Moderné technológie – Nesvady na ceste SMART

13.07.2020
Tento dokument obsahuje x strán

Obsah

1 Základné informácie
1.1 Prehľad
1.2 Dôvod
1.3 Rozsah
1.4 Použité skratky a značky
2 Manažérske zhrnutie
2.1 Motivácia
2.2 Popis aktuálneho stavu
2.2.1 Legislatíva
2.2.2 Architektúra
2.2.3 Prevádzka
2.3 Alternatívne riešenia
2.3.1 Alternatíva A – „Názov"
2.3.2 Alternatíva B – „Názov"
2.4 Popis budúceho stavu
2.4.1 Legislatíva
2.4.2 Architektúra
2.4.3 Prevádzka
2.4.4 Ekonomická analýza

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Základné informácie - zhrnutie
Tabuľka 2 Skratky a značky
Tabuľka 3 Motivácia – budúci stav
Tabuľka 4 Legislatíva – aktuálny stav
Tabuľka 5 Biznis architektúra - aktuálny stav
Tabuľka 6 Architektúra informačných systémov - aktuálny stav
Tabuľka 7 Technologická architektúra - aktuálny stav
Tabuľka 8 Bezpečnostná architektúra - aktuálny stav
Tabuľka 9 Prevádzka - aktuálny stav
Tabuľka 10 Legislatíva - budúci stav
Tabuľka 11 Biznis architektúra – budúci stav
Tabuľka 12 Architektúra informačných systémov - budúci stav
Tabuľka 13 Technologická architektúra - budúci stav
Tabuľka 14 Implementácia a migrácia
Tabuľka 15 Bezpečnostná architektúra - budúci stav
Tabuľka 16 Prevádzka - budúci stav
Tabuľka 17 Ekonomická analýza - budúci stav

1. Prehľad

Kto tvorí štúdiu, ktoré organizácie budú implementovať projekt, identifikácia organizácii v zriaďovateľskej pôsobnosti, identifikácia príslušného úseku verejnej správy, agendy verejnej správy a životnej situácie.
Tabuľka 1 Základné informácie - zhrnutie

Zdôvodnenie využitia národného projektu a vylúčenia výberu projektu prostredníctvom výzvy
Navrhovaný projekt má byť realizovaný prostredníctvom dopytovo – orientovanej výzvy č. OPII-2020/7/11-DOP na predkladanie Žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku so zameraním na „Moderné technológie“ v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020. Projekt nie je navrhovaný ako národný projekt.
Prijímateľa/partnera národného projektu a dôvod jeho určenia
Navrhovaný projekt má byť realizovaný prostredníctvom dopytovo – orientovanej výzvy č. OPII-2020/7/11-DOP, nie je navrhovaný ako národný projekt. Prijímateľom navrhovaného projektu bude Mesto Nesvady, ktoré je v zmysle zákona č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení samostatný územný samosprávny a správny celok Slovenskej republiky, je právnickou osobou, ktorá za podmienok ustanovených zákonom samostatne hospodári s vlastným majetkom a s vlastnými príjmami. Základnou úlohou projektu je prebudovanie systému fungovania mesta Nesvady na inteligentné mesto 21. storočia. Projekt pomáha implementovať informačné systémy inteligentného mesta do štruktúry fungovania mesta. Bude sa jednať o systémy zamerané na: • Bezpečnosť • Životné prostredie • Verejné osvetlenie • IoT (parkovanie a inteligentné meranie energií) • Informovanie verejnosti Projekt predstavuje budovanie komplexnej IKT platformy v rámci mesta, ktorá prepojí rôzne informačné systémy na rôznych úrovniach, vrátane externých integrácií, senzorov a zariadení potrebných pre získavanie a poskytovanie dát. Vďaka tomu sa zefektívni fungovanie mesta a zlepší komunikácia s občanmi / verejnosťou. Týmto sa mesto priblíži k SMART myšlienke svojho fungovania. Projekt je v súlade s cieľmi prioritnej osi 7 OPII, kedy dôjde k zvýšeniu štandardu a dostupnosti služieb mesta občanom a zvýšeniu používania inteligentných riešení pri správe mesta z hľadiska bezpečnosti, životného prostredia, verejného osvetlenia, merania a parkovania. Dosiahne sa tak vytvorenie inteligentného mesta za využitia internetu vecí pre mestá a verejnú správu.

Príslušnosť národného projektu k relevantnej časti PO7 OPII	**Operačný program Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020** **Prioritná os 7 – Informačná spoločnosť** **Špecifický cieľ 7.4 – Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb** **pre občanov** **Typ aktivít: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov**
Indikatívna výška finančných prostriedkov určených na realizáciu národného projektu	734 556,00

2. Dôvod

Súčasný stav

Súčasná situácia v meste Nesvady kopíruje trendy známe z celej Slovenskej republiky. Samospráva postupne prechádza z offline módu na online z hľadiska poskytovania digitálnych služieb občanom v súlade s digitalizáciou verejnej správy. Týka sa to najmä prenesených kompetencií zo štátnej správy. Čo sa týka originálnych samosprávnych kompetencií a najmä poskytovania služieb a informácií občanom, je situácia za posledných 20 rokov takmer nezmenená. Mesto pritom už dávno neplní len funkciu bývania, ale predstavuje komplex poskytovaných služieb – od verejného osvetlenia po vzdelávanie. Väčšina originálnych kompetencií a informácií je realizovaná / poskytovaná v offline móde. Základné informácie sú dohľadateľné na webovej stránke mesta. Jednotlivé úseky poskytovaných služieb sú postupne modernizované. Chýba však centrálne riadenie a koordinácia, ktorá by mesto premenila na SMART city. Zatiaľ, čo vo svete je transformácia miest na inteligentné samosprávy už niekoľko rokov významnou témou, na Slovensku sa len postupne dostáva do popredia. Situácia v meste Nesvady kopíruje uvedené trendy. Na základe vnútornej analýzy procesov digitalizácie, zavádzania inteligentných riešení a budovania SMART city boli identifikované nasledovné oblasti, ktoré je možné riešiť v meste formou SMAR riešení:

1) Bezpečnosť

2) Životné prostredie

3) Verejné osvetlenie

4) Parkovanie

5) Inteligentné meranie

6) Informovanie verejnosti

Bezpečnosť

Súčasná situácia z hľadiska bezpečnosti je daná postupným budovaním kamerového systému mesta. Mesto Nesvady má vybudovaný centrálny pult ochrany, ktorý obsluhuje Mestská polícia. Pult je prepojený aj na štátnu políciu. V rámci pultu je monitorovaná aktuálna situácia vo vybraných lokalitách v meste a je vedený záznam. Pult je obsluhovaný zaškoleným personálom. Na vybudovanie kamerového systému mesto Nesvady získalo dotáciu z grantovej schémy Ministerstva vnútra SR v rámci opatrenia Prevencia kriminality. Kamery monitorujú osoby a lokality. Kamery nemonitorujú dopravnú situáciu. Nedostatky kamerového systému:

- Nízky počet kamier
- Centrálny pult má zastaralý monitorovací systém (monitory s nízkou uhlopriečkou a pod.)
- Monitorovanie len osôb, lokalít; nie dopravnej situácie
- Manuálne ovládanie, bez naprogramovaných algoritmov
- Neexistujúce prepojenie medzi serverovňou mestského úradu a Mestskou políciou, kvôli zálohovaniu dát a vytvárania sledovacích/pozorovacích algoritmov

Životné prostredie

Súčasná situácia z hľadiska životného prostredia je ovplyvnená lokalizáciou malých a stredných zdrojov znečistenia v okolí mesta. Najmä z hľadiska blízkosti okresných miest Nové Zámky a Komárno. Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v meste je aj doprava. Mestom prechádza cesta III. triedy III/1494 s výraznou intenzitou dopravy. Podľa celoštátneho sčítania dopravy z roku 2015 mestom prejde denne 2264 vozidiel. V roku 2020 je to ešte o niekoľkonásobne viac. Frekvencia dopravy, zdroje znečistenia ovzdušia v blízkosti mesta sú prvkami zhoršujúcej sa kvality ovzdušia. V meste však absentujú akékoľvek merače kvality ovzdušia, ktoré by občanom dali jednoznačné informácie o stave ovzdušia, množstve emisií, či teplote vzduchu a vlhkosti.

Verejné osvetlenie

Súčasná situácia z hľadiska verejného osvetlenia je výmenou zastaraného výbojkového osvetlenia za moderné halogénové, resp. LED. Toto sa udialo prostredníctvom prostriedkov zo štrukturálnych fondov, ako aj z vlastných zdrojov mesta. Zapnutie a vypnutie verejného osvetlenia je ovládané manuálne s prednastavenými časovačmi umiestnenými v rozvádzačoch. T.j. verejné osvetlenie sa zapína a vypína v nastavenú konkrétnu hodinu bez ohľadu na dĺžku slnečného svitu. Preto sa stáva, že verejné osvetlenie sa v lete zapína už v čase, keď je vonku ešte vidno a naopak v zime sa zapína už keď je šero. V rámci ovládania verejného osvetlenia totiž chýbajú SMART prvky, ktoré by dokázali zapínať a vypínať verejné osvetlenie podľa intenzity prirodzeného svetla, podľa slnečného žiarenia.

Parkovanie

Parkovanie sa realizuje na vyhradených parkoviskách v meste. V meste absentuje parkovací systém. Nie je vytvorený ani min. informačný systém, ktorý by smeroval vodičov k parkovacím miestam. Absentuje aj monitoring počtu voľných parkovacích miest v jednotlivých lokalitách. V súčasnosti sú vodiči nútení krúžiť po meste, kým nájdu voľné parkovacie miesto. To má za následok zbytočné zahusťovanie dopravy a rast emisií z dopravy.

Inteligentné meranie

Mesto má vo vlastníctve 23 objektov. Jedná sa o objekty verejného záujmu, bytové domy, resp. objekty prenajímané na obchodné prevádzky. Uvedené objekty majú merače energií, avšak mesto pri riešení racionalizačných opatrení v spotrebe nemá aktuálne informácie. Musí sa spoliehať na vyúčtovacie faktúry od dodávateľov energií.

Informovanie verejnosti

Informácie poskytované občanom sú v súčasnosti realizované prostredníctvom webovej stránky mesta. Na webovej stránke mesta sú dostupné základné informácie o meste, ako spravodajstvo a informácie o meste. Z hľadiska spracovania a prehľadnosti je webová stránka dostatočná. Absentuje však na nej informačný kanál, ktorý by poskytoval aktuálne informácie o dopravnej situácii, parkovaní, či kvalite ovzdušia. Mesto nemá vytvorenú ani žiadnu informačnú aplikáciu.

Z vyššie uvedených skutočností vyplýva, že mesto vybrané oblasti postupne inovuje. Problémom však je minimum použitých inteligentných riešení.

Očakávané zmeny, ktoré sa majú navrhovanou intervenciou dosiahnuť

Na základe vyššie uvedených identifikovaných problémov si v meste Nesvady stanovili za cieľ zmeniť súčasný stav a premeniť mesto na SMART city, t.j. mesto 21. storočia a inteligentnú samosprávu, ktorá poskytuje občanom a návštevníkom inteligentné riešenia vo vybraných oblastiach. Týmto sa docieli premena mesta na trvaloudržateľné miesto pre život občanov, ktoré poskytuje služby moderným inteligentným spôsobom. Riešením bude vytvorenie inteligentného systému monitorovania, riadenia a poskytovania informácií, ktorý bude pozostávať z šiestich vybraných modulov. Vybrané moduly kopírujú disparity uvedené v popise súčasného stavu. Reagovaním na disparity v jednotlivých oblastiach sa dosiahne vytvorenie modulov a odstránenie nedostatkov:

Bezpečnosť - Cieľom je zvýšenie bezpečnosti občanov mesta a sledovanie dopravnej situácie. To sa dosiahne skvalitnením existujúceho sledovacieho systému a jeho doplnenia o nové inteligentné prvky. V prvom rade sa jedná o renováciu dohľadového centra Mestskej polície. Inštalovaná bude videostena a centrálny manažment pre vytvorenie základu pre analytické centrum. To bude vykonávať analýzu obrazu umelou inteligenciou. Tým sa zefektívnia procesy sledovania a rýchlosti poskytovania pomoci občanom. Celý systém bude doplnený o nové kamery zamerané na bezpečnosť občanov a sledovanie dopravnej situácie vo vybraných lokalitách v meste. Očakávaným prínosom bude vytvorenie inteligentného modulu pre získavanie a zdieľanie informácií o dopravnej situácii a bezpečnosti.

Životné prostredie - Riešenie v oblasti životného prostredia prinesie vytvorenie modulu monitorovanie kvality ovzdušia. Vo vybraných lokalitách budú nainštalované senzorové stanice, ktoré budú monitorovať prvky: prašnosť, NO2, SO2, CO2, O3, vlhkosť, teplotu. Informácie budú zdieľané v informačnej aplikácii. Získané údaje budú analyzované umelou inteligenciou a budú môcť byť využiteľné pre vykonávanie vybraných samosprávnych úloh (napr. čistenie a kropenie komunikácií).

Verejné osvetlenie - Mesto v uplynulých rokoch významnou mierou obnovilo staré energeticky neefektívne svetelné zdroje. Projekt prinesie zavedenie inteligentného riadenia verejného osvetlenia. DO rozvádzačov verejného osvetlenia budú osadené inteligentné prvky, ktoré budú ovládať osvetlenie podľa vonkajších svetelných podmienok.

