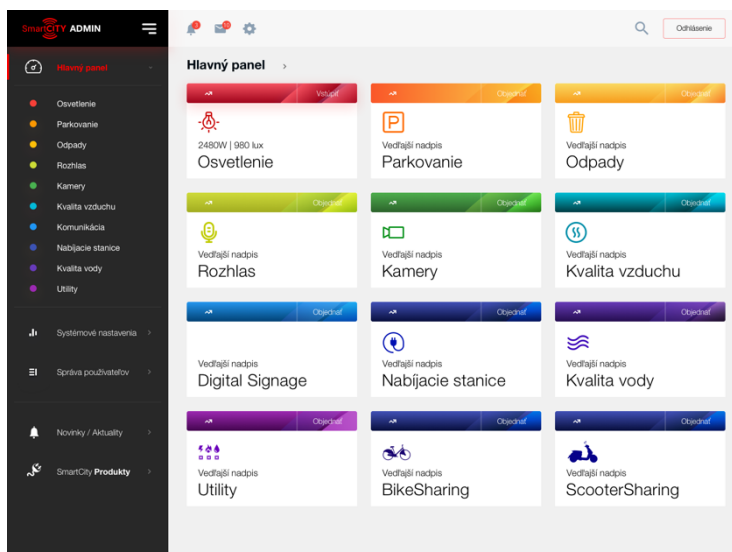


## **Antik Smart City Systém**

## Antik Smart City Systém

Systém Smart city Antik sa skladá z 10 častí. Jednotlivé časti komunikujú s hardvérovými komponentami prostredníctvom internetu, alebo Lora GW IoT, získavajú od nich údaje a spracovávajú ich v prehľadných dashboardoch. Súčasťou riešenia je aj API na prepájanie rôznych externých komponentov na obojstrannú komunikáciu. Tak je možné do sústavy zaradiť aj externé zariadenie, alebo dáta poskytnúť tretím stranám na ďalšie spracovanie, či zverejnenie informácií.

**Kompletný softvér je riešením spoločnosti ANTIK Telecom, s. r. o..**



### Časti:

- Osvetlenie
- Parkovanie
- Odpad
- Rozhlas
- Komunikácia
- Kamery
- Kvalita ovzdušia
- Kvalita vody
- Nabíjacie stanice
- Zdieľaná doprava

**Informácie o splňaných parametroch spoločnosti ANTIK Telecom, s. r. o., pre projekt Moderné technológie – Šaľa na ceste SMART:**

Popis	Stav za ANTIK Telecom, s. r. o.
<b>Bezpečnosť</b> Modul zahŕňa integráciu platforiem pre získanie živého náhľadu z kamier pripojených do systému a k nim príslušných zariadení na archiváciu video záznamov. Súčasťou modulu je centrálna integrácia hlavných častí infraštruktúry	Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.

