

SU-MD-su_711

Štúdia uskutočniteľnosti - Zavedenie SMART CITY riešení v meste Banská Bystrica

dátum 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](#)

Základné informácie

Prehľad

Žiadateľ o nenávratný finančný príspevok: Mesto Banská Bystrica

Súlad predkladaného projektu s programovou štruktúrou OP II (ver. 7) je dodržaný prostredníctvom priradenia k špecifickému cieľu 7.4. Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov a typu aktivít **E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov**. Indikatívna výška celkových výdavkov projektu bude do 1 mil. Eur. Bližším popisom podložíme súlad projektu s Intervenčnou logikou OP II aj prostredníctvom popisu konkrétnych aktivít projektu.

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.	
Prijímateľ/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 Banská bystrica, 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.	
Príslušnosť národného projektu k relevantnej časti PO7 OPII	Navrhovaný projekt bude 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. Hlavný cieľ OPII: 7.4: Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov. Typ aktivity OPII: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov. Oblasť: Implementácia informačných systémov inteligentného mesta a regiónu. Dotknuté ukazovatele: P0945: Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu prioritných oblastí v mestách a verejnej správe: 64
Indikatívna výška finančných prostriedkov určených na realizáciu národného projektu	999 692,27 Eur s DPH

Dôvod

Cieľom žiadateľa je navrhnúť najmodernejší systém inteligentného riadenia dopravy pomocou dopravných zariadení (cestnej dopravnej signalizácie) na križovatkách v meste Banská Bystrica v riešenom úseku cesty I/66 od križovatky Chalúpkova – OC Europa až po križovátku Námestie Slobody – Cesta k Smrečine podľa najmodernejších európskych kritérií, t.j. navrhnúť spôsob riešenia systémových zmien signálnych plánov na jednotlivých križovatkách, ktoré následne zvýšia priepustnosť jednotlivých križovatiek. V prvej časti štúdie je zdokumentovaný existujúci stav jednotlivých zariadení cestných dopravných signalizácií riešených križovatiek. Ďalšia časť štúdie sa zaoberá návrhom a definovaním technických požiadaviek na novú modernú technológiu.

Súlad navrhovaného projektu s cieľmi relevantných strategických:

o **Národná koncepcia informatizácie verejnej správy Slovenskej republiky (2016)**

Predkladaný projekt je v súlade s Národnou koncepciou informatizácie verejnej správy vo väčšine prioritných oblastí obsiahnutých v NKIVS -

- multikanálový prístup,
- **interakcia s verejnou správou, životné situácie a výber služby navigáciou,**
- integrácia a orchestrácia,
- **rozvoj agendových IS,**
- centrálné spoločné bloky,
- **riadenie údajov a big data,**
- **otvorené údaje,**
- vládny cloud,
- **komunikačná infraštruktúra,**
- kybernetická bezpečnosť.

o **Strategický dokument pre oblasť rastu digitálnych služieb a oblasť infraštruktúry prístupovej siete novej generácie 2014 – 2020**

Predkladaný projekt je v súlade predovšetkým s Investičnou prioritou - Služby občanom a podnikateľom a Efektívna verejná správa, najmä v rámci naplňovania špecifických cieľov akými sú Využívanie otvorených dát a Podpora procesov efektívnej VS

organizácie verejnej správy.

Rozsah

Cieľom navrhovaných aktivít je zabezpečiť najmodernejší systém inteligentného riadenia dopravy pomocou dopravných zariadení (cestnej dopravnej signalizácie) na križovatkách v meste Banská Bystrica v riešenom úseku cesty I/66 od križovatky Chalúpkova – OC Európa až po križovátku Námestie Slobody – Cesta k Smrečine podľa najmodernejších európskych kritérií, t. j. navrhnuť spôsob riešenia systémových zmien signálnych plánov na jednotlivých križovatkách, ktoré následne zvýšia priepustnosť jednotlivých križovatiek.

Mesto by malo využiť dáta zo všetkých dostupných pripojených technológií. Môže tak mať na jednom mieste informácie z dopravného podniku, technických služieb, dáta z radičov CDS, zo sčítancov dopravy, z úsekového merania rýchlosti, z dopravných kamier, slučiek radičov, dopravných detektorov, z parkovacích systémov, parkovacích automatov, sčítačov cyklistov, prípadne z dispečingu IZD.