IoT (zahŕňa Parkovanie a Inteligentné meranie)- Zavedením SMART riešení o parkovania sa dosiahne vytvorenie inteligentného parkovacieho systému. Formou meracích senzorov sa bude monitorovať obsadenosť jednotlivých parkovacích miest v správe mesta. Nainštalované informačné LED panely budú následne poskytovať informácie o počte voľných parkovacích miest v jednotlivých lokalitách. Informácia bude zdieľaná aj v informačnej aplikácii. Osadením inteligentných meračov energií do mestských budov mesto Nesvady získa aktuálny prehľad o spotrebe energií.

Informovanie verejnosti - Vznikne informačná aplikácia, ktorá bude výstupným zariadením pre informácie z ostatných modulov.

V rámci riešenia problematiky vznikne inteligentný systém, ktorý bude riadiť 5 modulov – bezpečnosť, verejné osvetlenie, životné prostredie, IoT, informačný kanál. Mesto tak získa nástroj koordinovaného postupu v definovaných oblastiach verejnej správy. Získané dáta sa opracovávať, analyzovať, čo umožní pružnejšie reagovať na situáciu v meste a poskytovanie informácií tretím stranám (napr. Policajnému boru SR).

Cieľové skupiny a kvantifikovateľné ukazovatele

Mesto – Mesto Nesvady bude prijímateľom a spracovávateľom údajov a informácií získaných v rámci inteligentného systému. Získa podklady pre riešenie stavu a kvality ovzdušia, zlepší situáciu v oblasti parkovania, bezpečnosti a využívania zdrojov. Získa úspory na energii inteligentným riadením osvetlenia a bude mať informačnú platformu smerom k občanom.

Mestská polícia (MsP) – predstavuje organizačnú zložku mesta úlohou ochrany majetku a bezpečnosti na území mesta. Ako cieľová skupina získa dohľadové centrum a inteligentným riadením a analýzou obrazu. Získa databázu vozidiel a osôb pohybujúcich sa po meste, pričom umelá inteligencia dokáže upozorniť či sa náhodou nejedná o hľadané osoby a vozidlá. Posilní sa tým úloha MsP a zefektívni jej činnosť.

Inštitúcie štátnej správy – jedná sa o inštitúcie monitorujúce kvalitu ovzdušia, či bezpečnostné zložky štátu (Polícia SR, Slovenský hydrometeorologický ústav). Týmto inštitúciám bude udelený prístup do vybraných modulov inteligentného systému pre získavanie dôležitých dát.

Občan – občan bude zákazníkom/prijímateľom údajov z informačného systému, ktorý mu pomôže v rozhodovaní.

Kvantifikovateľné ukazovatele: Počet používateľov služieb (informačného systému); Počet odhalených trestných činov a priestupkov; % úspory elektrickej energie potrebnej na osvetlenie; Zníženie množstva emisií skleníkových plynov.

Súlad navrhovaného projektu s cieľmi relevantných strategických dokumentov

Projekt je plne v súlade s **Národnou koncepciou informatizácie verejnej správy SR** (2016). Projekt je v súlade s cieľom 3.1.4 Umožnenie modernizácie a racionalizácie verejnej správy IKT prostriedkami (neustále zlepšovanie služieb pri využívaní moderných technológií). Uvedený cieľ má za úlohu zlepšiť výkonnosť verejnej správy vďaka nasadeniu moderných informačných technológií. Projekt v tomto smere je zameraný na budovanie inteligentného dátového centra s priatymi modulmi zameranými na vybrané oblasti efektívneho fungovania samosprávy. Projekt umožní zber dát, analýzu, vyhodnotenie, riešenie, informovanosť. Cieľ 3.1.4 zároveň rieši aj zlepšenie využívania údajov a znalostí v rozhodovacích procesoch vo verejnej správe. Systematické analýzy bude v rámci SMART riešenia realizovať umelá inteligencia sa budú využívať v oblastiach: bezpečnosť, parkovanie, inteligentné meranie energií, verejné osvetlenie, životné prostredie a informovanosť. Týmto projekt naplní stanovené ukazovatele cieľa 3.1.4:

- Počet zlepšených regulácií na základe ex-post hodnotenia
- Podiel inštitúcii verejnej správy, ktoré využívajú referenčné údaje
- Podiel dát prístupných na analytické spracovanie

Národná koncepcia stanovila aj základné princípy informatizácie verejnej správy. Navrhované riešenie v rámci mesta Nesvady bude rešpektovať nasledovné princípy:

Biznis princípy: Zodpovednosť a správa služieb (bude zadefinovaný správca, okruh zodpovednosti a prístupnosť k údajom pre osoby/inštitúcie); Orientácia na služby (riešenie vybraných služieb mesta inteligentným spôsobom, napr. parkovanie, meranie, verejné osvetlenie); Jednoduchá navigácia (vytvorenie informačného kanálu pre jednoduché získavanie informácií); Prístupnosť (prístupnosť zdieľaných informácií pre široké vrstvy obyvateľstva, prehľadné požívateľské rozhranie informačného kanálu); Kvalita a spoľahlivosť (kvalitné a aktuálny výstupy z jednotlivých modulov prenesené do informačného kanála, resp. periférie modulov (napr. LED informačný panel pre inteligentné parkovanie)); Efektívnosť a pridaná hodnota (budovanie SMART riešení pre zlepšenia fungovania samosprávy, zlepšenie bezpečnosti v meste, vytváranie úspor a zlepšenie informovanosti).

Dátové princípy: Údaje sú aktíva (zber dát pre ich vyhodnocovanie, tvorbu algoritmov, predvídanie); Údaje sú dostupné a zdieľané (prístup k údajom z jednotlivých modulov pre používateľov informačného kanála, použitie citlivých údajov pre potreby štátnych inštitúcií v zmysle legislatívy (napr. Polícia SR)); Údaje sú zrozumiteľné (využitie umelej inteligencie pre analýzu a vytvorenie zrozumiteľných výstupov); Otvorenosť údajov (údaje z vybraných modulov – životné prostredie, parkovanie – budú dostupné v informačnom kanály).

Aplikačné princípy: Jednoduché používanie aplikácií (prispôsobené pre koncových užívateľov aj s nižšou digitálnou gramotnosťou); Otvorené API (aplikačné rozhrania budú budované spôsobom umožňujúcim ich použitie komukoľvek po splnení určených podmienok); Modulárnosť (SMART riešenie pre mesto Nesvady bude pozostávať z piatich navzájom prepojených modulov)

Bezpečnostné princípy: Bezpečnosť údajov (údaje budú chránené najmä pred neoprávneným prístupom, manipuláciou, použitím a zverejnením); Pravosť údajov (používateľ pracuje len s údajmi – výstupmi modulov); Transparentnosť (transparentné fungovanie SMART systému s presným určením zodpovednosti); Auditovateľnosť (generovanie auditných a iných log záznamov s požadovanou úrovňou ich ochrany).

Projekt je v súlade aj s dokumentom: **Strategický dokument pre oblasť rastu digitálnych služieb a oblasť infraštruktúry prístupovej siete novej generácie (2014 – 2020)**. Konkrétne je projekt v súlade s cieľom: Podpora procesov efektívnej verejnej správy. Jedná sa najmä o naplnenie strategického cieľa E) Priblíženie verejnej správy k maximálnemu využívaniu dát v zákaznícky orientovaných procesoch. Navrhované riešenie pre mesto Nesvady pomôže naplniť nasledovné očakávané výsledky:

- Robustné informačné systémy pre podporu manažmentu kvality verejnej správy
- Zavedené postupy pre zdieľanie a využívanie dát v procesoch a pri tvorbe politík

Projekt v rámci efektivizácie verejnej správy podporí oblasť: Využívanie informácií a znalostí. Jedná sa o využitie vstupných dát zozbieraných v rámci jednotlivých modulov SMART systému, ktoré umožnia dosiahnuť lepšie rozhodovanie. Budovaný bude systém, ktorý umožní komplexnú prácu s informáciami. Jeho prostredníctvom a prostredníctvom naprogramovaných algoritmov bude možné napr. odhaľovanie hľadaných osôb, odcudzených vozidiel a pod.

3. Rozsah

V rámci kapitoly Dôvod, boli popísané identifikované nedostatky a očakávané zmeny dosiahnuté ich nápravou cez budovanie SMART city. Riešením súčasnej situácie je vytvorenie kompatibilného inteligentného systému skladajúceho sa z 5 modulov. Každý z modulov bude prepojený na centrálny systém zberu, analýzy, vyhodnocovania a zverejňovania dát (ktoré z hľadiska legislatívy zverejnené byť môžu). Výstupom bude zobrazenie dát pod jednotným GUI (užívateľské rozhranie). Toto rozhranie bude rozdelené na moduly podľa tematík. Rozhranie bude flexibilné, aby sa dalo reagovať na neustále sa meniace potreby mesta 21. storočia. Hlavným cieľom riešenia SMART city je dosiahnutie najväčšej možnej miery IoT (internetu veci) – zber dát z rôznych oblastí fungovania mesta, riadenie rôznych oblastí, zabezpečenie efektivity procesov, resp. úspory. Vybrané oblasti riešenia sa preklenú do modulov: Bezpečnosť, Životné prostredie, Parkovanie, Verejné osvetlenie, Inteligentné meranie, Informovanosť obyvateľstva. Moduly vychádzajú z problematiky hľadania komplexného riešenia, t.j. vytvorenia systému, ktorý dokáže vybrané problematiky riešiť komplexne a v najideálnejšom prípade im predísť pomocnou moderných technológií. SMART systém navrhnutý v rámci štúdie obsahuje základne stavebné prvky, ktoré sú zosieťované a pripojené na spoločnú sieť. Tak vytvárajú celkový koncept IoT. Tieto prvky budú zbierať rôzne dáta z rôznych oblastí a posielať ich na jednotné zberné miesto do hlavnej databázy mesta. Nad týmito dátami bude fungovať prvá úroveň SMART - dohľadové centrum (Mestská polícia), ktoré bude monitorovať aktuálne dianie v meste a bude vedieť na aktuálnu situáciu adekvátne zareagovať. Ďalšou SMART úrovňou je počítačová analýza získaných dát a predikcia na základe historických záznamov. Pomocou umelej inteligencie a vytvorených algoritmov budeme vedieť predikovať napríklad dopravné zápchy alebo zvýšenie hladín environmentálnych veličín v súvislosti so zvýšeným počtom dopravných prostriedkov v meste, ale aj stav kapacít na parkovanie v meste. SMART úrovne systému:

- Zber dát z vonkajších vstupov do systému – výstupy zo senzorov, kamier
- Dohľad – riešenie aktuálnej situácie cez ľudský faktor
- Analýza, predikcia – modelovanie budúcich situácií, automatizované odosielanie dát (zistených odchýliek) príslušným inštitúciám, napr. Policajnému zboru SR

SMART riešenie je zamerané na vytvorenie základnej infraštruktúry a jej prepojenie na 5 budovaných modulov. Moduly spája jadro systému, ktorým je dohľadové centrum. Na komunikáciu medzi prvkami sa budú používať rôzne sieťové technológie, ako je optická infraštruktúra, rádiová mikrovlnná sieť (wifi), sieť internetu vecí (LoraWan) na nedostupných miestach alebo siete mobilných operátorov (NB-IoT).

Časti (moduly) systému:

Bezpečnostný modul - kamery

Skladá sa z kamier, ktoré dokážu čítať EČV vozidiel, ich typ, farbu, smer jazdy a ako doplnok dokážu aj zmerať rýchlosť vozidla. Toto je dôležite z hľadiska pripravovaného zákona o objektívnej zodpovednosti. V zahraničí si uvedené už našlo uplatnenie v mestách pri budovaní SMART cities. Bezpečnostný modul obsahuje aj kamery na rozpoznanie tvárí, prostredníctvom ktorých dokážeme porovnať osobu s databázou hľadaných osôb a vyhodnotiť zhodu percentuálne. Dokážeme zbierať aj poznávacie prvky či daný človek mal napríklad okuliare alebo ruksak a podľa toho vyhľadávať v databáze. Tretím prvkom sú otočné bezpečnostne kamery, ktoré dôkazu klasifikovať objekt, počítať ľudí alebo prekročenie zóny, kam nemajú osoby oprávnený vstup. Kamery sú vybavené IR nočným prísvitom a až 45x približovaním.

Bezpečnostný modul - vybudovanie centrálneho dohľadového pracoviska

Súčasťou bezpečnostného modulu bude vybudovanie centrálneho dohľadového pracoviska, do ktorého budú integrované všetky kamery a senzory na území mesta, tak aby pracovníci centra mali maximálny prehľad o dianí v meste. Do dohľadového systému budú integrované aj dopravné kamery a budú plniť aj funkcie v rámci zvýšenia bezpečnosti mesta. Pracovníci dohľadového centra budú môcť priradiť každej kamere úlohy, ktoré má monitorovať a vyhodnocovať ako trvalo, tak i flexibilne podľa potreby.

Súčasťou vybudovania dohľadového centra je aj dodávka potrebnej infraštruktúry, hlavne serverov a sieťových prvkov potrebných pre analytické úlohy centra. Doľadové centrum bude umiestnené na Mestskej polícii. Súčasťou dohľadoveho centra bude terminál, kde príslušníci MsP dokážu vyhľadávať pokročilým spôsobom na základe konkrétnych poznávacích prvkov (metadát), ktoré sú ukladané spolu so záznamom a tým sa zefektívni čas dohľadania incidentu.