<p>ako Aplikačný server, Analytický server a klientské aplikácie. Hlavnou náplňou bude monitorovanie konkrétnych regiónov kamerovým systémom, vizualizácia živých náhľadov na video stene. Analýza obrazu a udalostí vyplývajúce zo zadania. Centralizovaný automatický notifikačný systém zabezpečuje interaktívnu informovanosť o vzniknutých udalostiach. Užívateľ je schopný z jedného miesta riadiť všetky kamery (manuálne otáčanie kamier, automatické otáčanie kamier z dôvodu trasovania objektu záujmu).</p>	
<p><b>Životné prostredie</b></p> <p>Modul zahŕňa integráciu platformy IoT pre potreby komunikácie medzi zariadeniami, integračnú platformu pre potreby preposielania nameraných údajov na rôzne endpointy podľa potreby (databáza, analytický server). Pre riadenie a manažment jednotlivých zariadení, monitorovaných oblastí je potrebné využiť nasledujúce moduly:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klientská aplikácia (CMS) <ul style="list-style-type: none"> <li>• manažment zariadení (pridávanie, editácia zariadení a ich vlastností)</li> <li>• vizualizácia nameraných hodnôt na interaktívnej mape (heatmapa, stav zariadení)</li> <li>• vizualizácia stavu zariadení na interaktívnej mape</li> <li>• nastavenie rozvrhu akcií (zapnutie, vypnutie, intenzita osvetlenia) pre jednotlivé oblasti (časti obce)</li> </ul> </li> <li>- IoT modul <ul style="list-style-type: none"> <li>• komunikácia medzi zariadeniami a centrálou pre získanie relevantných informácií v relatívne režime</li> <li>• nastavenie jednotlivých vlastností pre konkrétne zariadenie</li> </ul> </li> </ul>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>
<p><b>IoT (informačné LED tabule)</b></p> <p>Hlavnou náplňou LED tabule, je správne informovať verejnosť o možných udalostiach ako napríklad výstraha znečistenia ovzdušia v konkrétnej mestskej oblasti, stav (voľné – obsadené) a počet parkovacích miest, prekročenie rýchlosti vozidla. Modul zahŕňa integráciu platformy IoT pre potreby komunikácie medzi jednotlivými tabulami a centrálnym systémom. Pre riadenie a manažment jednotlivých zariadení je potrebné využiť nasledovné moduly:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klientská aplikácia (CMS) <ul style="list-style-type: none"> <li>• manažment zariadení (pridávanie, editácia zariadení a ich vlastností)</li> <li>• Editácia grafického výstupu, ktorý sa má zobraziť na LED panely</li> <li>• vizualizácia stavu zariadení na interaktívnej mape (poškodená, vypnutá, v poriadku)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- IoT modul           <ul style="list-style-type: none"> <li>• nastavenie sledu udalostí (zobrazenie konkrétneho grafického výstupu pri prekročení rýchlosti na kamere 3, zobrazenie počtu voľných parkovacích miest ak sa zobrazí EČV pri vchode na parkovisko)</li> <li>• komunikácia medzi zariadeniami a centrálou pre získanie relevantných informácií v relatívnom režime</li> <li>• nastavenie jednotlivých vlastností pre konkrétne zariadenie</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Parkovanie</b></p> <p>Služi na analýzu zaplnenosti parkovacích miest a informovanosti verejnosti za pomoci prepojenia na LED tabule. Modul zahŕňa integráciu platformy IoT pre potreby komunikácie medzi jednotlivými zariadeniami a centrálnym systémom. Komunikačnú platformu pre potreby komunikácie medzi LED tabulami a centrálnym systémom. Pre riadenia a manažment jednotlivých zariadení je potrebné využiť nasledovné moduly:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klientská aplikácia (CMS)           <ul style="list-style-type: none"> <li>• manažment zariadení (pridávanie, editácia zariadení a ich vlastností)</li> <li>• vizualizácia stavu zariadení na interaktívnej mape (obsadené, voľné parkovacie miesto)</li> <li>• Vizualizácia stavu na interaktívnej mape vo forme počtu voľných parkovacích miest</li> </ul> </li> <li>- IoT modul           <ul style="list-style-type: none"> <li>• komunikácia medzi zariadeniami a centrálou pre získanie relevantných informácií v relatívnom režime</li> <li>• nastavenie jednotlivých vlastností pre konkrétne zariadenie</li> </ul> </li> <li>- Analytický modul           <ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomoci historických udalostí z každého zariadenia je možné postaviť model strojového učenia, ktorý s veľkou presnosťou bude analyzovať hodiny a počty obsadenosti, podľa ktorých je možné posunúť informácie pre ďalšie procesy a interaktívne sa zapájať do chodu dopravy v obci (predikcia obsadenosti v konkrétnych dňoch a hodinách, heatmapa najviac obsadzovaných miest)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>

<p><b>Informačný kanál</b></p> <p>Modul zahrňuje integráciu komunikačnej platformy pre potreby komunikácie medzi centrálnou databázou a službami tretích strán podľa potreby. Zbieranie nameraných údajov z IoT zariadení, analýza parkovania. Ku všetkým potrebným informáciám je možné sa dostať len za pomocou komunikačnej platformy, ktorá zabezpečuje komunikáciu medzi užívateľom a centrálnym systémom, poskytuje bezpečné pripojenie.</p>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>
<p><b>Architektúra riešenia</b></p> <p>Modulárne riešenie založené na škálovateľnosti systému a hardwarových zariadení podľa potrieb. Podpora OS by mala byť minimálne pre OS Windows alebo Linux s grafickým rozhraním podľa potrieb. Medzi hlavné časti systému patria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikačný server</li> <li>• Klient</li> <li>• Analytický server</li> <li>• Moduly (služby) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kamery</li> <li>○ Inteligentné nahrávacie zariadenia</li> <li>○ Video stena</li> <li>○ I/O</li> <li>○ IoT</li> <li>○ LED tabule</li> <li>○ Informačný kanál</li> </ul> </li> </ul>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>
<p><b>Aplikačný server</b></p> <p>Jeho hlavným prínosom je centralizovanie služieb potrebných pre chod modulov a komunikácie medzi nimi. Architektúra systému je multi-platformová čo zaručuje využitie u väčšiny zákazníkov. Medzi hlavné služby patrí:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Správa notifikácií – prijímanie mikrotransakcií a ich spracovanie pre ďalšie procesy;</li> <li>• Služby pre správu interaktívnej mapy a udalostí – vizualizácia udalostí a layerov na mape;</li> <li>• Správa IoT služieb (network server) – prijímanie a spracovanie payloadu jednotlivých zariadení;</li> <li>• Messaging – prijímanie, preposielanie a stabilizácia prenosu správ medzi modulmi a službami;</li> <li>• Správa Relačných databáz – zápis a čítanie záznamov;</li> <li>• Správa integračnej platformy – prijímanie správ MQTT, RESTAPI a ich spracovanie pre ďalšie procesy;</li> <li>• Správa komunikačnej platformy – prijímanie a spracovanie dát (load balancing medzi službami a nodes);</li> <li>• Integrované služby tretích strán pre podporu rozširujúcich modulov (podpora spracovania metadát z „neinteligentných“ zariadení. (ACC 7, DSS).</li> </ul> <p>- Správa notifikácií</p>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>