Tento balík dát poprepájaných v jednej platforme umožní sledovanie úrovne dopravy v meste, dopravných kongescií (kolón), počítanie času dojazdu, sčítanie a klasifikáciu dopravného prúdu. V rámci riadenia dopravy by systém mal umožniť sledovanie radičov cestnej dopravnej signalizácie, riadenie a správu svetelných križovatiek a tvorbu dopravných scenárov.

Medzi ďalšie pozitíva pre cieľovú skupinu patria aj zozbierané meteo dáta. Občania a návštevníci Banskej Bystrice aktuálne nemajú na jednom mieste (z jedného zdroja) skompletizované informácie o meteo a enviro podmienkach v meste. Mestu sa v budúcnosti odporúča implementácia mobilnej aplikácie, z ktorej by sa občania dozvedeli informáciu, aké sú aktuálne (real-time) podmienky v oblasti kde sa nachádzajú, prípadne aké sú v tých častiach mesta, kam aktuálne potrebujú ísť. Predstavitelia mesta a hlavne občania prostredníctvom aplikácie získajú tieto informácie prehľadne a jednoducho z jedného zdroja.

V prípade astmatikov je to napríklad kľúčová informácia o úrovni CO₂, prípadne pevných častíc, podľa ktorej si môžu svoji cestu do danej oblasti naplánovať, alebo odložiť. Mobilná aplikácia môže byť (by mala byť) neskôr rozšírená o ďalšie zdroje informácií.

Hlavným aktérom je žiadateľ – mesto Banská Bystrica (rola – efektívna správa verejnej dopravy), ďalším aktérom bude subjekt zabezpečujúci správu systému kvalifikovaný na túto aktivitu (rola – Prevádzka a údržba nových technológií, administrácia a správa dispečingu na úrovni SW a HW) a ďalším aktérom resp. cieľovou skupinou sú predovšetkým obyvatelia mesta (cca 80 tis.) a blízkeho okolia (cca 650 tis. obyvateľov BBSK), ale aj cestujúci, ktorí prechádzajú z východu krajiny na západ, alebo naopak, keďže sa jedná o úpravu v trase, ktorá má regionálny a aj celoslovenský (pokiaľ sa nedokončí D1 a R7) význam. (rola – napr. využitie informácie o počasí a environmentálnych hodnotách ovzdušia)

IS – pre mesto je to informačný systém pre diaľkovú správu smart technológií (INVIPO) integrované – verejné osvetlenie, parkovacie systémy, dopravné systémy, pre technického prevádzkovateľa operátorské rozhrania pre jednotlivé subsystémy.

Použité skratky a značky

Tabuľka 2 Skratky a značky

Skratka / Značka	Vysvetlenie
MHD	Mestská hromadná doprava
CDS	Cestná dopravná signalizácia
VS	verejná správa
IS	informačné systémy
LED	Light Emitting Diode, t. j. elektroluminiscenčná dióda
IZD	integrovaný zber dát

Manažérske zhrnutie

Cieľom tejto štúdie je zmonitorovať existujúci technický stav na piatich zariadeniach CDS na ceste I/66 v meste Banská Bystrica. Navrhnuť nutné úpravy potrebné k vybudovaniu modernizácie jednotlivých cestných dopravných signalizácií s výhľadom pre možné zavedenie aktívnej preferencie vozidiel MHD na vytypovaných križovatkách v meste Banská Bystrica. Pre zvýšenie efektívnosti zariadenia CDS budú križovatky prepojené optickým káblom. Na každej križovatke bude vybudovaný kamerový systém. Na priechode pre chodcov Štefánikovo nábrežie – Národná bude vybudovaná meteostanica. Všetky tieto zariadenia budú zvedené do servera uloženého v miestnosti budúceho dispečingu. Všetky dáta z jednotlivých navrhovaných zariadení budú integrované do jednej otvorenej, a flexibilnej riadiacej dátovej platformy. Verejnosť ich bude môcť monitorovať na online portáli, prípadne prostredníctvom mobilnej aplikácie.

Vzhľadom na očakávaná a plány mesta v oblasti Smart City sa odporúča, aby dáta získané z monitoringu dopravy boli využité v rámci komplexného systému informovania obyvateľov o meste. Rovnako tak by mali poslúžiť predstaviteľom mesta pri lepšom rozhodovaní a plánovaní v rámci riadenia mesta.