Bezpečnostný modul – integračná platforma

Súčasťou bezpečnostného modulu je aj samotná integračná platforma (IoT platforma), ktorá ponúka trvalo udržateľnú IoT architektúru pre inteligentné riešenia. Platforma umožní integrovať a koncentrovať do jedného systémy aplikácie tretích strán (parkovanie, meranie spotreby energií, správu verejného osvetlenia a pod.). Obsahuje sadu rozhraní pre rýchlu a efektívnu integráciu riešení a údajov do systému a zo systému, aby vďaka koncentrovaným a efektívnym údajom podporovalo rozhodovanie na báze údajov a faktov. Platforma ponúka veľké množstvo informácií, ktoré sa môžu prehľadne usporiadať a zobraziť na jednej obrazovke na spoločnom prehľade. Vďaka IoT platforme bude mať mesto Nesvady na jednom mieste manažment všetkých inteligentných zariadení. V platforme je možné rozširovať dané zariadenia o ľubovoľné typy a ich charakteristiky (t.j. aj o zariadenia tretích strán), resp. dátové atribúty typu: meranie (telemetrické údaje, t.j. dáta v časových radoch), údaje o zariadení (dáta o zariadení), centrálne údaje o zariadení a jeho nasadení (napr.: GPS nasadenia), ako aj zdieľané údaje medzi zariadením a platformou. IoT platforma obsahuje databázu, kde všetky prvky systému uchovávajú dáta. Táto databáza je základom aj všetkých ostatných modulov ako neoddeliteľná súčasť, keďže sem sa ukladajú dáta aj z iných modulov.

Bezpečnostný modul – analytické centrum

Budovanie SMART city je o zbere veľkého množstva dát. Preto súčasťou riešenia je aj Analytické centrum, ktoré obsahuje výkonný počítač na vyhodnocovanie dát zbieraných zo senzorov či kamier. Spracovanie dát bude zabezpečené umelou inteligenciou podľa naprogramovaných algoritmov s vysokou škálovateľnosťou riešení podľa plánovanej a aktuálnej záťaže prichádzajúcich dát. Schopnosť okamžitého spracovania prichádzajúcich dát a ich okamžitého vyhodnotenia (vrátane vyvolania akcie) je podmienkou SMART city systému. Nakoľko je množstvo prichádzajúcich dát veľmi veľké, musí byť databáza optimalizovaná na účel zberu dát a ich prístupnosť pre ďalšie spracovanie. Zároveň je nutné oddeliť okamžité spracovanie prichádzajúcich dát pre okamžité reakcie a dáta pre analytické účely (napr. prediktívna analýza), ako spracovanie/posielanie dát do iných systémov. Tento modul robí ďalšiu vrstvu dohľadu nad dianím v meste a dokáže upozorniť na aktuálne dianie, vyhodnotiť dáta a predpovedať na základe historických dát.

Modul Verejného osvetlenia

Riešenie vďaka IoT komponentom zmení existujúcu sieť verejného osvetlenia na nástroj vytvárania úspor a optimalizácie v zmysle SMART riešení. V rámci energetickej úspory sa nainštalujú riadiace jednotky do rozvádzačov verejného osvetlenia, cez ktoré sa budú dať riadiť svetelné okruhy mesta na úrovni častí, ktoré sú zapojene do toho istého rozvádzača. V prípade, že mesto už má inštalované smart ovládanie, tak vytvorením prevodového mostíka riadenia sa budú dať ovládať aj konkrétne lampy. Týmto dosiahneme úsporu formou presného načasovania svietidiel podľa vonkajších podmienok. SMART riešenie umožní:

- Komunikáciu každého rozvádzača (RVO) s centrálnou IoT platformou
- Systém bude schopný riadiť a monitorovať celou sieť verejného osvetlenia
- Systém riadenia bude otvorený s možnosťou integrácie nových prvkov v súlade s dynamikou rozvoja systému verejného osvetlenia
- Systém umožní na spínanie zohľadniť astrohodiny západu slnka/východu slnka

Modul Životné prostredie

Modul je určený pre meranie environmentálnych veličín, najmú kvality ovzdušia. Modul obsahuje senzory určené na meranie veličín, ktoré budú rozložené na vybraných lokalitách v meste. Do modulu je zaradená aj infraštruktúra siete zberných bodov dát (IoT Gateway), čo predstavuje anténu, resp. technológiu, ktorá zbiera údaje zo senzorov. Tieto senzory môžu byť rozložene na vzdialenejších miestach mesta bez dostupnosti elektrickej siete, keďže na prevádzku nepotrebujú elektrickú energiu, ale dokážu roky fungovať na batériách. Zberné body využívajú aj iné moduly na zber dát, takže sú základným prvkom celého riešenia, ktoré sa dá použiť na budúce aplikácie. Predmetom environmentálneho merania budú nasledovné veličiny:

- Prachové častice PM_5 a PM_{10}
- Plyny NO_2, SO_2, CO_2, O_3
- Meteorologické údaje – teplotu a vlhkosť vzduchu

Zdravé životné prostredie je významným faktorom spokojnosti občanov a jeho efektívne monitorovanie môže výrazne napomôcť porozumeniu vplyvov na jeho stav. V rámci tohto use case je cieľ preukázať, že budovanie jednotiek na sledovanie environmentálnych parametrov je nutné robiť ako jednoúčelové zariadenia, ale je možné ich začleniť do existujúceho mobiláru mesta, alebo ich aspoň v jednotlivých zariadeniach kombinovať s ďalšími funkcionalitami ako je napr. bezpečnosť, informovanosť občanov. Mesto vďaka efektívne nastavenej sieti senzorov získa potrebný prehľad o stave jednotlivých časti z pohľadu environmentu mesta v globálnom meradle aj v závislosti od sezónnosti. Vďaka tomu dokáže prijímať efektívnejšie opatrenia a prijímať politiky v oblasti životného prostredia v budúcnosti. Občan získa aktuálnu informáciu z konkrétnej oblasti a v prípade potreby je možné údaje na IoT platforme dátovo kontrolovať a prípadne kalibrovať voči referenčným údajom z iných autorít (napr. SHMÚ).

Modul IoT

Modul je určený pre meranie v rámci dvoch oblastí - inteligentné parkovanie a inteligentné meranie. Modul obsahuje IoT senzory, ktoré sa montujú na každé jedno parkovisko a parkovacie miesto, ktoré chceme monitorovať. Jedná sa o zariadenie (senzor) zapustené do zeme, ktoré nepotrebuje externé napájanie, nakoľko obsahuje batériu. Pomocou senzorov vieme monitorovať parkovacie miesta v meste a ich obsadenosť. Časťou modulu inteligentného parkovania sú LED informačné tabule, ktoré budú informovať o voľných parkovacích miestach na parkoviskách a tým manažovať dopravu. Časť modulu zameraná na inteligentné meranie obsahuje IoT senzory, ktoré sa montujú na každé jedno odberné miesto pre odber energií v objektoch vo vlastníctve mesta. Pomocou senzorov vieme monitorovať aktuálnu spotrebu a tým manažovať politiky smerované do úspor energií vo verejných budovách.

Modul informačný kanál

Modul slúži pre zverejnenie dát z integračnej platformy pre občanov. Úroveň informovanosti sa rieši v zmysle platnej legislatívy. Patrí sem webstránka, kde sa budú dáta z jednotlivých modulov zobrazovať v užívateľsky prijateľnom prostredí. Vznikne aj mobilná aplikácia pre zobrazovanie rovnakých dát. Okrem výstupov z IoT platformy bude možné do aplikácie zahrnúť aj informácie z iných agend spravovaných mestom, napr. overenie informácie, či má občan zaplatené poplatky za odvoz komunálneho dopadu, či má uhradené dane z nehnuteľností, ale aj ďalšie informácie o pripravovaných podujatí a pod.

Identifikácia relevantných aktérov

Mesto – Mesto Nesvady bude prijímateľom a spracovávateľom údajov a informácií získaných v rámci inteligentného systému. Získa podklady pre riešenie stavu a kvality ovzdušia, zlepší situáciu v oblasti parkovania, bezpečnosti a využívania zdrojov. Získa úspory na energii inteligentným riadením osvetlenia a bude mať informačnú platformu smerom k občanom.

Mestská polícia (MsP) – predstavuje organizačnú zložku mesta úlohou ochrany majetku a bezpečnosti na území mesta. Ako cieľová skupina získa dohľadové centrum a inteligentným riadením a analýzou obrazu. Získa databázu vozidiel a osôb pohybujúcich sa po meste, pričom umelá inteligencia dokáže upozorniť či sa náhodou nejedná o hľadané osoby a vozidlá. Posilní sa tým úloha MsP a zefektívni jej činnosť.

Inštitúcie štátnej správy – jedná sa o inštitúcie monitorujúce kvalitu ovzdušia, či bezpečnostné zložky štátu (Polícia SR, Slovenský hydrometeorologický ústav). Týmto inštitúciám bude udelený prístup do vybraných modulov inteligentného systému pre získavanie dôležitých dát.

Občan – občan bude zákazníkom/prijímateľom údajov z informačného systému, ktorý mu pomôže v rozhodovaní.

ÚPPVII ako koordinátor oblasti informatizácie v rámci verejnej správy – úrad získa na jednej strane príklad dobrej praxe pri budovaní SMART city, na strane druhej sa stane aktérom informatizácie verejnej správy.

Konečným užívateľom, t.j. cieľovou skupinou budú aktéri: Mesto, Mestská polícia, Občan, Inštitúcie verejnej správy.

4. Použité skratky a značky

Tabuľka 2 Skratky a značky

Skratka / Značka	Vysvetlenie
FR kamery	Face recognition kamery (kamery na rozoznávanie tvárí)
IoT	Internet of Things (internet vecí)
IKT	Informačno-komunikačné technológie
LED	Light Emitting Diode (elektroluminiscenčná dióda)
MsP	Mestská polícia
TCO	Total Cost of Ownership (TCO) - celkové náklady spojené s vlastníctvom

Cieľom projektu je posunúť Mesto Nesvady smerom k inteligentnému riešeniam využiteľným pri riadení v aspekte budovania trvalo udržateľnej IoT architektúry. Týmto cieľom sa Mesto Nesvady stane SMART mestom (SMART city), t.j. mestom 21. storočia.

Potreba premeny mesta na SMART city vyplýva z neefektívneho riešenia vybraných mestských agend – originálnych kompetencií verejnej správy a taktiež z nízkej úrovne digitalizácie. Čo sa týka poskytovania služieb a informácií občanom, je situácia za posledných 20 rokov v meste takmer nezmenená. Väčšina kompetencií a informácií je realizovaná / poskytovaná v offline móde. Základné informácie sú dohľadateľné len na webovej stránke mesta. Chýba centrálne riadenie a koordinácia, ktorá by mesto premenila na SMART city.

Predmetom projektu je budovanie IKT platformy zameranej na prepojenie informačných systémov a externých senzorov a zariadení potrebných pre získavanie a poskytovanie dát. IKT platforma bude pozostávať IoT dátového centra a piatich modulov. Budovanie platformy a modulov bude predstavovať aktivity projektu. Centrálna mestská IoT platforma bude vykonávať spracovanie a analýzu dát. Bude zabezpečovať výstupy pre dohľadové centrum, ale aj analýzy a predikcie pre smerovanie politík mesta, či realizáciu akcie na konkrétnu situáciu. IoT platforma umožní integrovať a koncentrovať do jedného systémy aplikácie tretích strán, ktoré ako hardvér a softvér vytvoria jednotlivé moduly. Riešenie umožňuje vytvárať a prevádzkovať vlastné aplikácie a rovnako dobre umožní integrovať a koncentrovať do jedného systému aplikácie tretích strán. Vďaka týmto schopnostiam je riešenie pre Mesto Nesvady ideálne ako z pohľadu dlhodobej udržateľnosti. Tým tento koncept bráni „vendor lockin“ ohrozeniu. Samotné vybudovanie IoT platformy bude zaradené k modulu Bezpečnosť. Úlohou modulu ***Bez pečnosť*** bude vykonávať dohľad nad bezpečnosťou v meste. Využije pritom prvky existujúceho kamerového systému, ktorý bude doplnený o nové kamery. Modul bezpečnosť bude obsahovať dopravné kamery, bezpečnostné kamery a videostenu. Modul ***Životné prostredie*** bude zameraný na inštaláciu senzorov, ktoré budú v rámci mesta zbierať údaje o environmentálnych veličinách: úrovne prašnosti, plynov (emisiách skleníkových plynov) a meteorologických veličín. Modul ***Verejné osvetlenie*** využije existujúcu obnovenú sieť verejného osvetlenia v meste. Pomocou SMART riadiacich jednotiek a senzorov sa bude ovládať spínanie a vypínanie verejného osvetlenia vzhľadom na vonkajšie svetelné podmienky. Modul ***IoT*** bude zameraný na manažovanie parkovania a inteligentného merania v meste. Prostredníctvom senzorov bude monitorovaná obsadenosť parkovacích miest a prostredníctvom informačných tabúľ budú vodiči navigovaní k zaparkovaniu. Tým sa ušetrí čas a emisie potrebný na hľadanie voľného miesta. Zároveň bude zabezpečené meranie energií v objektoch vo vlastníctve mesta. Modul ***Informačný kanál*** bude sprostredkovávať informácie zo zariadení a senzorov z osobných modulov verejnosti. Bude sa jednať o komunikačnú platformu pre zobrazovanie údajov, ale aj výstupov agend mesta smerom k občanom.

Projekt prinesie zvýšenie štandardu a dostupnosti služieb mesta občanom a zvýšenie používania inteligentných riešení pri správe mesta z hľadiska bezpečnosti, životného prostredia, verejného osvetlenia, merania spotreby energií a parkovania. Dosiahne sa tak vytvorenie inteligentného mesta za využitia internetu vecí pre mestá a verejnú správu.

Celkové náklady na realizáciu a 10 ročnú prevádzku projektu podľa predbežných kalkulácií budú na úrovni do 900 tis. EUR.

