2020 Z. z.
Bezpečnostný projekt	Áno	§ 23 ods. 1 a 2 zákona č. 95/2019 Z. z.; § 2 ods. 4 a príloha č. 3 vyhlášky č. 179/2020 Z. z.; § 8a vyhlášky č. 401/2023 Z. z.
Bezpečnostné opatrenia podľa osobitného predpisu	Nie	Neuplatňuje sa – v rámci projektu nebol identifikovaný osobitný predpis vyžadujúci aplikáciu ďalších bezpečnostných opatrení. Pred schválením projektu je potrebné overiť, či budované aktíva nie sú súčasťou siete alebo informačného systému prevádzkovateľa základnej služby podľa zákona č. 69/2018 Z. z.

Tabuľka 32 Určenie zdrojov a obsahu minimálnych bezpečnostných opatrení

5.7.4 Legislatívne, právne, štatutárne, regulačné a zmluvné požiadavky

- ❖ Zákon č. 95/2019 Z.z. o informačných technológiách vo verejnej správe
- ❖ Zákon č. 69/2018 Z.z. o kybernetickej bezpečnosti
- ❖ Vyhláška 362/2018 Z. z. ktorou sa ustanovuje obsah bezpečnostných opatrení, obsah a štruktúra bezpečnostnej dokumentácie a rozsah všeobecných bezpečnostných opatrení
- ❖ Zákon č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre
- ❖ vyhláška Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu č. 78/2020 Z. z. o štandardoch pre informačné technológie verejnej správy
- ❖ vyhláška Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu č. 179/2020 Z. z., ktorou sa ustanovuje spôsob kategorizácie a obsah bezpečnostných opatrení informačných technológií verejnej správy
- ❖ vyhláška Úradu na ochranu osobných údajov Slovenskej republiky č. 158/2018 Z. z. o postupe pri posudzovaní vplyvu na ochranu osobných údajov
- ❖ Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 z 27. apríla 2016 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a o voľnom pohybe takýchto údajov, ktorým sa zrušuje smernica 95/46/ES (všeobecné nariadenie o ochrane údajov)
- ❖ Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

5.7.5 Riešenie autentifikácie a prístupov používateľov

Autentifikácia používateľov informačného systému evidencie a pasportizácie objektov mesta a IoT platformy bude realizovaná prostredníctvom centrálneho mechanizmu riadenia identít a prístupov. Riešenie bude podporovať integráciu s existujúcim adresárom používateľov mesta alebo s cloudovou službou správy identít prostredníctvom štandardných protokolov, napríklad SAML 2.0 alebo OpenID Connect.

Prístup do systému bude povolený len jednoznačne identifikovaným používateľom. Pre administrátorské, privilegované a vzdialené prístupy bude povinná viacfaktorová autentifikácia. Viacfaktorová autentifikácia bude odporúčaná aj pre ostatných používateľov systému.

Riadenie oprávnení bude založené na princípe prístupu podľa rolí – RBAC. Používateľ získa iba také oprávnenia, ktoré sú nevyhnutné na výkon jeho pracovných úloh. Prístupové oprávnenia budú pridelované podľa organizačného zaradenia, zodpovednosti za konkrétne objekty a rozsahu spracúvaných údajov.

Navrhované používateľské roly budú zahŕňať najmä:

Používateľská rola	Rozsah oprávnení
Bežný používateľ	Zobrazenie údajov, dashboardov a reportov v pridelenom rozsahu
Správca objektu	Aktualizácia údajov o pridelených objektoch, kontrola meradiel a riešenie upozornení
Energetický manažér	Prístup k údajom o spotrebe, analýze, porovnávaní objektov, limitom a energetickým reportom
Dátový správca	Správa kvality údajov, číselníkov, pasportizačných údajov a dátových pravidiel
Ekonomický používateľ	Prístup k nákladovým údajom, fakturácii, rozpočtom a ekonomickým reportom
Technický správca IoT	Správa meradiel, senzorov, IoT brán, konfigurácií a technického stavu zariadení
Administrátor systému	Technická správa aplikácie, používateľov, konfigurácie a integračných rozhraní
Bezpečnostný administrátor	Správa bezpečnostných nastavení, auditných záznamov, incidentov a prístupových politík