Informácie o doprave by tak mali byť súčasťou komplexného prehľadu, ktorý v kontexte s ďalšími informáciami a dátami získanými z integrovaných zariadení dopravnej infraštruktúry poskytne prehľad o celkovej dopravnej situácii v meste. Ani tieto dáta by však nemali stáť osamotene, ale spolu s ďalšími integrovanými technológiami, zariadeniami a systémami mesta by mali poskytovať previazané, „živé“ údaje o situácii v meste.

Tieto dáta by mali byť prístupné v prvom rade organizáciám, ktoré majú v správe infraštruktúru mesta a predstaviteľom mesta formou dispečerského rozhrania, a v budúcnosti aj obyvateľom v podobe online portálu a taktiež mobilnej aplikácie.

Po integrácii dát z rôznych technologických zariadení a systémov, získajú predstavitelia mesta spolu s občanmi jednoduché, ale pritom užitočné pohľady na to, ako mesto funguje a kde je jeho ďalší potenciál. Pritom je zväčša možné využitie aktuálne existujúcich technológií, ktoré už má mesto k dispozícii, avšak dáta z nich získané nevyužíva naplno. Pre realizáciu takéhoto kroku v rámci riadenia inteligentných miest nie sú preto nevyhnutné vysoké investície na začiatku projektu.

Integráciou všetkých dostupných dát, ktoré mesto poskytuje, do jednej otvorenej a flexibilnej platformy, získa vedenie mesta monitorovací nástroj, ktorý mu môže pomôcť pri zvyšovaní kvality života obyvateľov.

Obrázok - Dispečerský pohľad



Súhrnný popis				
---------------	--	--	--	--

Rozpočet projektu	Názov výdavku	Spolu bez DPH (v EUR)	Spolu s DPH (v EUR)	Oprávnený výdavok (v EUR)	Neoprávnený výdavok (v EUR)
Analýza a dizajn	Projektová dokumentácia I/66 - Štefánikovo nábr. - pri SHELL	39 621,00 €	47 545,20	47 545,20	0,00 €
	Projektová dokumentácia Štefánikovo nábr. - Kapitulská				
	Projektová dokumentácia: Chalúpkova - OC Európa				
	Projektová dokumentácia: Štefánikovo nábrežie - Národná PPCH				
	Projektová dokumentácia: Štadlerovo nábr. - Kolkáreň PPP				
Nákup HW a krabicového softvéru	Križovatka Námestie slobody – Cesta k Smrečine	480 569,43	576 683,32	576 683,32	0,00 €
	Štefánikovo nábrežie – Kapitulská				
	Štefánikovo nábrežie – Národná (PPCH)				
	Štadlerovo nábrežie – Kolkáreň (PPCH)				
	Chalúpkova – OC Europa				
	Vizualizačná video nadstavba dohľad nad križovatkami				
	Riadiaca a integračná dátovo analytická platforma pre dispečing				
	HW vybavenie dispečingu				
	Nákup HW pre Cestnú meteorologickú stanicu				

	Nákup ročnej licencie SW pre Cestnú meteorologickú stanicu				
Implementácia	Križovatka Námestie slobody – Cesta k Smrečine	227 077,36 €	272 492,82	46 697,79	210 053,43 €
	Štefánikovo nábrežie – Kapitulská				
	Štefánikovo nábrežie – Národná (PPCH)				
	Štadlerovo nábrežie – Kolkáreň (PPCH)				
	Chalúpkova – OC Europa				
	Vizualizačná video nadstavba dohľad nad križovatkami				
	Implementácia Riadiacej a integračnej dátovo analytickej platformy				
	Vizualizačná video nadstavba - elektromontáže				
Testovanie	Overovanie funkčnosti systému: I/66 - štefánikovo nábr. - pri SHELL	26 029,63	31 235,56	31 235,56	0,00 €
	Overovanie funkčnosti systému: Štefánikovo nábr. - Kapitulská				
	Overovanie funkčnosti systému: Chalúpkova - OC Európa				
	Overovanie funkčnosti systému: Štefánikovo nábrežie - Národná PPCH				
	Overovanie funkčnosti systému: Štadlerovo nábr. - Kolkáreň PPP				