Cieľovými skupinami projektu sú Mesto Nesvady (dáta pre efektívne riadenie politík a vytváranie úspor), jeho organizačná jednotka Mestská polícia (riadenie bezpečnosti, modely a predikcie), inštitúcie štátnej správy (dáta pre meteorologickú službu, dáta pre riešenie kriminálnej činnosti, hľadanie osôb/vecí), ale aj občania (informácie).

5. Motivácia

Tabuľka 3 Motivácia – budúci stav

Súhrnný popis
Výrazne lepšie využívanie dát vo verejnej správe predstavuje kľúčovú úlohu budovania SMART city. K dátam sa bude pristupovať ako k vzácnemu zdroju, nakoľko: 1. predstavujú podklad pre tvorbu mestských politík, 2. sú zdrojom pre rozhodovanie, smerovanie nápravy, či vyvolania akcie, 3. sú použiteľné pre iné inštitúcie verejnej správy 4. ich ukladaním a vytváraním databázy sa získa vstup pre predikciu do budúcnosti Hlavnou motiváciou realizovať projekt je: • premeniť Mesto Nesvady na SMART city využívajúce inteligentné riešenia • vybudovanie IoT platformy, ktorá bude integrovať nielen 5 nových SMART modulov, ale aj existujúce aplikácie mesta a je pripravená na prepojenie ďalších SMART aplikácií tretích strán do budúcnosti • zabezpečiť zdieľanie údajov s občanmi (poskytovať dáta vo forme osobných a/alebo otvorených údajov) • inteligentné riadenie parkovacej politiky • zlepšenie bezpečnostnej situácie na území mesta • vytváranie úspor inteligentným riadením • využitie umelej inteligencie – výkonného počítača pre spracovanie získavaných údajov z periférií (senzory, zariadenia, kamery) Cieľom projektu je „posunúť Mesto Nesvady smerom k inteligentnému riešeniam využiteľným pri riadení v aspekte budovania trvalo udržateľnej IoT architektúry. Týmto cieľom sa Mesto Nesvady stane SMART mestom (SMART city), t.j. mestom 21. storočia.“ Tento cieľ je S.M.A.R.T - konkrétny, merateľný, dosiahnuteľný, relevantný, časovo ohraničený. Konkrétny – vybudovanie IoT platformy a 5 modulov využívajúcich overené a dôveryhodné aplikácie tretích strán. Vytvorené budú moduly: Bezpečnosť, IoT, Verejné osvetlenie, Životné prostredie, Informačný kanál. Merateľný – výstupy budú merateľné (napr. počet odhalených priestupkov) Dosiahnuteľný – na vybudovanie IoT architektúry budú využité existujúce riešenia na trhu Relevantný – zámer vybudovať SMART reflektuje na potreby mesta Časovo ohraničený – realizácia projektu 01/2021 – 06/2022, prevádzka ďalších min. 10 rokov len s údržbou a minimom zásahov Medzi hlavné zainteresované osoby, ktoré majú primárne záujmy v oblastiach, ktoré sú predmetom tejto štúdie, sú: • Mesto Nesvady • zamestnanci mesta • občania mesta • iné fyzické osoby, ktoré nemajú trvalý pobyt na území mesta a ktoré využívajú infraštruktúru alebo služby mesta • iné organizácie Tieto zainteresované strany majú svoje roly v motivačnom aspekte, pretože majú záujem na projekte alebo sú realizáciou projektu dotknuté prostredníctvom hnacích prvkov.

Kataster mesta Nesvady:

Existujúce objekty v majetku mesta:

Existujúce kamery:

Projekt je v plnom súlade s plánovanými výsledkami intervencií OPII v nasledovnom poradí:

- zvýšenie otvorenosti verejnej správy pre občanov
- do kontaktu a procesu obsluhy občanov budú nasadené moderné IKT riešenia
- zvýšenie spokojnosti občanov s fungovaním verejnej správy
- zníženie vynakladaných zdrojov občanov, podnikateľov a verejnej správy,
- zoptimalizuje sa vykonávanie podporných činností verejnej správy
- zvýšenie využívania dát v procesoch a pri tvorbe politík
- štandardizovanie a optimalizovanie podporných procesov samosprávy

Projekt je zameraný na typ aktivít: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov a jeho realizácia smeruje k naplneniu nasledovných merateľných ukazovateľov:

P0945: Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu prioritných oblastí v mestách a verejnej správe

Dotknuté ukazovatele v súvislosti s cieľom OPII sú nasledovné:

- P0945: Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu prioritných oblastí v mestách a verejnej správe (ukazovateľ vyjadruje počet senzorov a ďalších prvkov internetu vecí implementovaných v mestách slúžiacich na získavania dát v rámci prioritných oblastí) – počet spoločne: 94.
  Počet za jednotlivé dotknuté oblasti:
  - regulácia dopravy - prvky upokojenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov - 0;
  - manažment statickej dopravy - 40;
  - lokálne environmentálne ukazovatele (hlučnosť, prašnosť, emisie znečisťujúcich látok a prvkov, teplota, vibrácie a pod.) - 7;
  - energetická efektívnosť - 30;
  - zvýšenie úrovne bezpečnosti na verejných miestach (inteligentné kamerové systémy s analýzou obrazu, zvukov a pod.) – počet v tomto prípade vychádza kumulatívne z počtu kamier pre reguláciu dopravy a manažment statickej dopravy (kamerové systémy zabezpečia funkčnosti pre viaceré oblasti): 17
  - tvorba, resp. manažment verejných politík – počet sumarizuje všetky oblasti a je totožný so sumárnym počtom vzhľadom na to, že ide o prierezovú oblasť.

V rámci projektu boli definované nasledovné KPI, ktoré má projekt ambíciu dosiahnuť po spustení do prevádzky:

- Objem monitorovaných tranzitov nákladnej dopravy cez mesto - 100 %
- Počet monitorovaných parkovísk za účelom zberu údajov a monitorovania využívania parkovania - 2
- Počet budov, v rámci ktorých je monitorovaná energetická efektívnosť - 23
- Počet reportov a štatistik, na základe ktorých budú vytvárané rozhodnutia a realizovaná politika mesta v dotknutých oblastiach – 10

Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Rizikom môžu byť prehnané časové očakávania samosprávy od IoT a SMART riešení (očakávania rýchlych výsledkov v konkrétnom čase). Je možné, že v rámci fungovania SMART riešení potrvá dlhšie časové obdobie, než samospráva prispôsobí vnútorné procesy na implementáciu získaných dát. Taktiež aj výstupy pre občanov budú potrebovať čas, aby sa rozšírili medzi širokú verejnosť. Rizikom môže byť aj technické riešenie, pokiaľ súčasti IoT systému dodávané od tretích strán nebudú kompatibilné s existujúcou mestskou infraštruktúrou.	

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

6. Popis aktuálneho stavu

6.1. Legislatíva

Tabuľka 4 Legislatíva – aktuálny stav

Súhrnný popis	
Úvodné informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*	
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.	
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*	
Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

6.2. Architektúra

6.2.1. Biznis architektúra

Tabuľka 5 Biznis architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis

Mesto Nesvady aktuálne nedisponuje centralizačnou platformou, ktorá by bola schopná funkčne integrovať procesy digitalizácie, inteligentné riešenia a budovanie SMART city. Vo vybraných oblastiach s potenciálom pre SMART riešenia je nasledovný stav:

Bezpečnosť - súčasná situácia je daná postupným budovaním kamerového systému mesta. Mesto Nesvady má vybudovaný centrálny pult ochrany, ktorý obsluhuje Mestská polícia. Pult je prepojený aj na štátnu políciu. V rámci pultu je monitorovaná aktuálna situácia vo vybraných lokalitách v meste a je vedený záznam. Pult je obsluhovaný zaškoleným personálom. Na vybudovanie kamerového systému mesto Nesvady získalo dotáciu z grantovej schémy Ministerstva vnútra SR v rámci opatrenia Prevencia kriminality. Kamery monitorujú osoby a lokality. Kamery nemonitorujú dopravnú situáciu. Mesto teda nevyhnutne potrebuje prijímať rozhodnutia a tvoriť politiku v rámci regulácie dopravy na základe reálnych dát. Systém je ovládaný manuálne a centrálny pult má zastaranú IT architektúru.

Životné prostredie - súčasná situácia je ovplyvnená lokalizáciou niekoľkých zdrojov znečistenia ovzdušia v okolí mesta. Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v meste je aj doprava. Mestom prechádza cesta III. triedy III/1494 s výraznou intenzitou dopravy. V meste absentujú akékoľvek merače kvality ovzdušia, ktoré by občanom dali jednoznačné informácie o stave ovzdušia, množstve emisií, či teplote vzduchu a vlhkosti. Zlepšenie rozhodovacích procesov v oblasti dynamickej a statickej dopravy má dopad aj na zlepšenie situácie v oblasti ochrany ovzdušia a podporu ochrany prírody a krajiny priamymi aj nepriamymi prostriedkami. Environmentálne ukazovatele sa v priebehu dňa menia a podanie aktuálnej informácie má veľký vplyv aj na zdravie občanov, hlavne tých, ktorí trpia rôznymi respiračnými ochoreniami.

Verejné osvetlenie - súčasná situácia je charakteristická výmenou zastaraného výbojkového osvetlenia za moderné halogénové, resp. LED prostredníctvom prostriedkov zo štrukturálnych fondov, ako aj z vlastných zdrojov mesta. Zapnutie a vypnutie verejného osvetlenia je ovládané manuálne s prednastavenými časovačmi umiestnenými v rozvádzačoch. V rámci ovládania verejného osvetlenia chýbajú SMART prvky, ktoré by dokázali zapínať a vypínať verejné osvetlenie podľa intenzity prirodzeného svetla, podľa slnečného žiarenia. Dôležitou súčasťou pre občanov je aj zabezpečenie bezpečnosti na verejných priestranstvách, ktoré zahŕňajú verejný poriadok v meste, poskytovanie ochrany obyvateľstvu pred ohrozením života a zdravia, dbanie o dodržiavanie poriadku, čistoty, hygieny na verejných priestranstvách a dbanie na ochranu životného prostredia.

Parkovanie a Inteligentné meranie - Parkovanie sa realizuje na vyhradených parkoviskách. Nie je vytvorený ani min. informačný systém, ktorý by smeroval vodičov k parkovacím miestam. Absentuje aj monitoring počtu voľných parkovacích miest v jednotlivých lokalitách. V súčasnosti sú vodiči nútení krúžiť po meste, kým nájdu voľné parkovacie miesto. To má za následok zbytočné zahusťovanie dopravy a rast emisií z dopravy. Vytvorením riešenia pre oblasť parkovania by sa z časti znížila intenzita dopravy, pomocou senzorov bude mesto monitorovať parkovacie miesta v meste a ich obsadenosť a vodiči budú informovaní o voľných parkovacích miestach na LED informačných tabuliach, a tým bude mesto lepšie manažovať dopravu. Mesto má vo vlastníctve 30 objektov. Jedná sa o objekty verejného záujmu, bytové domy, resp. objekty prenajímané na obchodné prevádzky. Uvedené objekty majú merače energií, avšak mesto pri riešení racionalizačných opatrení v spotrebe nemá aktuálne informácie. Musí sa spoliehať na vyúčtovacie faktúry od dodávateľov energií. V rámci zvyšovania energetickej úspornosti mesta (objekty v správe mesta, verejné osvetlenia a podobne) bude dôležité efektívnejšie využívanie tepla, elektrickej energie a plynu. Procesy súvisiace s prevádzkou infraštruktúry mesta a rozhodovaním o rozpočte, využívaní prevádzkovaných budov, potrebe investovania, v súčasnosti nie sú podporené automatizovaným zberom a vyhodnotením dát.

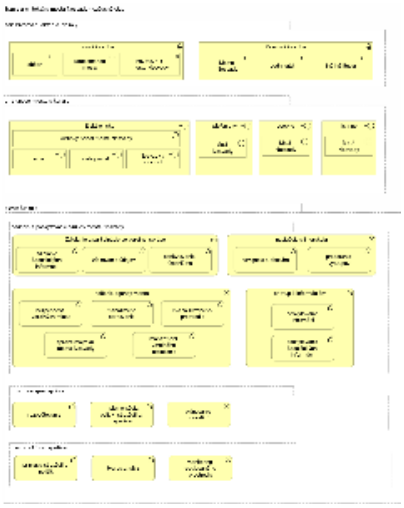
Informovanie verejnosti - informácie poskytované občanom sú v súčasnosti realizované prostredníctvom webovej stránky mesta. Na webovej stránke mesta sú dostupné základné informácie o meste, ako spravodajstvo a informácie o meste. Na webstránke absentuje informačný kanál, ktorý by poskytoval aktuálne informácie o dopravnej situácii, parkovaní, či kvalite ovzdušia. Modul slúži pre zverejnenie dát z integračnej platformy pre občanov. Úroveň informovanosti sa rieši v zmysle platnej legislatívy. Patrí sem webstránka, kde sa budú dáta z jednotlivých modulov zobrazovať v užívateľsky prijateľnom prostredí. V kalkulácii je uvedená aj mobilná aplikácia pre zobrazovanie rovnakých dát. Okrem výstupov z IoT platformy bude možné do aplikácie zahrnúť aj informácie z iných agend spravovaných mestom, napr. overenie informácie, či má občan zaplatené poplatky za odvoz komunálneho dopadu, či má uhradené dane z nehnuteľností, ale aj ďalšie informácie o pripravovaných podujatí a pod.

Hlavných aktérov, ktorí majú primárne záujmy v oblastiach, ktoré sú riešené touto štúdiou, sú:

- občan mesta;
- zamestnanec mesta;
- návštevník mesta;
- mesto Nesvady;
- podnikateľ;
- iná organizácia.