Slúži na prijímanie a spracovanie mikrottransakcií z modulov a služieb pripojených do systému. Každý úkon, služba, proces, zásah do systému (interakcia užívateľa) sa v systéme zapisuje do dopredu pridelených tabuliek, ktoré slúžia pre správu systému. V prípade multi klientského riešenia je možné definovať role pre užívateľov, aký typ správy môže dostať a ku ktorým je možné interaktívne reagovať. Prenos mikrottransakcií zabezpečuje protokol MQTT, ktorého manažment je riadený za pomoci distribučnej streamovacej platformy Apache Kafka alebo RabbitMQ, alebo obdobnej platforme, ktorá je rýchlym, škálovateľným a distribuovaným systémom správ odolný voči chybám. Systém musí umožňovať komunikáciu medzi modulmi a službami v reálnom čase, musí mať vysokú dostupnosť, okamžité automatické obnovenie po zlyhaní uzlov a podpora doručenia správ s nízkou latenciou. Každá služba, modul, proces v moduloch má možnosť preposlať transakcie k rôznym modulom paralelne pre potreby dodatočného spracovania.

Príklad:

Ako napríklad spracovanie obrazu a rozpoznávanie nákladných vozidiel a EČV.

#### EČV na čiernej listine

- Rozpoznané EČV sa nachádza v čiernej listine.
- Proces kategorizácie EČV automaticky prepošle správu do hlavného modulu „Integračnej platformy“, ktorá ďalej rozpošle informáciu o danej EČV všetkým klientom s pridelenou rolou.
- Na obrazovkách každého z klientov sa zobrazí notifikácia s prioritou „Výstraha“ a s doplňujúcou informáciou o zaevidovaní vozidla s EČV na čiernej listine.
- V tom istom čase sa správa z integračnej platformy s informáciami o kamere (kamerách v okolí) prepošle do bezpečnostného modulu a mapového modulu, ktorý následne zobrazí všetky kamery v okolí na hlavnej obrazovke u každého z klientov s prideleným právom „FocusOn“ a zobrazí a zvýrazní kamery na interaktívnej mape

#### Typ vozidla zakázané v oblasti

- Obraz a identifikátor z kamery sa pomocou mikrottransakcie prepošle do „Integračnej platformy“
- Z integračnej platformy sa prepošlú získané metadata obrazu do analytického servera