Audítor	Prístup len na čítanie k auditným záznamom, konfiguráciám a evidencii zmien
---------	---

Administrátorské účty budú oddelené od bežných používateľských účtov. Privilegované oprávnenia budú prideľované iba povereným osobám, časovo obmedzene alebo na základe schváleného pracovného postupu. Používanie zdieľaných používateľských a administrátorských účtov nebude povolené.

Životný cyklus používateľského účtu bude zahŕňať jeho vytvorenie, schválenie, pridelenie rolí, pravidelnú kontrolu, zmenu oprávnení a zrušenie účtu. Pri ukončení pracovného pomeru alebo zmene pracovného zaradenia musia byť prístupy bezodkladne zrušené alebo upravené.

Prístupové oprávnenia budú pravidelne kontrolované minimálne raz ročne a vždy pri významnej organizačnej alebo personálnej zmene. Privilegované oprávnenia budú kontrolované v kratších intervaloch podľa bezpečnostnej politiky mesta.

Systém bude zaznamenávať najmä:

- ❖ úspešné a neúspešné pokusy o prihlásenie,
- ❖ vytvorenie, zmenu, zablokovanie a zrušenie účtu,
- ❖ zmenu používateľských rolí a oprávnení,
- ❖ použitie administrátorských oprávnení,
- ❖ prístup k citlivým údajom,
- ❖ export údajov,
- ❖ zmeny konfigurácie systému,
- ❖ zmeny nastavení IoT zariadení a integračných rozhraní.

Auditné záznamy budú chránené pred neoprávnenou zmenou a vymazaním a budú uchovávané počas obdobia stanoveného bezpečnostnou politikou, legislatívnymi požiadavkami a prevádzkovými potrebami mesta.

Prístup používateľov bude zabezpečený prostredníctvom šifrovanej komunikácie HTTPS/TLS. Administrátorský prístup ku cloudovej infraštruktúre, databázam a IoT platforme bude povolený iba z dôveryhodných sietí alebo prostredníctvom zabezpečeného vzdialeného prístupu, napríklad VPN alebo privilegovaného prístupového systému PAM.

Pri návrhu autentifikácie a prístupov sa uplatnia najmä tieto princípy:

- ❖ jednoznačná identifikácia každého používateľa,
- ❖ viacfaktorová autentifikácia,
- ❖ princíp najmenších oprávnení,
- ❖ oddelenie bežných a privilegovaných účtov,
- ❖ oddelenie nezlučiteľných rolí a kompetencií,
- ❖ pravidelná kontrola prístupových oprávnení,
- ❖ automatické blokovanie neaktívnych alebo rizikových účtov,
- ❖ časové obmedzenie privilegovaných prístupov,
- ❖ úplné auditovanie autentifikácie a zmien oprávnení,
- ❖ bezodkladné odobratie prístupu po zániku oprávnenia.

Dodávateľ systému zabezpečí konfiguráciu autentifikačných mechanizmov, rolí, prístupových politík a auditovania v súlade s bezpečnostným projektom, Detailným návrhom riešenia a bezpečnostnými pravidlami mesta.

6. PREVÁDZKA A ÚDRŽBA VÝSTUPOV PROJEKTU

6.1 Návrh riešenia prevádzky a údržby

Prevádzka a údržba riešenia bude zabezpečená tak, aby bola garantovaná dostupnosť informačného systému, kontinuálny zber údajov z IoT a meracích zariadení, ochrana údajov a včasné riešenie prevádzkových a bezpečnostných incidentov.