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

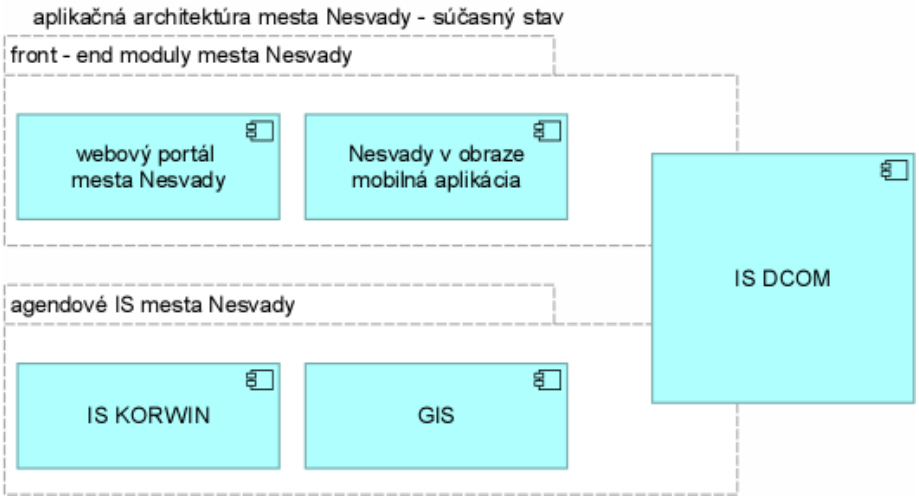
Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Product viewpoint", „Business Process Viewpoint"



Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Súčasná IT architektúra mesta nevyhovuje potrebám 21. storočia. Nedokáže reagovať na ukladanie väčšieho množstva dát a veľká časť agendy je stále vedená v papierovej forme. Zavádzanie moderných technológií predstavuje budúcnosť fungovania mesta. Môže sa však stať, že najmä starší zamestnanci mesta sa nedokážu adaptovať na budúce SMART riešenia.	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

6.2.2. Architektúra informačných systémov

Tabuľka 6 Architektúra informačných systémov - aktuálny stav

Súhrnný popis
Mesto v súčasnosti nedisponuje vlastným informačným systémom, ktorý by v sebe zahŕňal nástroje IoT. Využíva len existujúce informačné systémy verejnej správy. Z pohľadu potrieb konceptu Smart City nemá mesto vytvorenú koncepčnú IT architektúru. Existujúce informačné systémy boli budované postupne a primárne za účelom naplniť legislatívne povinnosti mesta voči občanom a ďalším aktérom života v meste. IT architektúra je postavená na zbieranie základných údajov z agend mesta. Tie sú ukladané v serverovni mestského úradu. Mesto nevyužíva vládny cloud. V meste sú za účelom zabezpečenia monitorovania verejných priestranstiev mestskou políciou inštalované kamery, ktorú sú staršieho dáta a nie je možné ich považovať za IoT prvky. Tieto kamery nedisponujú SW resp. funkcionalitami, ktoré by merali, analyzovali alebo vyhodnocovali dané záznamy (online, alebo offline). V meste je na zabezpečenie výkonu agendy mesta prevádzkovaný informačný systém KORWIN, využíva sa GIS a mesto Nesvady je taktiež zapojené do projektu Dátového centra obcí a miest. Občania môžu nájsť potrebné informácie na webovom portáli mesta a taktiež v mobilnej aplikácii "V obraze".

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

Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	

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

6.2.3. Technologická architektúra

Tabuľka 7 Technologická architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis	
Mesto aktuálne neprevádzkuje žiadnu dátovú IoT platformu ani nevyužíva iné smart riešenia. Preto, nie je možné aktuálnu technologickú architektúru popísať.	
Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Infrastructure Usage Viewpoint", „Infrastructure Viewpoint"	
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*	
Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

6.2.4. Bezpečnostná architektúra

Tabuľka 8 Bezpečnostná architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis	
Mesto aktuálne neprevádzkuje žiadnu dátovú IoT platformu ani nevyužíva iné smart riešenia. Preto, nie je možné aktuálnu bezpečnostnú architektúru popísať.	
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram.	
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*	
Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

6.3. Prevádzka

Tabuľka 9 Prevádzka - aktuálny stav

Súhrnný popis	
Mesto aktuálne neprevádzkuje žiadnu dátovú IoT platformu ani nevyužíva iné smart riešenia. Preto, nie je možné aktuálnu prevádzku popísať. Mesto však disponuje dostatočným počtom kvalifikovaných pracovníkov a adekvátnym know-how a skúsenosťami, ktorí sú schopní odborne zastrešiť koordináciu implementácie projektu a efektívne využívať nielen novonadobudnutú infraštruktúru, ale aj výstupy popísaných aplikačných služieb pre nastavenie efektívnejších mestských politík.	
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.	
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*	
Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Súčasná IT architektúra mesta nevyhovuje potrebám 21. storočia. Nedokáže reagovať na ukladanie väčšieho množstva dát a veľká časť agendy je stále vedená v papierovej forme. Zavádzanie moderných technológií predstavuje budúcnosť fungovania mesta. Môže sa však stať, že najmä starší zamestnanci mesta sa nedokážu adaptovať na budúce SMART riešenia.	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

7. Alternatívne riešenia

7.1. Alternatíva A – „Názov"

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

7.2. Alternatíva B – „Názov"

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

8. Popis budúceho stavu

8.1. Legislatíva

Tabuľka 10 Legislatíva - budúci stav

Súhrnný popis	
Základným cieľom projektu je demonštrovať schopnosť IoT platformy pospájať do jedného systému viacero riešení od rôznych dodávateľov. Riešenie umožňuje vytvárať a prevádzkovať vlastné aplikácie a rovnako dobre umožní integrovať a koncentrovať do jedného systému aplikácie tretích strán (napr. parkovanie). Vďaka tomu je riešenie pre Mesto Nesvady ideálne ako z pohľadu dlhodobej udržateľnosti, tak aj z pohľadu zabráneniu „vendor lockin“ ohrozeniu. Pre ekonomickú efektívnosť, ako aj dlhodobú udržateľnosť mesto plánuje centrálnu platformu obstarať ako službu cez nákup licencie na dohodnuté obdobie, resp. sa bude obstarávať produkt s licenčnými právami na používanie. Aby sa zabránilo vendor lock-in, budeme požadovať, aby sa integrované riešenia napájali do systému formou open-source komponentov, alebo iných softvérových častí. Systém vďaka tejto vlastnosti umožní vymeniť dodávateľa ktorejkoľvek služby, bez priameho dopadu na celkový chod systému. To umožní cenovo efektívne kedykoľvek napájať ďalšie podobné alebo úplne nové systémy. V súvislosti s realizáciou navrhovaného projektu nebola identifikovaná potreba zmeny existujúcej alebo prijatia novej legislatívnej normy. Mesto v zmysle zákona č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení samostatne hospodári s vlastným majetkom a s vlastnými príjmami. Základnou úlohou pri výkone samosprávy je starostlivosť o všestranný rozvoj územia mesta a o potreby jeho obyvateľov. Mesto v rámci vlastných kompetencií a v súlade s legislatívou vydáva VZN. Po realizácii navrhovaného projektu bude mesto zbierať a vyhodnocovať údaje a tieto sa stanú základom pre rozhodovanie a tvorbu politík vo vybraných oblastiach. V tejto súvislosti nebola identifikovaná potreba zmeny alebo prijatia nového VZN. Navrhovaný projekt je v súlade so zákonom č. 305/2013 Z. z. o elektronickej podobe výkonu pôsobnosti orgánov verejnej moci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o e-Governmente).	
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.	
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*	
Kritéria kvality	**Spresnenie kritérií kvality:** *Odkazy na relevantné identifikátory kritérií kvality v prílohe Kritéria kvality.*
Stručná charakteristika požadovanej kvality (Max. 400 znakov)	
Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
V rámci projektu bude dôsledne uplatňované riadenie a eliminácia možných rizík. Predmetom riadenia rizík je identifikácia možných ohrození pri realizácii projektu, určenie pravdepodobnosti ich výskytu a možných dopadov. Pre identifikované hrozby budú následne definované predbežné opatrenia, ktoré ohrozenia a ich dopad znížia alebo úplne eliminujú. Navrhovaný projekt si vyžaduje súčinnosť viacerých aktérov a zabezpečenie efektívnej spolupráce a plynulej realizácie všetkých aktivít.	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

8.2. Architektúra

8.2.1. Biznis architektúra

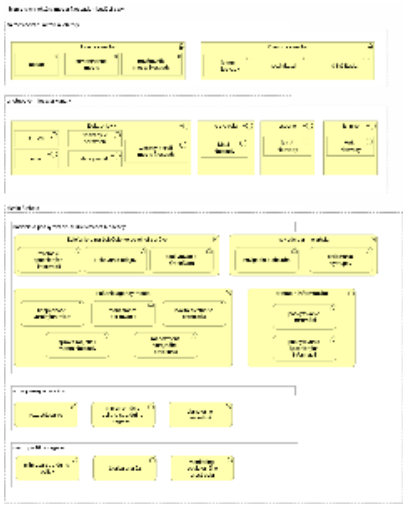
Tabuľka 11 Biznis architektúra – budúci stav

Súhrnný popis
Biznis architektúra bude vychádzať zo súčasného stavu. Jej úlohou nebude meniť agendy a činnosti mesta Nesvady. Jej úlohou bude po vybudovaní SMART riešenia poskytovať dáta pre rozhodovacie procesy a tvorbu politík mesta vo vybraných oblastiach. Mesto Nesvady bude prijímať rozhodnutia a realizovať svoje politiky na základe dát získaných prostredníctvom prvkov IoT v oblastiach: bezpečnosť, parkovanie a meranie spotreby energií, životné prostredie, verejné osvetlenie a informovanosť občanov. Hlavné agendy, ktoré v kontexte navrhovaného SMART riešenia budú ovplyvnené, sú: • Manažment parkovania • Regulácia spotreby energií – zvyšovanie energetickej efektívnosti • Ochrana a monitoring životného prostredia • Bezpečnosť na cestných komunikáciách a verejných priestranstvách • Plánovanie investícií • Príprava politík, stratégií, VZN • Torba analýz, modelov, predikcií • Rozpočet mesta na aktuálny rok, ako aj viacročný rozpočet Biznis architektúra bude mať nasledovné atribúty: • bude zadefinovaný správca, okruh zodpovednosti a prístupnosť k údajom pre osoby/inštitúcie • riešenie vybraných služieb mesta inteligentným spôsobom, napr. parkovanie, verejné osvetlenie • vytvorenie informačného kanálu pre jednoduché získavanie informácií a užívateľsky prívetivého prostredia • prístupnosť zdieľaných informácií pre široké vrstvy obyvateľstva, prehľadné požívateľské rozhranie informačného kanálu (v zmysle opatrení na ochranu osobných údajov) • kvalitné a aktuálny výstupy z jednotlivých modulov prenesené do informačného kanála, resp. na periférie modulov (napr. LED informačný panel pre inteligentné parkovanie) • budovanie SMART riešení pre zlepšenia fungovania samosprávy, zlepšenie bezpečnosti v meste, vytváranie úspor a zlepšenie informovanosti SMART riešenie je tvorené z nasledovných IoT modulov: *Bezpečnostný modul – kamery* *Bezpečnostný modul – centrálne dohľadové pracovisko* *Bezpečnostný modul – integračná platforma* *Bezpečnostný modul – analytické centrum* *Modul Verejného osvetlenia* *Modul Životné prostredie* *Modul IoT (parkovanie a inteligentné meranie energií* *Modul informačný kanál* Princíp SMART znamená, že všetky uvedené moduly a komponenty, z ktorých sú poskladané spolupracujú ako jeden systém a výstup sa zobrazuje pod jednotným GUI (užívateľské rozhranie). Rozhranie bude flexibilné, t.j. do budúcnosti bude rozšíriteľné o ďalšie IoT moduly. aby sa dalo reagovať na nové problematiky daného mesta. <u>Prínosy SMART riešenia (IoT architektúry) pre mesto a verejnosť:</u>

SMART riešenie pomôže zlepšiť bezpečnosť, kvalitu životného prostredia, vyriešiť lepšiu informovanosť obyvateľstva a zabezpečiť efektívnejšiu samosprávu mesta. Z hľadiska bezpečnosti SMART riešenie prinesie prevenciu realizovanú pomocou kamerového systému a vytvárania pocitu v ľuďoch, že sú stále pod dohľadom. Tým docielime nižšiu mieru kriminality (páchatelia budú vedieť, že ich trestný čin/priestupok dokáže byť rýchlo a efektívne odhalený. Kamerový systém prinesie aj sledovanie vozidiel a osôb. Vozidlá/osoby dokáže spárovať s údajmi z vlastnej databázy, resp. inými verejnými databázami. Analytické centrum následne vykoná analýzu, či sa nejedná o hľadané vozidlo/osobu. Automatická hláška upozorní následne pracovníka dokladového centra. Aj vďaka tomu sa mesto stane bezpečnejším. Z environmentálneho hľadiska dokáže mesto dopredu upozorniť obyvateľstvo na zlý stav ovzdušia spôsobený zvýšenou intenzitou dopravy, vplyvom počasie, či haváriou v priemyselných podnikoch v blízkosti mesta. Mesto následne v krátkom čase cez mestský rozhlas a informačné platformy dokáže upozorniť obyvateľstvo, aby vykonalo potrebné kroky k tomu, aby sa ochránilo. Z hľadiska parkovania vie byť systém nápomocný tak, že ľudom pomôžeme efektívne nájsť parkovacie miesto a predísť tak krúženiu po parkoviskách. Predíde sa tým zbytočnému zahusťovaniu dopravy a vytváraniu kolíznych situácií v doprave. K tomu celému patrí aj šetrenie drahocenného času obyvateľov. V prípade verejného osvetlenia, či spotreby energií v objektoch patriacich mestu SMART systém dokáže riadiť spínanie a vypínanie verejného osvetlenia podľa vonkajších svetelných podmienok. SMART meranie spotreby energií zasa prispeje k okamžitým dátam o spotrebe jednotlivých objektov. To pomôže zefektívniť výdavky za energie, prípadne nasmerovať budúce investície do zvýšenia energetickej efektívnosti.