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytický server spracuje vstupný obrázok (kategorizácia objektov, počet objektov, lokalizácia objektov)</li> <li>• Následne analytický server pomocou mikrotransakcií prepošle potrebné informácie späť do integračnej platformy, ktorá rozšíri informáciu o detekovanom type vozidla ku každému klientovi, kde sa zobrazí príslušná notifikácia s možnosťou interakcie</li> <li>• V tom istom čase sa správa z integračnej platformy s informáciami o kamere (kamerách v okolí) prepošle do bezpečnostného modulu a mapového modulu, ktorý následne zobrazí všetky kamery v okolí na hlavnej obrazovke u každého z klientov s prideleným právom „FocusOn“ a zobrazí a zvýrazní kamery na interaktívnej mape</li> <li>• Získané metadata sa zapisujú automaticky do nerelačnej databázy a za pomoci komunikačnej platformy sa potrebné dáta prepošlú aj do relačných databáz pre potreby prepojenia identifikátorov obrazu pre ďalšie potreby napríklad (vyhľadávanie konkrétnej udalosti aj s jej metadataми (typ vozidla, smer vozidla, farba vozidla, lokalizácia vozidla, počet objektov na snímke, atď.)</li> </ul> <p>- Služby pre správu interaktívnej mapy a udalostí</p> <p>Služí na vizualizáciu udalostí a interakciu s užívateľom pri vzniknutých udalostiach priamo na mape alebo pôdoryse. Riešenie je postavené na server/client architektúre, kde na strane servera sú spustené služby REST API, ktoré slúžia na komunikáciu medzi užívateľom a jednotlivými komponentami na mape. Taktiež je tu spustená služba pre online interakciu mapy s vonkajším svetom pre prípad ak je za potreby získať doplňujúce informácie priamo na mape ako napríklad (vykreslenie trasy objektu, zobrazenie bodov záujmu na mape alebo pôdoryse). Na strane klienta je samotná vizualizácia mapy s príslušnými komponentami. Mapa poskytuje možnosť manažmentu viac-úrovňových vrstiev. Na strane klienta môže byť mapa v režime offline (mapa nie je updatovaná z vonkajšieho sveta, ale je možné sa dotazovať k jednotlivým vrstvám a tak získať podrobné informácie a tie vizualizovať za behu). Každá z vrstiev je samostatná jednotka, ktorá môže reprezentovať rôzne úrovne mapy ako napríklad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôdorys</li> <li>• Mapa oblasti <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pozície zariadení na mape (GPS súradnice)</li> </ul> </li> </ul>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stav zariadení a vizualizácia stavu (červená – odpojené zariadenie, výkričník – vzniknutá udalosť)</li> <li>○ Vyznačené oblasti a ich vizualizácia na základe úrovne výstrahy – zvýraznenie celej oblasti farbami zodpovedajúcimi ku konkrétnym udalostiam</li> <li>○ Heatmapa – zvýraznenie oblastí pomocou heatmapy, ktorej získané hodnoty sú z realtime analýz meracích zariadení (životné prostredie, znečistenie ovzdušia )</li> </ul> <p>- Správa IoT služieb</p> <p>Komunikačná platforma je plne podporovaná s customizáciou obsahu správ, čo dáva modulu IoT možnosť slobodne narábať s prichádzajúcimi a odchádzajúcimi správami podľa potreby užívateľa. Pridanou hodnotou riešenia je centralizovaný manažment všetkých zariadení a služieb potrebných pre chod IoT. Týmto prístupom sa dosiahne možnosť manažmentu celej platformy a zariadení z jedného miesta ako napríklad v CMS. Napríklad pridávanie/zmazanie/editácia zariadení a ich vlastností ( GPS lokácia, typ merania, prahové hodnoty a k nim príslušné výstupy podľa podpory systému ( nastavenie notifikácii a linkovanie udalostí k zariadeniam v rámci IoT komunikácie, presmerovanie výstupov k iným modulom). V prípade presiahnutia hodnoty sa informácie zobrazia v centrálnom náhľade priamo v CMS a tak isto aj na mape sa zvýraznia body záujmu kde sú zariadenia lokalizované.</p> <p>- Messaging</p> <p>Hlavným prínosom modulu musí byť stabilizovanie systému preposielania mikrotransakcií medzi službami a modulmi. V prípade výpadku služby je táto služba zodpovedná za premostenie k inej dostupnej službe alebo ku komunikačnému uzlu, kde sa čakajúce mikrotransakcie zoradia do query a čakajú na príkaz preposlania ďalej ku konkrétnym endpointom. Medzi hlavné protokoly patrí MQTT v customizovanom formáte, kde celá architektúra je postavená na architektúre server/klient. Na strane server sú služby zodpovedné za chod služieb a ich súčastí „Zookeeper“ ktoré sledujú pripojenosť jednotlivých endpointov. Na strane klienta sú samotné endpointy, ktoré čakajú traffic z ďalších autentifikovaných endpointov. Bez nastavenia konkrétnej siete endpointov nie je možné preposlať žiadnu správu medzi endpointami, čo zvyšuje bezpečnosť ale aj náročnosť systému pre udržiavateľnosť. Komunikácia medzi endpointami</p>	
--	--



musí byť plne autorizovaná a musí ponúkať maximálnu bezpečnosť pred útokmi z vonka.

- Správa relačných databáz

Všetky zariadenia a vzťahy medzi zariadeniami a regiónmi kde sa zariadenia nachádzajú sú uložené v stromovej štruktúre podľa konkrétneho typu zariadenia a jeho vlastností. Ako napríklad konkrétna časť mesta obsahuje zoznam konkrétnych kamier rozdelených podľa typu (traffic, monitoring, EČV), IoT( vlhkosť prostredia, zrážky, teplota, kvalita ovzdušia), štruktúra prídavných zariadení (NVR). Štruktúra každého zariadenia obsahuje všetky ich podporované vlastnosti, ktoré sú taktiež uložené v relačnej databáze priamo prepojené s konkrétnym zariadením. Každá zmena na strane užívateľského rozhrania sa premietne aj na obsahu štruktúry konkrétneho zariadenia. Medzi ďalšie prednosti relačnej databázy patrí prístup k logom (aplikačný log, error log), ktoré sú medzi sebou prepojené a umožňujú užívateľovi s konkrétnymi právomocami prechádzať medzi systémovými logmi.