Nasadenie	Regulácia a aktivizácia programov: I/66 - štefánikovo nábr. - pri SHELL	39 009,86 €	46 811,82	46 811,82	
	Regulácia a aktivizácia programov: Štefánikovo nábr. - Kapitulská				
	Regulácia a aktivizácia programov: Chalúpkova - OC Európa				
	Regulácia a aktivizácia programov: Štefánikovo nábrežie - Národná PPCH				
	Regulácia a aktivizácia programov: Šadlerovo nábr. - Kolkáreň PPP				
Riadenie projektu	Projektové riadenie: I/66 - štefánikovo nábr. - pri SHELL	19 600,00	23 520,00	23 520,00	0,00 €
	Projektové riadenie: Štefánikovo nábr. - Kapitulská				
	Projektové riadenie: Chalúpkova - OC Európa				
	Projektové riadenie: Štefánikovo nábrežie - Národná PPCH				
	Projektové riadenie: Šadlerovo nábr. - Kolkáreň PPP				
Publicita	Veľkoplošná reklamná tabuľa	1 420,00 €	1 704,00 €	1 704,00 €	0,00 €
	Trvalá vysvetľujúca tabuľa				
Spolu		833 327,29 €	999 992,72 €	774 197,69	225 795,03

Harmonogram projektu: 01/2021 – 12/2021:

Výstup/funkcionalita projektu	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Analýza a dizajn riešenia	x	x	x	x	x	x														
Nákup HW a krabicového softvéru							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Implementácia							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Testovanie																		x		
Nasadenie riešenia																			x	
Riadenie projektu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Publicita	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Motivácia

Vzhľadom na očakávania a plány mesta v oblasti Smart City odporúčame aby dáta získané z monitoringu dopravy boli využité v rámci komplexného systému informovania obyvateľov o meste. Rovnako tak by mali poslúžiť predstaviteľom mesta pri lepšom rozhodovaní a plánovaní v rámci riadenia mesta.

Informácie o doprave by tak mali byť súčasťou komplexného prehľadu, ktorý v kontexte s ďalšími informáciami a dátami získanými z integrovaných zariadení dopravnej infraštruktúry poskytne prehľad o celkovej dopravnej situácii v meste. Ani tieto dáta by však nemali stáť osamotene, ale spolu s ďalšími integrovanými technológiami, zariadeniami a systémami mesta by mali poskytovať previazané, „živé“ údaje o situácii v meste.

Tieto dáta by mali byť prístupné v prvom rade organizáciám, ktoré majú v správe infraštruktúru mesta a predstaviteľom mesta formou dispečerského rozhrania, a v budúcnosti aj obyvateľom v podobe online portálu a taktiež mobilnej aplikácie.

Po integrácii dát z rôznych technologických zariadení a systémov, získajú predstavitelia mesta spolu s občanmi jednoduché, ale pritom užitočné pohľady na to, ako mesto funguje a kde je jeho ďalší potenciál. Pritom je zväčša možné využitie aktuálne existujúcich technológií, ktoré už má mesto k dispozícii, avšak dáta z nich získané nevyužíva naplno. Pre realizáciu takéhoto kroku v rámci riadenia inteligentných miest nie sú preto nevyhnutné vysoké investície na začiatku projektu.

Integráciou všetkých dostupných dát, ktoré mesto poskytuje, do jednej otvorenej, a flexibilnej platformy, získa vedenie mesta monitorovací nástroj, ktorý mu môže pomôcť pri zvyšovaní kvality života obyvateľov.

Popis cieľov projektu v súlade s jednotlivými výsledkami intervencií definovanými v OPII.

Zámerom špecifického cieľa 7.4 je zlepšenie kvality, štandardu a dostupnosti elektronických služieb verejnej správy pre občanov. Zatiaľ, čo vo svete je transformácia miest a regiónov na inteligentné samosprávy (a to nielen v zmysle zavádzania digitálnych technológií) už niekoľko rokov významnou témou, na Slovensku sa len postupne dostáva do popredia. S cieľom prekonať počiatočné problémy je dôležité aj pomocou projektov preukázať benefity zo zavádzania inteligentných riešení, ktoré napomôžu premene slovenských miest a regiónov na trvalo udržateľné miesta pre život občanov. Predložený projekt bude naplňovať svojimi výsledkami špecifický cieľ 7.4.

Navrhovaný projekt je v súlade s plánovanými výsledkami intervencií OPII v nasledovných oblastiach:

- výrazné zvýšenie inovačného potenciálu digitálnej ekonomiky vďaka vyvolanému dopytu po moderných riešeniach,
- zvýšenie otvorenosti verejnej správy pre občanov,
- používanie služieb eGovernmentu sa stane všeobecným štandardom za celkovej vysokej spokojnosti s kvalitou služieb,
- 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,
- zvýšenie efektivity zamestnancov verejnej správy,
- zvýšenie rýchlosti prijatia rozhodnutia pre konania^{[1][SEP]}
- zoptimalizuje sa vykonávanie podporných činností verejnej správy^{[1][SEP]}
- štandardizované podporné procesy a back-office verejnej správy bude možné optimálne podporiť centrálnymi informačnými systémami nasadenými v cloude,
- zvýšenie využívania dát v procesoch a pri tvorbe politík.