SMART systém (IoT infraštruktúra) predstavuje systém a mechanizmus, ktorý dokáže vyššie uvedené agendy mesta riešiť komplexne a to formou poskytovania dát pre predikciu, resp. dát na smerovanie okamžitej nápravy. Základnými stavebnými prvkami sú zosieťované prvky, ktoré sú pripojené na spoločnú sieť a tak vytvárajú celkový koncept IoT. Tieto prvky zbierajú rôzne dáta z rôznych oblastí a posielajú ich na jednotné zberné miesto (do hlavnej databázy mesta). Nad týmito dátami funguje dohľadové centrum (Mestská polícia), ktoré monitoruje aktuálne dianie v meste a vie na zaznamenané odchýlky adekvátne zareagovať. Ako ďalšia úroveň je strojová analýza týchto dát alebo predikcia na základe historických záznamov. Týmto princípom vieme predikovať napríklad dopravné zápchy v meste alebo zvýšenie hladín environmentálnych veličín v súvislosti so zvýšenou dopravou v meste, ako aj stav kapacít na parkovanie v meste. Riešenie je rozdelené na moduly, ktoré spája jadro systému, ktorým je dohľadové centrum. Na komunikáciu medzi prvkami sa používajú rôzne sieťové technológie ako je optická infraštruktúra, rádiové mikrovlnná sieť (wifi), sieť internetu vecí (LoraWan) na nedostupných miestach alebo siete mobilných operatorov (NB-IoT).

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



Mapa katastra mesta Nesvady

Mapa budúceho umiestnenia kamier

Kritéria kvality	**Spresnenie kritérií kvality:** *Odkazy na relevantné identifikátory kritérií kvality v prílohe Kritéria kvality.*
Kritériá kvality sú dané kompatibilitou riešení obstaraných z tretích strán pre budovanie IoT štruktúry SMART city. Ďalším kritériom kvality je jednoduché používateľské rozhranie pre používateľov informačného kanála a taktiež pre operátora dokladového centra.	
Riziká	**Spresnenie identifikovaných rizík:** *Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.*
Riziká sú spojené s kapacitou siete, kde sa budú jednotlivé senzory, kamery, zariadenia pripájať. Môže taktiež nastať problémy s pripojovacími bodmi na kamery. Na mieste, kde sa budú vymieňať zastaralé kamery sú už pripravené všetky potrebné komponenty na pripojenie. Na miestach nových lokalizácií kamier bude treba so správcom elektrickej a optickej siete vyriešiť pripojenie kamier a kde nie je vybudovaná optická sieť zasa bezdrôtové pripojenie kamier.	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**

Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

8.2.2. Architektúra informačných systémov

Tabuľka 12 Architektúra informačných systémov - budúci stav

Súhrnný popis
SMART city z hľadiska mesta Nesvady bude predstavovať IoT infraštruktúru zameranú na: • získavanie dát z externých senzorov, kamier • analýzu dát v analytickom centre • poskytovanie analytických výstupov – predikcií, tabuliek, logov • poskytovanie fyzických výstupov – zobrazovanie informácií na LED panely, na obrazovke v dohľadovom centre, zasielanie informácií do mobilnej aplikácie, či na webstránku mesta Týmto SMART koncept prispeje k získaniu dát dôležitých pre efektívne fungovanie mesta, plánovanie politík a dlhodobej trvalej udržateľnosti v oblastiach ako: doprava a parkovanie, životné prostredie, verejné osvetlenie, bezpečnosť a energetická efektívnosť. SMART riešenie prinesie centralizovaný dohľad nad vybranými oblasťami – od monitorovania, až po hľadanie efektívnych riešení a zároveň zefektivizuje riadenie vybraných služieb. Architektúra budovaného riešenia bude pozostávať z: • obstaranie hardvéru (výkonný server s dátovým úložiskom, senzory, LED displeje, kamery, infraštruktúra pripojenia periférií, infraštruktúra dohľadového centra) • obstaranie licencií na softvér (softvér tretích strán) • programovanie (programovanie umelej inteligencie – algoritmov, programovanie systému fungovania IoT platformy a jednotlivých modulov) V rámci budúceho riešenia sa navrhuje vybudovať IoT integračná a analytická platforma, ktorá bude predstavovať modulárne riešenie nasadené priamo v infraštruktúre mesta. SMART systém bude pozostávať z nasledovných prvkov: ***Bezpečnostný modul - kamery*** Skladá sa z kamier, ktoré dokážu čítať EČV vozidiel, ich typ, farbu, smer jazdy a ako doplnok dokážu aj zmerať rýchlosť vozidla. Bezpečnostný modul obsahuje aj kamery na rozpoznanie tvárí, prostredníctvom ktorých dokážeme porovnať osobu s databázou hľadaných osôb a vyhodnotiť zhodu percentuálne. Dokážeme zbierať aj poznávacie prvky či daný človek mal napríklad okuliare alebo ruksak a podľa toho vyhľadávať v databáze. Tretím prvkom sú otočné bezpečnostne kamery, ktoré dôkazu klasifikovať objekt, počítať ľudí alebo prekročenie zóny, kam nemajú osoby oprávnený vstup. Kamery sú vybavené IR nočným prísvitom a až 45x približovaním. Existujúci kamerový systém mesta bude prebudovaný. Väčšina existujúcich kamier zostáva zachovaná. Časť sa vymení a doplnia sa nové kamery: FR kamery, otočné kamery, dopravné kamery ***Bezpečnostný modul - vybudovanie centrálneho dohľadového pracoviska*** Súčasťou bezpečnostného modulu bude vybudovanie centrálneho dohľadového pracoviska, do ktorého budú integrované všetky kamery a IoT senzory na území mesta, tak aby pracovníci centra mali maximálny prehľad o dianí v meste. Do dohľadového systému budú integrované aj dopravné kamery a budú plniť aj funkcie v rámci zvýšenia bezpečnosti mesta. Pracovníci dohľadového centra budú môcť priradiť každej kamere úlohy, ktoré má monitorovať a vyhodnocovať ako trvalo, tak i flexibilne podľa potreby. Súčasťou vybudovania dohľadového centra je aj dodávka potrebnej infraštruktúry, hlavne serverov a sieťových prvkov potrebných pre analytické úlohy centra. Dohľadové centrum bude umiestnené na Mestskej polícii. Súčasťou dohľadoveho centra bude terminál, kde príslušníci MsP dokážu vyhľadávať pokročilým spôsobom na základe konkrétnych poznávacích prvkov (metadát), ktoré sú ukladané spolu so záznamom a tým sa zefektívni čas dohľadania incidentu. Dohľadové centrum bude maž nasledovné funkcionality:

- Tvorba a zobrazovanie reportov – automatická tvorba pravidelných importov a export dát z/do úložiska, alebo manuálne spustenie analýzy, tzv. adhoc reportov. Zobrazovanie reportov formou interaktívnych pracovných plôch. Bude sa jednať o rôzne prehľady, zostavy a štatistiky z dát, ktoré pochádzajú zo zdrojových systémov.
- Vizualizácia živých náhľadov kamier a analytických výstupov – detailná vizualizácia udalostí, dokresľovanie súvisiacich objektov v konkrétnej scéne (napr. vyznačenie objektov, smer pohybu objektov, vizualizácia kolízie pri dopravnej situácii)
- Vizualizácia na interaktívnej mape – vykresľovanie situácií a udalostí v reálnom čase, ktoré sú detektované systémom (napr. IoT detekcia výraznej zmeny hodnôt kvality ovzdušia, anomália v doprave, hľadané vozidlo, hľadaná osoba)
- Export údajov – vizualizácie a reporty budú môcť byť sprístupnené aj tretím stranám prostredníctvom komponentu pre poskytovanie údajov.

Bezpečnostný modul – integračná platforma

Súčasťou bezpečnostného modulu je aj samotná integračná platforma (IoT platforma), ktorá ponúka trvalo udržateľnú IoT architektúru pre inteligentné riešenia. Platforma umožní integrovať a koncentrovať do jedného systémy aplikácie tretích strán (parkovanie, správu verejného osvetlenia a pod.). Obsahuje sadu rozhraní pre rýchlu a efektívnu integráciu riešení a údajov do systému a zo systému, aby vďaka koncentrovaným a efektívnym údajom podporovalo rozhodovanie na báze údajov a faktov. Platforma ponúka veľké množstvo informácií, ktoré sa môžu prehľadne usporiadať a zobraziť na jednej obrazovke na spoločnom prehľade. Vďaka IoT platforme bude mať mesto Nesvady na jednom mieste manažment všetkých inteligentných zariadení. V platforme je možné rozširovať dané zariadenia o ľubovoľné typy a ich charakteristiky (t.j. aj o zariadenia tretích strán), resp. dátové atribúty typu: meranie (telemetrické údaje, t.j. dáta v časových radoch), údaje o zariadení (dáta o zariadení), centrálne údaje o zariadení a jeho nasadení (napr.: GPS nasadenia), ako aj zdieľané údaje medzi zariadením a platformou. IoT platforma obsahuje centrálny server a databázu, kde všetky prvky systému uchovávajú dáta. Táto databáza je základom aj všetkých ostatných modulov ako neoddeliteľná súčasť, keďže sem sa ukladajú dáta aj z iných modulov.

IoT platforma bude mať nasledovné funkčné vlastnosti:

- zber, prenos a vyhodnocovanie údajov
- otvorenosť - schopnosť integrovať dáta rôzneho typu pochádzajúce z rôznych zdrojov (vonkajších a vnútorných) a schopnosť rozširovať sa o ďalšie pripojené zariadenia k platforme (hardvérová a softvérová)
- pripájať a paralelne spravovať údaje a udalosti z mnohých dátových zdrojov (senzorov, kamier, otvorených a verejných zdrojov)
- spracovávať a vizualizovať zbierané údaje tak, aby poskytovali prehľady v reálnom čase pomocou výstupných zariadení (dohľadové centrum, mobilná aplikácia, webstránka, informačný LED panel)
- analýza údajov s cieľom extrahovať informácie potrebné k rozhodovaniu, tvorba predikcií a analýz
- monitorovanie dôležitých ukazovateľov
- poskytovanie informácií občanom

Platforma pre spracovanie a zber dát - komponent bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:

- Spracovanie dát z interných a externých IS – pôjde o integračnú vrstvu, ktorá zabezpečí komunikáciu s akýmikoľvek internými alebo externými systémami a bude zohrávať ústrednú úlohu pri aplikačnej integrácii celého riešenia. Bude zabezpečovať sprostredkovanie komunikácie medzi službami komponentov prostredníctvom správ, pričom zabezpečí transformáciu správ a ich obsahu, verifikáciu správ, ich spoľahlivé doručenie a zabezpečenie transparentnosti informácie o pripojených systémoch a technologických rozdieloch pre jednotlivé integrované aplikácie.
- Spracovanie dát zo senzorov a zariadení - platforma bude otvorená pre zber a transformáciu dát do jednotnej podoby a pre ďalšie spracovanie z rôznych zdrojov dát (IoT senzory, zariadenia).
- Manažment zariadení - centrálna správa IoT zariadení zabezpečí dohľad nad všetkými zariadeniami/zdrojmi dát, ktoré budú súčasťou navrhovaného riešenia. Každé zariadenie bude mať jednoznačný identifikátor. Modul umožní zbierať systémové parametre zariadení určené pre monitorovanie zariadení a zároveň posielať na zariadenia príkazy, meniť ich konfiguráciu, parametre a pod. Komunikácia so zariadeniami bude vďaka šifrovaným komunikačným protokolom a nastavenými autentifikačnými údajmi bezpečná.

Bezpečnostný modul – analytické centrum

Budovanie SMART city je o zbere veľkého množstva dát. Preto súčasťou riešenia je aj Analytické centrum, ktoré obsahuje výkonný počítač na vyhodnocovanie dát zbieraných zo senzorov či kamier. Spracovanie dát bude zabezpečené umelou inteligenciou podľa naprogramovaných algoritmov s vysokou škálovateľnosťou riešení podľa plánovanej a aktuálnej záťaže prichádzajúcich dát. Schopnosť okamžitého spracovania prichádzajúcich dát a ich okamžitého vyhodnotenia (vrátane vyvolania akcie) je podmienkou SMART city systému. Nakoľko bude množstvo prichádzajúcich dát veľké, databáza bude optimalizovaná na účel zberu dát a ich prístupnosť pre ďalšie spracovanie. Zároveň je nutné oddeliť okamžité spracovanie prichádzajúcich dát pre okamžité reakcie a dáta pre analytické účely (napr. prediktívna analýza), ako spracovanie/posielanie dát do iných systémov. Tento modul robí ďalšiu vrstvu dohľadu nad dianím v meste a dokáže upozorniť na aktuálne dianie, vyhodnotiť dáta a predpovedať na základe historických dát. Analytické centrum bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:

- Centrálna údajová základňa – predstavuje jednotné úložisko dát, ktoré zabezpečí priestor pre uchovávanie a archivovanie všetkých údajov zbieraných zo zariadení ako aj vytváraných analytickou a reportovacou platformou.
- Normalizácia, validácia a analýza dát – vytváranie, testovanie a nasadzovanie IoT aplikácií alebo služieb pre spracovanie a transformáciu dát technikami vizuálneho programovania - pomocou jednoduchého drag & drop dizajnéra. Komponent musí umožniť zbierať dáta z akéhokoľvek zdroja (senzory, kamery, aplikácie, atď.) a zároveň poskytovať zápis auditných záznamov celého systému. Musí umožniť tvoriť automatizované dátové toky pomocou prednastavených modulov a konektorov a validovať, čistiť, filtrovať a transformovať dáta. Komponent zabezpečí analýzu dát – bude ponúkať analytickú podporu pre rôzne typy úloh. Musí fungovať na princípe viacerých komponentov prípadne knižníc, ktoré vzájomne spolupracujú a riešia rôzne úlohy z oblasti štatistickej analýzy. Modul musí pokrývať široké spektrum spracovania dát, vrátane dávkového spracovania, či interaktívnych algoritmov. Zároveň musí ponúkať dobré možnosti horizontálnej a taktiež aj vertikálnej škálovateľnosti. Pre analýzy dát musí využívať prvky umelej inteligencie, data mininig (zber údajov), strojové učenie, deep learning a ďalšie technológie.