Udalosti vzniknuté v službách a ich základné informácie sú taktiež uložené v relačnej databáze, tak isto ako aj spoločný menovateľ (spojítko) medzi relačnou databázou a nerelačnou databázou, kde sú ukladané všetky namerané záznamy, pre analýzu dát a ich analytické výstupy. Takto prepojený ekosystém databázy umožňuje užívateľovi vysokú efektivitu pri dohľadávaní záznamov.

Bezpečnosť: Obsah všetkých správ by mali byť šifrované na toľko aby ich bolo možné v reálnom čase vyhľadávať ale ich citlivý obsah je konštantne zašifrovaný. Kým v prípade prihlasovacích údajov zariadení a užívateľov ide o SHA256 a ďalšie šifrovanie obsahu, tak v prípade metadát sú všetky dáta zašifrované a prístup je jedine k ich indexom pre vyhľadávanie. Jedine klientská aplikácia pozná secret key, podľa ktorého sa záznamy rozšifrujú čím sa zabezpečuje vyššia bezpečnosť aj pre užívateľov a zamedzuje možnosti duplikovania alebo zneužitia získaných informácií mimo systému.

- Správa integračnej platformy

Služi na prijímanie a spracovanie a preposielanie mikrotransakcií medzi službami, modulmi a zariadeniami. Každá prichádzajúca správa má v sebe unikátny identifikátor odkiaľ pochádza, ktorú si proces spracovania porovná s dostupnou databázou a prepošle jej obsah ďalej pre potrebné spracovanie. Ako napríklad IoT meracie zariadenie prijme správu, ktorú platforma vyhodnotí ako „autorizovaná“

a prepošle ju na uloženie do databáz (relačná – nová vzniknutá udalosť, nerelačná – ďalšia udalosť medzi historické udalosti, notifikačný server – preposlanie notifikácie potrebným klientom)

Bezpečnosť: Všetky prijaté a odoslané správy pre svoju bezpečnosť sú šifrované s SHA256, čo zabezpečuje ešte väčšiu bezpečnosť pri prenose. A aj v prípade odchytenia správ útočníkmi mimo systému, je veľmi náročné rozšifrovať danú správu. V prípade výpadku modulu alebo služby, ktorá správu prijíma je systém automaticky zálohovaný a pripravený na synchronizáciu v momente keď budú nedostupné služby alebo moduly znova dostupné. Ďalším bezpečnostným prvkom je unikátnosť každej správy čo v praxi znamená, že ku každej správe, ktorá má byť preposlaná do modulu alebo služby je preposlaný unikátny kľúč čo zabezpečí bezpečné rozšifrovanie správy. V prípade ak by útočník z vonka zachytil správu a chcel by ju replikovať a znovu preposlať do systému, tak to systém zamietne, keďže k nej nemá správny „token“ a žiadny modul alebo služba daný token neobsahuje. Správa komunikačnej platformy.

- Správa komunikačnej platformy

Služi na prijímanie a spracovanie dát potrebných medzi službami a modulmi. Ku každému z prijímaných dát vytvorí unikátny identifikátor, ktorý následne prepošle do častí modulov pre ďalšie spracovanie a tak isto prepošle identifikátor do relačnej databázy, ktorý prideliť k vzniknutej udalosti ako rozširujúci parameter. Na základe toho identifikátora je možné prepojiť a dohľadať všetky metadata v nerelačnej databáze a prideliť ku konkrétnej udalosti. Ako napríklad: vozidlo s EČV na čiernej listine sa zobrazilo na snímke. Udalosť o EČV sa zapíše do relačnej databázy, kým všetky potrebné metadata vzniknuté počas analýzy obrazu (pozícia vozidla, smerovanie vozidla, typ a značka vozidla sa zapisuje do nerelačnej databázy). Počas vyhľadávania konkrétnej udalosti sa využije spoločný identifikátor, čoho výsledkom bude detailný report o udalosti.

- Integrované služby tretích strán pre podporu rozširujúcich modulov

Služi pre integráciu aplikácii tretích strán pre podporu možnosti pripojenia a pridelenia „inteligentných“ riešení k zariadeniam tretích strán do systému. Výstupom sú analytické dáta s konkrétnom formáte, ktoré je možné využiť ako doplňujúce informácie. Kvalita výstupu analýzy obrazu je podmienená kvalitou nastavenia parametrov podporujúce analytické nástroje a od kvality zariadenia (rozlíšenie).