Pre typ aktivít: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov je relevantným ukazovateľom:

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

V rámci predkladaného projektu je jeho vyčíslenie:

Relevantné v rámci projektu sú nasledovné oblasti:

- regulácia dopravy - prvky upokojenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov:

45 bezdrôtových magneto-detektorov pre identifikáciu vozidiel.

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

Celkom budú riešené 3 križovatky, každá ma 4 kamery poskytujúce 4 obrazy – t.j. spolu 12 kusov.

Na priechodoch budú troj-objektívové kamery, teda ďalších 6 kamier.

Celkový počet kamier: 18 kusov.

Ďalším pripojeným senzorom je 1 **cestná meteostanica**. Komunikácia prostredníctvom 4G.

Sumárna hodnota merateľného ukazovateľa „Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu prioritných oblastí v mestách a verejnej správe“ je 64 kusov

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

Ciele projektu	KPI projektu	Východisko vá hodnota (2020)	Cieľo vá hodnota (2022)
Optimalizácia a zefektívnenie rozhodovacích procesov v rámci dotknutých oblastí	prvky upokojenia dopravy, smerovanie dopravy, pohyb osôb a dopravných prostriedkov	0	45
	zvýšenie úrovne bezpečnosti na verejných miestach (inteligentné kamerové systémy s analýzou obrazu, zvukov a pod.)	0	18
	Počet meracích staníc s meraním kvality ovzdušia	0	1

V nižšie uvedenej tabuľke sú uvedené požiadavky a obmedzenia jednotlivých aktérov v súvislosti s dosiahnutím KPI projektu – požiadavky a obmedzenia platia pre všetky KPI a aktérov:

Aktéri	Cieľ	Požiadavky	Obmedzenie
- občania mesta; - zamestnanci mesta; - iné fyzické osoby, ktoré nemajú trvalý pobyt na území mesta a ktoré využívajú infraštruktúru alebo služby mesta; - mesto Banská Bystrica - podnikatelia pôsobiaci na území mesta alebo využívajúci infraštruktúru/služby mesta; - iné organizácie.	Optimalizácia a zefektívnenie rozhodovacích procesov v rámci dotknutých oblastí	Pre dosiahnutie cieľa je potrebné zbierať a analyzovať údaje v dotknutých oblastiach.	Realizovať politiku mesta a rozhodovanie na základe zozbieraných dát môžu ovplyvniť zmeny vo vedení mesta. Každé vedenie musí dodržať kontinuitu a využívať riešenia a získané údaje v rámci projektu, alebo aj pri budúcom rozvoji oblasti internetu vecí.

Popis aktuálneho stavu

Legislatíva

Tabuľka 4 Legislatíva – aktuálny stav

Súhrnný popis	
<i>Nie je relevantné.</i>	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.</i>	
<i>Ďalšie informácie</i> <i>(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: <i>Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.</i>

Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Architektúra

Biznis architektúra

Tabuľka 5 Biznis architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis

Cieľom tejto štúdie je zmonitorovať jestvujúci technický stav na piatich zariadeniach CDS na ceste I/66 v meste Banská Bystrica. Navrhnuť nutné úpravy potrebné k vybudovaniu modernizácie jednotlivých cestných dopravných signalizácií s výhľadom pre možné zavedenie aktívnej preferencie vozidiel MHD na vytypovaných križovatkách v meste Banská Bystrica. Pre zvýšenie efektívnosti zariadenia CDS budú križovatky prepojené optickým káblom. Na každej križovatke bude vybudovaný kamerový systém. Na priechode pre chodcov Štefánikovo nábrežie – Národná bude vybudovaná meteostanica. Všetky tieto zariadenia budú zvedené do servera uloženého v miestnosti budúceho dispečingu. Všetky dáta z jednotlivých navrhovaných zariadení budú integrované do jednej otvorenej, a flexibilnej riadiacej dátovej platformy. Verejnosť ich bude môcť monitorovať na online portáli, prípadne prostredníctvom mobilnej aplikácie.