Predmetom prevádzky bude najmä:

- ❖ modul Manažment správy budov,
- ❖ modul Energetický manažment,
- ❖ IoT zariadenia, merače, senzory a komunikačné brány,
- ❖ aplikačná, databázová a integračná infraštruktúra,
- ❖ používateľské, administrátorské a manažérske rozhrania.

6.2 Zabezpečenie podpory používateľov a prevádzky

Prevádzka bude zabezpečená kombináciou interných kapacít mesta a služieb externého dodávateľa:

- **L1 podpora** – používateľská podpora, evidencia požiadaviek a základná diagnostika,
- **L2 podpora** – aplikačná, databázová a infraštruktúrna podpora,
- **L3 podpora** – riešenie závažných chýb, opravy softvéru a podpora výrobcu.

Požiadavky a incidenty budú evidované prostredníctvom centrálneho Service Desk systému. Podrobné rozdelenie zodpovedností bude určené v prevádzkovom poriadku a RACI matici.

Prevádzka a údržba bude zahŕňať najmä:

- ❖ nepretržité monitorovanie dostupnosti systému a zberu meraní,
- ❖ správu používateľov, rolí a prístupových oprávnení,
- ❖ kontrolu kvality, úplnosti a aktuálnosti údajov,
- ❖ správu serverov, databáz, integračných rozhraní a certifikátov,
- ❖ zálohovanie a pravidelné testovanie obnovy,
- ❖ aplikovanie aktualizácií a bezpečnostných opráv,
- ❖ vzdialenú diagnostiku a servis IoT zariadení,
- ❖ výmenu batérií, kalibráciu a kontrolu meracích zariadení,
- ❖ riešenie incidentov a bezpečnostných udalostí,
- ❖ aktualizáciu prevádzkovej a technickej dokumentácie.

6.2.1 Požadovaná úroveň služby

Pre centrálny informačný systém sa navrhuje:

Parameter	Navrhovaná hodnota
Prevádzka zberu údajov	8 × 5
Dostupnosť systému	minimálne 98,5 % mesačne
RTO – čas obnovy	maximálne 8 hodín
RPO – prípustná strata údajov	maximálne 24 hodín
Podpora kritických incidentov	8 × 5
Bežná používateľská podpora	počas pracovných dní

Presné hodnoty SLA budú stanovené na základe analýzy kritickosti služieb a uvedené v zmluve o prevádzkovej podpore.

6.2.2 Riadenie incidentov

Incidenty budú klasifikované podľa závažnosti:

Priorita	Charakteristika	Reakčný čas
P1 – kritická	Nedostupnosť systému alebo rozsiahly výpadok zberu údajov	do 4 hodín
P2 – vysoká	Významné obmedzenie funkcionality	do 1 dňa
P3 – stredná	Čiastočná porucha alebo výpadok zariadenia	do 2 pracovných dní
P4 – nízka	Bežná servisná alebo používateľská požiadavka	do 5 pracovných dní

6.2.3 Zálohovanie a kontinuita prevádzky

Zálohované budú databázy, dokumenty, konfigurácie, integračné nastavenia a auditné záznamy. Zálohy budú šifrované, chránené pred neoprávnenou zmenou a pravidelne testované.

Pre riešenie bude vypracovaný plán obnovy po havárii obsahujúci postupy obnovy systému, poradie obnovy služieb, kontaktnú a eskalačnú maticu a spôsob informovania používateľov.

Odovzdanie do prevádzky

Pred začatím produkčnej prevádzky dodávateľ zabezpečí:

- ❖ odovzdanie technickej a prevádzkovej dokumentácie,
- ❖ zaškolenie používateľov a administrátorov,
- ❖ nastavenie monitorovania a Service Desku,
- ❖ overenie zálohovania a obnovy,
- ❖ vykonanie akceptačných a bezpečnostných testov,
- ❖ zabezpečenie záručnej a pozáručnej podpory.

Prevádzkové náklady, personálne kapacity, licencie, servis IoT zariadení a obnova technologických komponentov budú zahrnuté do celkových nákladov vlastníctva riešenia.