### Klient API (CMS)

Aplikácia umožňujúca užívateľovi mať všetky potrebné informácie a funkcie pod jednou strechou. Užívateľ má možnosť riadiť celý systém z jedného miesta a interaktívne sa zapájať do vzniknutých udalostí. HW náročnosť klientskej stanice bude závisieť od náročnosti požiadaviek pre konkrétne moduly. Tu sú minimálne HW požiadavky podľa určenia práce na pracovnej stanici a pridelených privilégií:

1. Event viewer (užívateľ s právami na vyhľadávanie záznamov a exportovanie záznamov) –
  - minimálne 4GB RAM, processor i3, 500GB úložného priestoru pre zálohovanie exportovaných záznamov
2. System operator (Užívateľ so všetkými právomocami pre prácu s modulmi)
  - minimálne 8GB RAM, processor i7, 500GB úložného priestoru pre zálohovanie exportovaných záznamov.
3. Aplikácia podporuje multimonitorové riešenie pre zvýšenie efektivity pri vykonávaní úkolov. Z toho dôvodu je nutné počítať aj s rozšírením výstupu pre grafické karty s podporou 2 monitorov (2xHDMI je základ, ale novšie monitory podporujú aj DisplayPort)
  - Nastavenie všeobecných nastavení klientskej aplikácie
  - Nastavenie customizovaných nastavení klientskej aplikácie pre každého klienta osobitne
  - User manažment (pridelenie právomocí k modulom a častiam API)
  - Manažment zariadení (pridanie nových, odobratie zariadenia, zmena stavu zariadenia)
  - Manažment udalostí (nastavenie linkovania konkrétneho typu udalosti)
  - Vyhľadávanie záznamov (udalostí) v databáze
  - Vyhľadávanie záznamov vo video archíve
  - Nastavenie video steny
  - Nastavenie čiernej / bielej listiny pre EČV
  - Nastavenie textov pre LED panely pre konkrétne typ udalostí (Parkovisko plne obsadené, Spomaľ rýchlosť, znečistenie ovzdušia, atď.)
  - Export záznamov, atď.

V prípade API klientskej aplikácie požadujeme multi-obrazovkové riešenie čo pridáva pridanú hodnotu k celému komplexnému systému ako napríklad lepší prehľad o vzniknutých udalostiach, na ktoré vie užívateľ lepšie reagovať. Ako napríklad prerozdelenie modulov na obrazovkách (Obrazovka 1 – API centrálny náhľad udalostí, živý obraz z kamier, vizualizácia výstupov meraní, Obrazovka 2 – interaktívna mapa, pôdorys)

Multi layer interaktívna mapa – každá vizualizačná vrstva mapy musí byť voľne naprogramovateľná pre zobrazenie určitých súčastí systému ako napríklad (rozmiestnenie kamier, IoT zariadení, osvetlenie, konkrétne regióny (oblasti) mesta.

Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.