- Sémantická analýza metadát z video analýzy – slúži pre rýchle a efektívne dohľadávanie udalostí v komplexných scénach (2 vozidlá {id:1, farba:čierna, typ: osobné, ečv: xx123ZZ, značka: škoda, id:2, farba: červená, typ: nákladné, ečv:ZZ444CC, značka: Scania}, udalosť: havária, čas: 13:00:33, zdroj: “kruhový objazd SEVER”)
- Sémantická analýza vyhľadávania komplexných udalostí kombinácie rôznych výstupov (IoT + video analýza). Zber údajov zo senzorov životného prostredia CO2 v konkrétnej lokalite + počet nákladných áut v konkrétnej scéne v rovnakom čase môže vytvoriť nové dynamické modely strojového učenia pre možnosť predikcie situácií zvýšenia výskytu splodín z dôvodu zvýšenia dopravnej situácie.
- Alarmy a notifikácie – tvorba pravidiel rozhodovania a riadenia toku informácií. Zabezpečí rozhranie pre definíciu a nastavenie biznis pravidiel a vykonania riadiacich aktivít. Umožní zasielanie notifikácií prostredníctvom email/SMS a iných prednastavených možností prenosu malých správ (MQTT) zodpovedným osobám alebo e-mailov a systémových alarmov.

Modul Verejného osvetlenia

Riešenie vďaka IoT komponentom zmení existujúcu sieť verejného osvetlenia na nástroj vytvárania úspor a optimalizácie v zmysle SMART riešení. V rámci energetickej úspory sa nainštalujú riadiace jednotky do rozvádzačov verejného osvetlenia, cez ktoré sa budú dať riadiť svetelné okruhy mesta na úrovni častí, ktoré sú zapojene do toho istého rozvádzača. V prípade, že mesto už má inštalované SMART ovládanie, tak vytvorením prevodového mostíka riadenia sa budú dať ovládať aj konkrétne lampy. Týmto dosiahneme úsporu formou presného načasovania svietidiel podľa vonkajších podmienok. SMART riešenie umožní:

- Komunikáciu každého rozvádzača (RVO) s centrálnou IoT platformou
- Systém bude schopný riadiť a monitorovať celou sieť verejného osvetlenia
- Systém riadenia bude otvorený s možnosťou integrácie nových prvkov v súlade s dynamikou rozvoja systému verejného osvetlenia
- Systém umožní na spínanie zohľadniť astrohodiny západu slnka/východu slnka

Modul Životné prostredie

Modul je určený pre meranie environmentálnych veličín, najmú kvality ovzdušia. Modul obsahuje senzory určené na meranie veličín, ktoré budú rozložené na vybraných lokalitách v meste. Do modulu je zaradená aj infraštruktúra siete zberných bodov dát (IoT Gateway), čo predstavuje anténu, resp. technológiu, ktorá zbiera údaje zo senzorov. Tieto senzory môžu byť rozložene na vzdialenejších miestach mesta bez dostupnosti elektrickej siete, keďže na prevádzku nepotrebujú elektrickú energiu, ale dokážu roky fungovať na batériách. Zberné body využívajú aj iné moduly na zber dát, takže sú základným prvkom celého riešenia, ktoré sa dá použiť na budúce aplikácie. Predmetom environmentálneho merania budú nasledovné veličiny:

- Prachové častice PM_5 a PM_{10}
- Plyny NO_2, SO_2, CO_2, O_3
- Meteorologické údaje – teplota a vlhkosť vzduchu

Osadenie meracích jednotiek na sledovanie environmentálnych parametrov sa bude realizovať na frekventovaných miestach. Mesto vďaka efektívne nastavenej sieti senzorov získa potrebný prehľad o stave ovzdušia a lokálnych a sezónnych vplyvoch na jeho kvalitu. Vďaka tomu dokáže prijímať efektívnejšie opatrenia a prijímať politiky v oblasti životného prostredia v budúcnosti. Občan získa aktuálnu informáciu z konkrétnej oblasti a v prípade potreby je možné údaje na IoT platforme dátovo kontrolovať a kalibrovať voči referenčným údajom z iných autorít (napr. SHMÚ).

Modul IoT (parkovanie a inteligentné meranie energií

Modul IoT obsahuje senzory, ktoré sa montujú na každé jedno parkovisko a parkovacie miesto, ktoré chceme monitorovať. Jedná sa o zariadenie (senzor) zapustené do zeme, ktoré nepotrebuje externé napájanie, nakoľko obsahuje batériu. Pomocou senzorov vieme monitorovať parkovacie miesta v meste a ich obsadenosť. Časťou modulu sú LED informačné tabule, ktoré budú informovať o voľných parkovacích miestach na parkoviskách a tým manažovať dopravu. Senzory na meranie spotreby energií (IoT senzory) budú namontované na každé jedno odberné miesto pre odber energií v objektoch vo vlastníctve mesta. Pomocou senzorov vieme monitorovať aktuálnu spotrebu a tým manažovať politiky smerované do úspor energií vo verejných budovách. Senzory z parkovania a merania budú napojené na IoT platformu cez IoT Gateway.

IoT senzory a zariadenia pre zber dát - komponent bude mať nasledovné vlastnosti a funkcionality:

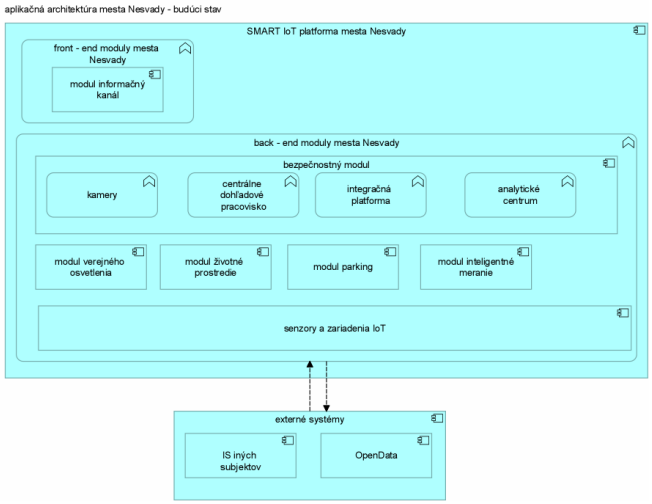
- Komunikačná sieť pre prenos dát do centrálnej platformy. Sieť zabezpečí zber a transformáciu dát do jednotnej podoby pre ďalšie spracovanie. Jedná sa o hardvérové zariadenia (IoT Gateway), ktoré bude potrebné inštalovať v určitej hustote, aby bolo zabezpečené pokrytie daného územia, z ktorého je potrebné získavať údaje. Vybudovanie v danej lokalite bude súčasťou riešenia.
- Na komunikáciu je možné využiť optickú sieť mesta alebo IoT bezdrôtovú sieť, LoRa, ktorá je otvoreným štandardom.

Modul informačný kanál

Modul slúži pre zverejnenie dát z IoT platformy pre občanov (dáta zozbierané v rámci modulov). Úroveň informovanosti sa rieši v zmysle platnej legislatívy. Patrí sem webstránka, kde sa budú dáta z jednotlivých modulov zobrazovať v užívateľsky prijateľnom prostredí. Ďalej sem patrí aj mobilná aplikácia pre zobrazovanie rovnakých dát. Okrem výstupov z IoT platformy bude možné do aplikácie zahrnúť aj informácie z iných agend spravovaných mestom, napr. overenie informácie, či má občan zaplatené poplatky za odvoz komunálneho dopadu, či má uhradené dane z nehnuteľností, ale aj ďalšie informácie o pripravovaných podujatí a pod.

Výstupy SMART systému – poskytované údaje budú vo formáte otvorených dát. Budú dostupné cez OpenAPI. Každá dátová položka uvažovaného datasetu bude mať vo fáze analýzy a návrhu riešenia zadefinované, či tento údaj bude publikovaný vo forme OpenData. Zabezpečenie OpenData bude riešiť modul analytických nástrojov, v rámci ktorého je uvažovaná realizácia dátového úložiska údajov v štruktúrovanej podobe.

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



Detailné technické a technologické informácie pre jednotlivé oblasti:

Bezpečnosť – sledovanie udalostí z hľadiska bezpečnosti osôb a sledovania dopravy. Súčasťou riešenia bude doplnenie/výmena kamier, dohľadové centrum, analytické centrum a výkonná IoT platforma pre integráciu SMART riešení. Riešenie bude realizované Mestskou políciou – kde vznikne dohľadové centrum. Riešenie bude pozostávať z:

- inteligentná kamera, ktorá zabezpečí rozpoznanie ŠPZ, identifikáciu typu motorového vozidla (nákladné auto, osobné auto, dodávka a pod.);
- otočná kamera na sledovanie udalostí na verejných priestranstvách so 45x zoom
- FR kamera – kamera na rozoznanie tvárí
- dohľadové centrum
- analytické centrum

Fyzicky budú kamery pripojené do siete Mestskej polície cez vytvorené komunikačné rozhranie (vrátane sieťových bezpečnostných prvkov) – softvérový prvok nainštalovaný na samostatnom serveri, ktoré zabezpečí preposlanie analytických údajov do centrálnej integračnej a analytickej platformy.

Životné prostredie – lokálne environmentálne ukazovatele (prašnosť, emisie znečisťujúcich látok a prvky teplota, vlhkosť) budú merané prostredníctvom externých senzorov. Základným prostriedkom na získavanie údajov o kvantitatívnych a kvalitatívnych parametroch sú pozorovacie objekty – certifikované meracie zariadenia. Poskytovanie informácií o aktuálnej kvalite ovzdušia ako aj o počasí je jedna z najaktuálnejších úloh systému. Z technického pohľadu bude riešenie zostavené z nasledovných celkov:

- Meteostanica – zabezpečujúca monitorovanie teploty, vlhkosti
- Zariadenie pre indikatívne merania kvality ovzdušia (NO_2, SO_2, NO, CO_2, O_3 a PM2,5/10);

Prenos údajov zo senzorov bude zabezpečená prostredníctvom IoT siete.

Parkovanie – osadenie senzorov na parkovacie miesta. Senzory budú umiestnené do podložia a budú merať obsadenosť a frekvenciu obsadenosti. Napájanie bude cez batériu. Budú prepojené cez IoT sieť na dátové a analytické centrum. Výstupom merania bude informácia zverejnená na LED informačných paneloch v meste, ktoré zobrazia informácie o veľkých parkovacích miestach.

Verejné osvetlenie – osadenie prvkov inteligentného riadenia do rozvádzačov verejného osvetlenia. Budú prepojené cez IoT sieť na dátové a analytické centrum.

Inteligentné meranie - osadenie senzorov na merače spotreby energií. Budú prepojené cez IoT sieť na dátové a analytické centrum.

Informovanie – vytvorenie informačného kanála pre webovú stránku a naprogramovanie mobilnej aplikácie. Zobrazovať bude výstupy zo senzorov, spracované dáta a informácie o dianí v meste Nesvady. Zobrazované budú len informácie v zmysle zákona o ochrane osobných údajov.

Navrhované riešenie je v súlade so Všeobecným nariadením o ochrane údajov (Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 z 27. apríla 2016 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a o voľnom pohybe takýchto údajov, ktorého cieľom je výrazné zvýšenie ochrany osobných údajov občanov a zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.)

Bezpečnosť navrhovaného riešenia bude realizovaná opatreniami na úrovni prenosu a spracovania dát nasledovne:

- dedikovaná prenosová infraštruktúra,
- podpora VPN alebo vlastné APN v mobilnej sieti,
- podpora šifrovanej komunikácie,
- ovládanie a manažment riešenia zabezpečenou formou (hierarchia a logovanie prístupov).