6.3 Riešenie incidentov v prevádzke – parametre úrovni služby

Parametre služby riešenia incidentov v prevádzke sú špecifikované na základe určenia priority incidentu pomocou kombinácie jeho naliehavosti a dopadu podľa najlepších skúseností z praxe (best practice) z oblasti manažmentu IT služieb (Information Technology Infrastructure Library - ITIL V3) nasledovným spôsobom:

Incident - za incident je považovaná každá nahlásená alebo inak zistená relevantná skutočnosť týkajúca sa aktíva (informačného systému) alebo jeho časti, ktorého nedostupnosť alebo nefunkčnosť má vplyv na poskytovanie služieb.

KLASIFIKÁCIA NALIEHAVOSTI INCIDENTU	ZÁVAŽNOSŤ INCIDENTU	POPIS NALIEHAVOSTI INCIDENTU
A	KRITICKÁ	Kritické chyby, ktoré spôsobia úplné zlyhanie systému ako celku a nie je možné používať ani jednu jeho časť, nie je možné poskytnúť požadovaný výstup z IS.
B	VYSOKÁ	Chyby a nedostatky, ktoré zapríčinia čiastočné zlyhanie systému a neumožňuje používať časť systému.
C	STREDNÁ	Chyby a nedostatky, ktoré spôsobia čiastočné obmedzenia používania systému.
D	NÍZKA	Kozmetické a drobné chyby.

Tabuľka 33 Klasifikácia Naliehavosti incidentu

KLASIFIKÁCIA ZÁVAŽNOSTI INCIDENTU	DOPAD	POPIS DOPADU
1	katastrofický	katastrofický dopad, priamy finančný dopad alebo strata dát,
2	značný	značný dopad alebo strata dát
3	malý	malý dopad alebo strata dát

Tabuľka 34 Klasifikácia Závažnosti incidentu

Určenie priority incidentu je kombináciou dopadu a naliehavosti podľa nasledovnej matice:

MATICA PRIORITY INCIDENTOV		DOPAD		
		KATASTROFICKÝ - 1	ZNAČNÝ - 2	MALÝ - 3
NALIEHAVOSŤ	KRITICKÁ - A	1	2	3
	VYSOKÁ - B	2	3	3
	STREDNÁ - C	2	3	4
	NÍZKA - D	3	4	4

Tabuľka 35 Určenie priority incidentu

Parametre služby Riešenia incidentov v prevádzke:

OZNAČENIE PRIORITY INCIDENTU	REAKČNÁ DOBA ⁽¹⁾ OD NAHLÁSENIA INCIDENTU PO ZAČIATOK RIEŠENIA INCIDENTU	DOBA KONEČNÉHO VYRIEŠENIA INCIDENTU OD NAHLÁSENIA INCIDENTU (DKVI) ⁽²⁾	SPOL' AHLIVOSŤ ⁽³⁾ (POČET INCIDENTOV ZA MESIAC)
1	Do 4 hodín	24 hodín	1
2	Do 8 hodín	5 dní	2
3	Do 2 dní	1 mesiac	10
4	Do 5 dní	Vyriešené a nasadené v rámci plánovaných releasov (vydaní novej verzie programového vybavenia a konfigurácie)	

Tabuľka 36 Parametre služby Riešenia incidentov v prevádzke

Vysvetlivky k tabuľke

(1) **Reakčná doba** je čas medzi nahlásením incidentu verejným obstarávateľom (vrátane užívateľov IS, ktorí nie sú v pracovnoprávnom vzťahu s verejným obstarávateľom) na helpdesk úrovne L3 a jeho prevzatím na riešenie.