<p>V prípade vzniknutej udalosti sa na mape vizualizuje stav udalosti s možnosťou interakcie užívateľa ako napríklad kliknutie na udalosť.</p> <p>FocusOn events of interest - Kliknutie na konkrétnu udalosť a jej následné spracovanie na mape je možné zadefinovať v užívateľskom rozhraní ako napríklad prepnutie náhľadu kamery (kamier) na hlavnej obrazovke, zobrazenie stavu IoT zariadenia, zobrazenie udalosti na hlavnej obrazovke aj so snímkami alebo živým náhľadom kamier (vozidlo na čiernej listine, rozpoznaná osoba, predikcia zápchy v konkrétnej časti mesta). Základným nastavením je vizualizácia všetkých udalostí na mape aj s potrebnými vizuálnymi prvkami pre zvýšenie efektivity pri práci.</p> <p>GDPR – počas manipulácie so snímkami alebo obrazovými záznamami je každá snímka ochránená GDPR prvkami ako napríklad všetky tváre sú zahalené. Pre odhalenie tváre je nutné vyššiu právomoc, ktorá túto možnosť povolí.</p> <p>Export/Import záznamov – je možné len medzi klientskymi aplikáciami. Nie je možné si exportovaný súbor prezerať v aplikáciách tretích strán. Formát súborov to jednoducho nedovolí.</p>	
<p><b>Analytický server</b></p> <p>Jeho hlavným prínosom je rýchla a adekvátne analýza prichádzajúcich dát do systému. Všetky dáta sa zbierajú na jednom mieste a v priebehu okamihu je možné analyzovať rôzne udalosti. Rýchlosť v tomto systéme udávajú využité najnovšie technológie strojového učenia s podporou využitia akceleračných výpočtov GPU (grafické karty). Podľa analýzy trhu a podpory modulov strojového učenia s využitím GPU odporúčame využiť grafické karty alebo moduly podporujúce akceleráciu výpočtov s najvyššou priepustnosťou dát. V spojení adekvátnych dát a rýchleho analytického nástroja je možné v reálnom čase sledovať priebeh sledovaného prostredia rôznymi kamerami a v reálnom čase sledovať udalosti, predikcia hodnôt znečistenia ovzdušia z IoT meracích prístrojov. Vstupom do systému analýzy sú konkrétne metadáta získané z mikrotransakcií, ktoré v reálnom čase prideluje na analýzu integračná platforma. Všetky výstupy z analýzy sa ďalej preposielajú do integračnej a databázovej platformy, ktoré sa postarajú o ďalšie procesy. Všetky moduly analýzy sú uložené v docker kontajneroch, čo zaručuje centralizované, automatické a stabilné upgradovanie funkcionalít za behu bez nutnosti zásahu obsluhy. Medzi základné funkcionality patria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analýza obrazu <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznávanie EČV</li> <li>• rozpoznávanie tváre osôb (porovnávanie s dostupnou databázou)</li> <li>• počítanie kategorizovaných objektov</li> <li>• kategorizácia objektov (osoba, vozidlo, zviera)</li> <li>• kategorizácia typu objektov (osoba – chôdza, beh, sed, leží, vozidlo – nákladné, osobné, značka vozidla – škoda, bmw, ford, zviera – pes, mačka)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznávanie toku objektov (sledovanie dopravnej situácie – zápchy, havária, spomaľujúca doprava, smer pohybu objektov)</li> </ul> <p>- Analýza metadát</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznávanie anomálií z historických dát (predikcia kvalita ovzdušia, predikcia obsadenosti parkovacích miest, predikcia záťaže energetických uzlov)</li> </ul> <p>1.1.1</p>	
<p>- <b>Moduly</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Kamery</b></li> </ul> <p>Modul ponúka možnosť využitie kamier v širokom spektre využiteľnosti podľa náročnosti zadania. Ako napríklad sledovanie objektov statickými alebo otočnými kamerami, nahrávanie obrazu s využitím dostupných inteligentných modulov ako sú zaznamenávanie EČV, rozpoznávanie tváre. Prepojenie medzi centrálnym dohľadovým centrom a samotnými kamerami zabezpečuje integračná platforma, ktorá je nastavená ako multifunkčné riešenie. Požaduje sa natívna podpora kamier a podporných zariadení (ako nahrávacie zariadenia, prídavné osvetlenie ku kamerám, radary rýchlosti, atď ) pomocou knižníc priamo od výrobcov pre potreby využitia 100% potenciálu zariadení pripojených do systému V prípade ak sú zariadenia od dodávateľa tretích strán a nemajú softvérovú podporu od strany dodávateľa, tak je potrebné zabezpečiť interakciu cez generické komunikačné protokoly ako RTSP (ONVIF), REST API.</p> <p>Medzi ďalšie podmienky využitia kamier je potrebné dodržať všeobecné nastavenia encodingu kamier ako H.264. h.265, MJPEG alebo RTSP. Samozrejmosťou sú využitie funkcií ako multicast, multi-stream</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Inteligentné nahrávacie zariadenia</b></li> </ul> <p>Integrácia inteligentných zariadení do ekosystému by mala byť z jednou najväčších výhod systému. Ako sú napríklad inteligentné kamery. Finančná náročnosť takýchto zariadení je mnohokrát limitáciou využitia a pokrytia celej infraštruktúry obce. V takomto prípade požadujeme možnosť integrácie „inteligentných“ nahrávacích zariadení, ktoré zabezpečia využitie modulov spracovania obrazu priamo z obrazov pripojených „neinteligentných“ kamier. Výhodou sú nižšie náklady na udržiavanie systému a možnosť využitia väčšieho počtu kamier na účely analýzy obrazu ako napríklad (rozpoznávanie objektov, počítanie objektov, sledovanie pohybu na snímkoch). Výstupom z analýz sú už konkrétne</p>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>

štrukturované metadata, ktoré je nutné zapísať do predpripravených databáz pre ďalšie využitie. Takto sa zaistí možnosť využitia 100% potenciálu každej zo zariadení v ekosystéme.

- **Video Stena**

Požaduje sa multi-obrazovkové modulárne riešenie, ktoré je možno nastaviť na jednom centralizovanom pracovisku. Samotná aplikácia musí byť spustiteľná na inom klientskom pracovisku, ktorého HW požiadavky zodpovedajú náročnosti riešenia (zvýšený počet live streamov, počet napojených obrazoviek). Nastavenie video steny (rozdelenie obrazoviek, segmentácia modulov zobrazenia) bude prebiehať na klientskom pracovisku (CMS). Prístup k nastaveniam má len užívateľ s príslušnými privilégiami. Každá obrazovka môže byť segmentovaná do menších častí (gridu) s viacerými náhľadmi živých vstupov z kamier, alebo aj viacej obrazoviek môže byť nastavených pre jeden väčší náhľad. Okrem náhľadu živých obrazov z kamier, môžu byť zobrazené aj ostatné moduly, ktoré podporujú vizualizáciu výsledkov, stavov ako napríklad (mapa, notifikačné okno, pôdorys, atď). Každé z modulov zobrazenia musí mať vizualizačnú časť, ktorá poskytne užívateľovi možnosť interaktívne sa zapojiť do behu udalostí a tým napomôže užívateľovi sa rýchlejšie zorientovať v obraze. Ako napríklad pri každej vzniknutej udalosti, ktorá sa zobrazí v klientskej aplikácii (CMS) a má výstup živých náhľadov aj na video stene, sa náhľad na video stene ohraničí a zvýrazní farbou zodpovedajúcej aktuálnemu stavu udalosti. (červené, oranžové, zelené ohraničenie okolo každého živého náhľadu v okolí vzniknutej udalosti)