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

8.2.3. Technologická architektúra

Tabuľka 13 Technologická architektúra - budúci stav

Súhrnný popis
Vzhľadom ku skutočnosti, že sa jedná o SMART riešenie, ktoré je dodávané ako služba a predmetom inštalácie v meste je až konečný HW, technická architektúra je nakreslená ako bloková. Z technologického hľadiska je dôležité len umiestnenie API rozhraní. API rozhrania sa sú vo vorme REST API. Musia byť vypublikované a musia podliehať autorizácii minimálne na báze autorizačného API kľúča. Projekt predpokladá rozšírenie existujúcej infraštruktúry o výkonný server a rozšírenie diskovej kapacity existujúceho diskového poľa. Okrem toho bude projekt bude realizovať technologické riešenia v oblastiach: Bezpečnosť – sledovania osôb a vozidiel s inteligentnými kamerami s rozpoznaním EČV a tváre; Životné prostredie – sledovanie vybraných environmentálnych ukazovateľov, Parkovanie – manažment parkovania v meste na vybraných parkoviskách, meranie obsadenosti, informačné panely o voľných parkovacích miestach Inteligentné meranie – sledovanie spotreby energií Verejné osvetlenie – inteligentné spínanie a vypínanie verejného osvetlenia Informácie – manažment poskytovania informácií verejnosti cez aplikačné a webové rozhranie. Súčasťou technologického SMART riešenia nebude využitie cloudových služieb „platforma ako služba“ (PaaS) a „infraštruktúra ako služba“ (IaaS) podľa katalógu cloudových služieb. Dáta budú ukladané na výkonný server s dátovým úložiskom, ktorý je súčasťou budovanej IoT architektúry.
Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Infrastructure Usage Viewpoint", „Infrastructure Viewpoint"
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*

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

8.2.4. Implementácia a migrácia

Tabuľka 14 Implementácia a migrácia

Súhrnný popis
Migrácia sa v tomto projekte nepredpokladá. Implementácia sa prevedie sprístupnením služby centrálnej IoT platformy a nastavením API rozhraní a ich „dátovým oživením“ na centrálnej IoT platforme. Taktiež sa jedná o spustenie piatich modulov: Bezpečnosť, Životné prostredie, IoT (parkovanie a inteligentné mranie), Verejné osvetlenie, Informovanosť verejnosti. Automaticky zber zo zariadení sa prevedie ich inštaláciou v teréne a ich „oživením“ na centrálnej IoT platforme. Celkové trvanie navrhovaného projektu je plánované na 18 mesiacov vrátane hlavných a podporných aktivít. Projekt bude realizovaný vo fázach, každá fáza bude realizovaná formou hlavných aktivít, tak ako sú definované v príručke pre žiadateľa OPII Prioritná os 7. Začiatok realizácie hlavných aktivít projektu je v ďalšom uvádzaný ako čas „T“. Indikatívny harmonogram je rozdelený do nasledovných fáz: AKTIVITA Analýza a dizajn v dĺžke trvania sumárne 4 mesiacov, AKTIVITA Nákup HW a krabicového softvéru (technických prostriedkov, programových prostriedkov) a služieb v dĺžke trvania priebežne počas 10 mesiacov, AKTIVITA Implementácia v dĺžke trvania priebežne počas 12 mesiacov, AKTIVITA Testovanie v dĺžke trvania priebežne počas 6 mesiacov, AKTIVITA Nasadenie v dĺžke trvania priebežne počas 8 mesiacov, Podporné aktivity (Riadenie projektu, Publicita a informovanosť) budú realizované počas trvania celého projektu, minimálne počas 18 mesiacov. Obsah aktivít z pohľadu dodávaných produktov a vzájomné prepojenie na jednotlivé fázy je uvedené v CBA/TCO v záložkách Rozpočet a Harmonogram, v rámci ktorého je samostatne definovaná implementácia a samostatne testovanie. Uvedený harmonogram je indikatívny, presnejšie bude špecifikovaný v rámci žiadosti/zmluvy o NFP
Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Implementation and Migration Viewpoint"
Indikatívny harmonogram projektu je rozdelený do týchto hlavných aktivít: AKTIVITA Analýza a dizajn v dĺžke trvania sumárne 4 mesiacov, ktorá bude zahŕňať najmä prípravu výstupov: • Detailný návrh riešenia; • Plán testov. AKTIVITA Nákup HW a krabicového softvéru (Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb v dĺžke trvania 10 mesiacov. AKTIVITA Implementácia v dĺžke trvania priebežne počas 10 mesiacov, ktorá bude zahŕňať: • Vývoj, migrácia údajov a integrácia; AKTIVITA Testovanie v dĺžke trvania priebežne počas 6 mesiacov, ktorá bude zahŕňať: • Testovanie; • Školenia personálu; • Dokumentácia.

AKTIVITA Nasadenie v dĺžke trvania priebežne počas 8 mesiacov, ktorá bude zahŕňať:

- Inštalácia HW a SW;
- Nasadenie do produkcie;
- Preskúšanie a akceptácia spustenia do produkcie.

Z pohľadu projektového riadenia medzi hlavné výstupy projektu budú patriť najmä:

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

- Analýza súčasného stavu, návrh architektúry riešenia a potvrdenie uskutočniteľnosti (ŠU);
- Opodstatnenie projektu, ktoré je k dispozícii pre inicializáciu projektu (Zdôvodnenie projektu);
- Špecifikácia a popis produktov projektu (Popis produktov projektu);
- Zvolenie prístupu k projektu po vyhodnotení viacerých spôsobov a možností dodávky (Prístup k projektu);
- Vymenovanie rolí potrebných pre inicializáciu projektu (Popis rolí);
- Naplánovanie potrebných prác vo fáze inicializácie (Plán inicializačnej fázy).

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

- Prístup, akým budú identifikované, vyhodnocované, riadené a kontrolované riziká projektu (Stratégia riadenia rizík);
- Prístup, akým budú identifikované, vyhodnocované, riadené a kontrolované problémy a zmeny produktov projektu (Stratégia riadenia konfigurácií);
- Prístup, akým bude dosiahnutá požadovaná úroveň kvality (Stratégia riadenia kvality);
- Popis toho, kto potrebuje aké informácie, v akom formáte a v akom čase, čiže popis spôsobov, formátu a frekvencie komunikácie medzi zainteresovanými stranami (Stratégia riadenia komunikácie);
- Definícia a popis toho, ako a kedy majú byť produkty vyvíjané a dodané a za akú cenu (Plán projektu);
- Rozsah prác na projekte a popis produktov, ktoré majú byť dodané (Popis produktov projektu, Prístup k projektu);
- Popis toho, kto je zapojený do projektu a do rozhodovania (Štruktúra projektového tímu, Popis rolí projektového tímu);
- Dôvody pre realizáciu projektu, očakávané prínosy a možné riziká (Zdôvodnenie projektu).

V rámci realizačnej fázy, ktorej účelom je plynulé zabezpečenie priebehu projektu; realizačná fáza sa môže skladať z viacerých etáp najmä:

- Dodávka a vývoj produktov projektu prostredníctvom odsúhlasených balíkov prác dodávky (Popis prác dodávky, pričom sem patria hlavne dokumenty
- Analýza procesov, Špecifikácia požiadaviek a Detailná špecifikácia riešenia, Testovacie scenáre atď.);
- Monitorovanie priebehu prác a napredovania projektu, či je v zhode so schváleným plánom projektu a následne pravidelné informovanie o stave
- (Kontrolná správa o stave dodávky, Správa o stave projektu);
- Udržanie priebehu projektu a vytváraných produktov v rozmedzí schváleného prípustného rámca pre rozsah, náklady, trvanie, kvalitu, riziká a prínosy a riešenie akýchkoľvek odchýlok (Správa o otvorenej otázke, Správa o eskalácii);
- Postupné plánovanie a vyhodnocovanie etáp projektu s overovaním úplnosti dodávok pre každú etapu (Plán projektu, Správa o ukončení etapy).

V rámci ukončovacej fázy, ktorej účelom je zabezpečenie správneho dokončenia projektu, jeho vyhodnotenia a príprava činností po jeho dokončení najmä:

- Potvrdenie finálnej akceptácie produktov projektu a ich odovzdanie do prevádzky (Akceptačný protokol);
- Vyhodnotenie výkonnosti projektu, cieľov a prínosov projektu, produktov projektu (Správa o ukončení projektu);

Identifikácia ponaučení pre budúce projekty (Register rizík, Register otvorených otázok, Správa o ponaučeniach).

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

8.2.5. Bezpečnostná architektúra

Tabuľka 15 Bezpečnostná architektúra - budúci stav

Súhrnný popis	
Základným predpokladom centrálneho IoT systému je, že slúži ako technologická platforma pre zber údajoch a ich následné spracovanie a vyhodnocovanie. Pri prenosoch údajov musia byť dodržané minimálne nasledovné bezpečnostné štandardy: • Web rozhranie musí komunikovať na HTTPS • Prenosy údajov medzi API rozhraniami musia byť autorizované • V prípade ak niektoré zariadenie využíva schopnosť posielania údajov cez mobilného operátora (cez SIM kartu) musí byť komunikácia ošetrená heslom, alebo iným bezpečnostným prvkom alebo štandardom • V prípade verejného osvetlenia musia byť SIM karty zoskupené v APN (bez možnosti konektivity z bežného mobilného prostredia) • Podpora VPN • Zabezpečeniu hierarchie a logovania prístupov	
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram.	
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*	
Prílohy	**Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení**
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.	*Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.*

8.3. Prevádzka

Tabuľka 16 Prevádzka - budúci stav

Súhrnný popis
Vzhľadom k faktu že dátová IoT platforma je riešená dodávateľsky, jej prevádzka je predmetom používateľského alebo licenčného kontraktu. Toto isté platí aj pre jednotlivé moduly, ktoré sú dodávané rovnako dodávateľsky ako hardvér a softvér. V prípade inštalovaných zariadení, ktoré mesto bude obstarávať budú pridelené do správy do tých organizačných časti mesta, ktorým charakterom prislúchajú (Mestská polícia, Odbor životného prostredia a pod.) Významným faktorom IoT zaradení je ich vlastnosť, že sami hlásia svoj stav, prípadne sami reportujú poruchu. Taktiež ak niektoré zariadenie stratí napr. konektivitu na centrálu dátovú IoT platformu, platforma musí tento stav zaznamenať a cez režim prevádzkových logov, alebo prípadných upozornení ho používateľom vyreportovať. V rámci navrhovaného riešenia bude podpora prevádzky riešená nasledovne: Dodávateľ riešenia - riešenie problémov s konfiguráciou, prevádzkou databázy a opravy chýb na úrovni serverov, infraštruktúry a iných technických záležitostí spojených s dodaným riešením Mesto Nesvady – riešiteľné hlásenia na úrovni konfigurácie, inštalácia softvérového vybavenia a pomoci pri riešení hardvérových problémov pre užívateľov zo strany zamestnancov mesta a občanov Mesto v rámci zabezpečenie prevádzky vybudovaného riešenia deklaruje dostatočné finančné prostriedky v rozpočte na zabezpečenie prevádzky v dobe životnosti projektu a min. 5 rokov po ukončení realizácie projektu.
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*

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

8.4. Ekonomická analýza

Tabuľka 17 Ekonomická analýza - budúci stav

Súhrnný popis
Prílohou projektu je TCO analýza, ktorej cieľom je určenie hodnoty nákladov na obstaranie riešenia a nákladov súvisiacich s jeho využívaním počas definovaného obdobia. V nákladoch sú zahrnuté náklady na obstaranie riešenia, náklady na administráciu (riadenie a publicita) a prevádzkové náklady. Odhad celkových finančných nákladov na realizáciu projektu vrátane jeho udržateľnosti vychádza zo vstupných cien navrhovaných riešení a odhadovaných nákladov na údržbu a prevádzku. Predpokladaná indikatívna cena projektu predstavuje **979 140,00 EUR** vrátane DPH. Suma sa týka vybudovania SMART IoT platformy mesta Nesvady, modulov a údržby na 10 rokov. Z toho vybudovanie SMART IoT platformy bude predstavovať sumu **705 156,00 EUR** vrátane DPH. Riadenie projektu: **29 400,00 EUR** vrátane DPH. Údržba počas 10 rokov **244 584,00 EUR** vrátane DPH. Náklady navrhovaného projektu sú rozpočtované ako náklady na: • nákup HW a licencií (kamery, senzory, príslušenstvo, vrátane montáže, analytický SW); • nákup licencie v súvislosti s IoT platformou: • konfigurácia a kustomizacia pripojenia zariadení, vytvorenia vizualizácii, reportov, exportov: • programovanie algoritmov: Vyčíslenie ako aj detailný popis uvedených nákladov je uvedený v prílohe ŠU – v CBA . Prínosy v rámci navrhovaného projektu spočívajú v: • zvýšenie bezpečnosti na verejných miestach • zvýšenie kvality poskytovaných služieb a zvýšenie kvality bývania • zníženie finančných nákladov na energetickú náročnosť mestských budov • zníženie negatívnych dôsledkov dopravy; • optimalizácia parkovacích miest; Presné náklady na realizáciu projektu budú ovplyvnené výsledkom verejného obstarávania jednotlivých položiek potrebných pre vybudovanie riešenia. Účelnosť a nevyhnutnosť priamych výdavkov na hlavnú aktivitu a nepriamych výdavkov na podporné aktivity projektu bola overená na základe príručky oprávnenosti výdavkov. Vecná oprávnenosť výdavkov projektu bola preukázaná a overená na základe Príručky oprávnenosti výdavkov Prioritnej osi 7 Informačná spoločnosť Operačného programu Integrovaná infraštruktúra, ver. 4.0. Výdavky projektu stanovené žiadateľom spĺňajú účelnosť a vecnú oprávnenosť vo vzťahu k naplneniu cieľa a očakávaných výstupov projektu. Žiadané výdavky projektu sú hospodárne a efektívne a zodpovedajú obvyklým cenám v danom čase a mieste. Všetky výdavky vykazujú známky hospodárnosti a efektívnosti. Nepriame výdavky projektu, tj. projektové riadenie a publicita boli stanovené na základe finančných a percentuálnych limitov a sú v súlade s týmito limitmi, Žiadateľ deklaruje efektívne a hospodárne využitie žiadaných finančných prostriedkov na dosiahnutie cieľov a merateľných ukazovateľov stanovených v projekte.
Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.
Ďalšie informácie *(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)*

Prílohy
Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.