(2) **DKVI** (Doba konečného vyriešenia incidentu) - znamená čas obnovenia štandardnej prevádzky - čas medzi nahlásením incidentu verejným obstarávateľom a vyriešením incidentu poskytovateľom podpory (do doby, kedy je funkčnosť prostredia znovu obnovená v plnom rozsahu). Doba konečného vyriešenia incidentu od nahlásenia incidentu verejným obstarávateľom sa počíta počas celého dňa. Do tejto doby sa nezaráta čas potrebný na nevyhnutnú súčinnosť verejného obstarávateľa, ak je potrebná pre vyriešenie incidentu. V prípade potreby je poskytovateľ podpory oprávnený požadovať od verejného obstarávateľa schválenie riešenia incidentu.

(3) **Spol' ahlivosť** - maximálny počet incidentov za kalendárny mesiac. Každá ďalšia chyba nad stanovený limit spol' ahlivosti sa počíta ako začatý deň omeškania bez odstránenia vady alebo incidentu. Duplicitné alebo technicky súvisiace incidenty (zadané v rámci jedného pracovného dňa, počas pracovného času 8 hodín) sú považované ako jeden incident.

(4) Incidenty nahlásené verejným obstarávateľom poskytovateľovi podpory v rámci testovacieho prostredia majú prioritu 3 a nižšiu. Vzťahujú sa výhradne k dostupnosti testovacieho prostredia. Za incident v testovacom prostredí sa nepovažuje incident vzťahujúci k práve testovanej funkcionalite.

Vyššie uvedené SLA parametre nebudú použité pre nasledovné služby:

- ❖ Služby systémovej podpory na požiadanie (nad paušál)
- ❖ Služby realizácie aplikačných zmien vyplývajúcich z legislatívnych a metodických zmien (nad paušál)

Pre tieto služby budú dohodnuté osobitné parametre dodávky.

6.4 Požadovaná dostupnosť informačného systému:

POPIS	PARAMETER	UPRESNENIE
PREVÁDZKOVÉ HODINY	12 hodín	od 6:00 hod. - do 18:00 hod. počas pracovných dní
SERVISNÉ OKNO	10 hodín	od 19:00 hod. - do 5:00 hod. počas pracovných dní
	24 hodín	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	98,5%	98,5% z 24/7/365 t.j. max ročný výpadok je 66 hod. Maximálny mesačný výpadok je 5,5 hodiny. Vždy sa za takúto dobu považuje čas od 0.00 hod. do 23.59 hod. počas pracovných dní v týždni. 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. V prípade nedodržania dostupnosti IS bude každý ďalší začatý pracovný deň nedostupnosti braný ako deň omeškania bez odstránenia vady alebo incidentu.
RTO (RECOVERY TIME OBJECTIVE)	24 hodín	RTO vyjadruje množstvo času potrebné pre obnovenie dát a celej prevádzky nedostupného systému

RPO (RECOVERY POINT OBJECTIVE)	24 hodín	RPO vyjadruje, do akého času (bodu) v minulosti možno obnoviť dáta, t.j. rozsah dát, o ktoré môže organizácia prísť
---------------------------------------	----------	---

6.5 Požiadavky na ľudské zdroje potrebné pre zabezpečenie prevádzky

Dodávateľský formou SLA.

6.6 Požiadavky na zdrojové kódy

Irelevantné

7. OPIS IMPLEMENTÁCIE PROJEKTU A PREBERANIA VÝSTUPOV PROJEKTU

Vzhľadom na svoj charakter bude projekt realizovaný metódou riadenia „Waterfall“. Tento prístup počíta s detailným naplánovaním jednotlivých krokov a následnom dodržiavaním postupu pri vývoji alebo realizácii projektu. Vodopádový prístup je vhodný a užitočný v projektoch, ktoré majú jasný cieľ a jasne definovateľný postup a rozdelenie prác.

V projekte je definovaný jeden inkrement na obdobie trvania hlavnej aktivity projektu.

Prípravná a Iniciačná fáza zahŕňa prípravu obsahu projektu, prípravu Manažérskych výstupov v zmysle Vyhlášky č. 401/2023 Z.z. v platnom znení, definovanie zloženia projektového tímu a Riadiaceho výboru, ako aj prípravu žiadosti o NFP. Následne sa bude realizovať verejné obstarávanie na dodávateľa hlavnej aktivity projektu.