- **I/O**

Modul podporuje možnosť pripojenia rôznych IO zariadení pre možnosť riadenia zariadení z jedného miesta, buď formou manuálneho spôsobu interakcie užívateľa (otvorenie brány pomocou tlačítka) alebo pomocou automatického módu ako súčasť prelinkovania udalostí a zariadení (v prípade načítania EČV z whitelistu automatické otvorenie brány, vypísanie výstrahy na LED paneloch v prípade prekročenia rýchlosti vozidla). Všetky vstupy a výstupy sú manažovateľné užívateľom len s príslušnými privilégiami, čo zvyšuje bezpečnosť systému.

- **IoT**

Za pomoci IoT technológie a integračnej platformy je možné prepojiť široké spektrum zariadení pre

centralizovaný dohľad nad systémom. Každé zariadenie je možné na diaľku sledovať získať jeho aktuálny stav (namerané hodnoty) a nastavovať podľa potreby z jedného miesta. V prípade vzniku udalosti (prekročenie nastaveného prahu merania) sa nameraná hodnota prepošle do analytického servera na spracovanie, pridá sa do nerelačnej databázy k ďalším historickým záznamom a v klientskych aplikáciách (CMS) sa zobrazí notifikácia o prekročení rozsahu. Všetky IoT zariadenia zapojené do systému je možno nasmerovať na analytické centrum a nechať si vytvoriť vlastný predikčný model podľa potrieb. Ako napríklad:

- Verejné osvetlenie – ovládanie a kontrola stavu osvetlenia v konkrétnych oblastiach
- Meranie rôznych environmentálnych prvkov – kontrola ovzdušia, teplota ovzdušia, hladina spodných vôd, kyslosť pôdy
- Monitoring obsadenosti parkovacích miest
- Meranie energetických veličín

○ **Informačný kanál**

Informačný kanál je priamo prepojený s integračnou platformou a získava všetky potrebné informácie za behu (realtime). Všetky monitorované udalosti je možné nastaviť tak aby sa preposielali na rôzne web služby, ktoré sú priamo prepojené s aplikáciami tretích strán ako napríklad (webportál, mobilné zariadenia, CMS). Týmto spôsobom je zaručená informovanosť osôb, a že všetky potrebné informácie sa dostanú na určené miesto behom okamihu od vzniku udalostí. Hlavným komunikačným kanálom sa bude využívať výhrade REST API so zabezpečením https. V prípade autentifikácie podporuje sa OAuth a Single-SignOn.

○ **LED tabule**

Manažment LED tabule je priamo napojené na centrálné riešenie manažovateľné výhradne cez klientsku aplikáciu (CMS). Užívateľ má možnosť si customizovať vlastné výstupné hodnoty (texty, obrázky, kombinácie) podľa potrieb. Ako napríklad

- prepojenie LED tabule s výstrahou prekročenia rýchlosti pre dopravné udalosti, kde rýchlosť prekročila hranicu nastaveného prahu maximálnej rýchlosti 55km/h
- zobrazenie informácie o zaplnenosti parkoviska v okamihu ako sa zobrazí EČV v zozname udalostí (v prípade ak je auto v bielej listine, tak zobrazí privítací text, v prípade ak auto nie je na žiadnej listine, tak sa zobrazí informácia o zaplnenosti parkoviska)

<ul style="list-style-type: none"><li>• v prípade znečistenia ovzdušia sa zobrazia varovné správy na každej z napojených LED tabúl</li></ul>	
<p><b><u>Filesystém</u></b></p> <p>Slúži na prácu s metadátami v reálnom čase naprieč celým systémom. Medzi hlavné body využiteľnosti patria zápis, načítanie dát z databáz (cluster riešenie). Rýchla dostupnosť k súborom metadát, ktoré sú súčasťou dát z databáz (obrázky EČV, vozidla, metadáta histórie merania kvality ovzdušia). Medzi hlavné funkčné požiadavky patria vysoká dostupnosť a rýchlosť načítania potrebných dát z rôznych zdrojov, plne škálovateľný systém, odolný voči chybám s možnosťou automatického obnovenia dostupnosti v prípade výpadku uzlov alebo častí clustra.</p>	<p>Spoločnosť ANTIK Telecom, s. r. o. prehlasuje že dané uvedené kritéria spĺňa.</p>