V rámci realizačnej fázy sa bude realizovať pripravovať riešenie pre hlavnú aktivitu projektu s cieľom dosiahnutia hlavných cieľov a merateľných ukazovateľov. Taktiež sa bude pripravovať dokumentácia tejto fázy projektu v zmysle požiadaviek definovaných vo vyššie uvedenej vyhláške.

Súčasťou projektu budú aj podporné aktivity, ktoré majú charakter nepriamych výdavkov. Nepriame výdavky na tieto činnosti budú preukazované v oprávnenej skupine výdavkov s názvom „zjednodušené vykazovanie výdavkov a financovanie, ktoré nie je spojené s nákladmi na hlavné aktivity“ (paušálna sadzba na nepriame výdavky vo výške 7% priamych výdavkov = 907 v zmysle predmetnej výzvy).

Dokončovacia fáza vytvorí dokumenty v rámci požiadaviek danej vyhlášky stanovené pre dokončovaciu fázu.

Po ukončení dokončovacej fázy začne podpora prevádzky, ktorá bude totožná s obdobím udržateľnosti projektu.

Mesto zabezpečí využívanie implementovaných systémov a udržiavanie dosiahnutých výsledkov. Podpora bude zabezpečená aj uzatvorenými SLA zmluvami s dodávateľmi v rámci podpory prevádzky.

Rozdelenie zodpovedností

- ❖ Dodávateľ (zhotoviteľ) je zodpovedný za kompletnú realizáciu a dodanie projektových produktov v jednotlivých etapách.
- ❖ Objednávateľ zabezpečí priebežnú validáciu, testovanie, schvaľovanie a akceptáciu výstupov.
- ❖ Interní odborní garanti mesta sú zapojení do testovania funkcionality, preberania kódov, dokumentácie a overovania súladu s požiadavkami projektu.
- ❖ Každý míľnik bude ukončený preberacím/akceptačným protokolom, ktorý bude podmienkou pre možnosť fakturácie.

Návrh spôsobu akceptácie a schvaľovania výstupov projektu

Proces akceptácie výstupov projektu bude štandardizovaný a dokumentovaný pre každý míľnik:

- ❖ Každý čiastkový aj finálny výstup bude overený objednávatelom prostredníctvom testovania, verifikačných protokolov a bezpečnostných auditov.
- ❖ Aktivácia platby za míľnik bude možná len po formálnom schválení a podpísaní protokolu o testovaní, prevzatí a akceptácii výstupu.
- ❖ Výstupy musia spĺňať všetky požiadavky kvality, compatibility a funkčnosti definované v projektovej dokumentácii. V prípade zistenia nezhôd musí dodávateľ vykonať opravy v lehote stanovenej zmluvou; po ich odstránení sa vykoná opakované overenie a finálna akceptácia.
- ❖ Všetky odovzdané výstupy (zdrojové kódy, dokumentácia, konfigurácie, testovacie protokoly) budú archivované a zálohované.

Projekt bude implementovaný v jednotlivých etapách v súlade s predmetnou vyhláškou s dôrazom na transparentnosť, auditovateľnosť, kontrolu kvality a ochranu práv objednávateľa k všetkým projektovým produktom. Každý krok bude vedený v súlade s legislatívou, metodikou MIRRI SR a princípmi otvorených riešení vo verejnej správe. Zvláštny dôraz bude kladený na predchádzanie vendor lock-in, zachovanie práv k zdrojovým kódom, bezpečnostné overenie všetkých komponentov a priebežnú komunikáciu s používateľmi počas vývoja. Týmto spôsobom bude zabezpečené, že výsledné riešenie bude udržateľné, rozšíriteľné a pripravené na budúci rozvoj mesta Nitra.

8. ODKAZY

N/A

9. PRÍLOHY

Príloha 1: Zoznam rizík a závislostí (Excel)