Vzhľadom na očakávania a plány mesta v oblasti Smart City sa odporúča, aby dáta získané z monitoringu dopravy boli využité v rámci komplexného systému informovania obyvateľov o meste. Rovnako tak by mali poslúžiť predstaviteľom mesta pri lepšom rozhodovaní a plánovaní v rámci riadenia mesta.

Mesto aktuálne z oblasti dopravy nedisponuje potrebným množstvom informácií. Dáta buď nie sú zbierané vôbec, alebo nie sú kompletizované a využívané na riadenie mesta a zlepšovanie fungovania na základe analýzy

Informácie o doprave by tak mali byť súčasťou komplexného prehľadu, ktorý v kontexte s ďalšími informáciami a dátami získanými z integrovaných zariadení dopravnej infraštruktúry poskytne prehľad o celkovej dopravnej situácii v meste. Ani tieto dáta by však nemali stáť osamotene, ale spolu s ďalšími integrovanými technológiami, zariadeniami a systémami mesta by mali poskytovať previazané, „živé“ údaje o situácii v meste.

Tieto dáta by mali byť prístupné v prvom rade organizáciám, ktoré majú v správe infraštruktúru mesta a predstaviteľom mesta formou dispečerského rozhrania, a v budúcnosti aj obyvateľom v podobe online portálu a taktiež mobilnej aplikácie.

Po integrácii dát z rôznych technologických zariadení a systémov, získajú predstavitelia mesta spolu s občanmi jednoduché, ale pritom užitočné pohľady na to, ako mesto funguje a kde je jeho ďalší potenciál. Pritom je zväčša možné využitie aktuálne existujúcich technológií, ktoré už má mesto k dispozícii, avšak dáta z nich získané nevyužíva naplno. Pre realizáciu takéhoto kroku v rámci riadenia inteligentných miest nie sú preto nevyhnutné vysoké investície na začiatku projektu.

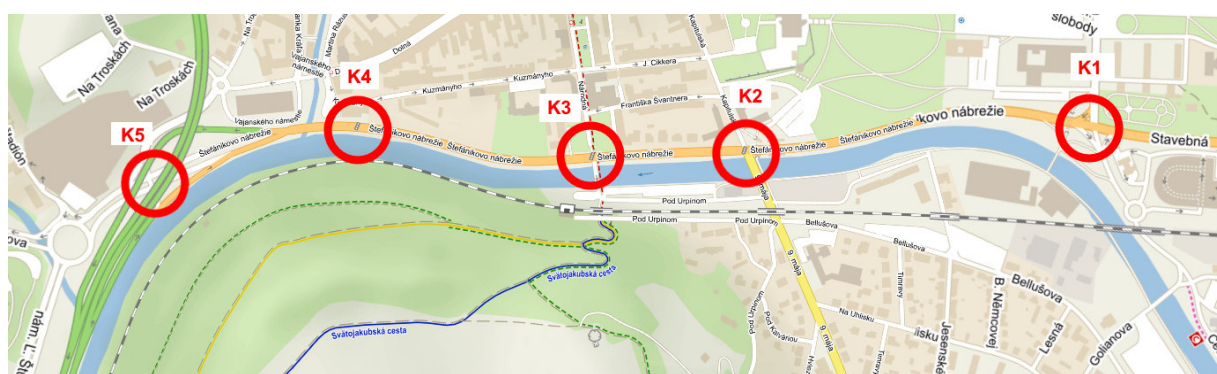
Integráciou všetkých dostupných dát, ktoré mesto poskytuje, do jednej otvorenej a flexibilnej platformy, získa vedenie mesta monitorovací nástroj, ktorý mu môže pomôcť pri zvyšovaní kvality života obyvateľov.

Zoznam riešených križovatiek na významovo dôležitej hlavnej ceste I/66.

1. Námestie Slobody – Cesta k Smrečine (Pri ČS SHELL)

2. Štefánikovo nábrežie – Kapitulská
3. Štefánikovo nábrežie – Národná (PPCH)
4. Štadlerovo nábrežie – Kolkáreň (PPCH)
5. Chalúpkova – OC Európa

Obrázok - Rozmiestnenie riešených križovatiek CDS na ceste I/66



Z pohľadu biznis architektúry môžeme opísať súčasný stav takto :

- Aktérmi sú občania mesta, poverení pracovníci zodpovedný za riadenie CDS ako zamestnanci mesta prípadne iné osoby zainteresované do témy riadenia dopravy.
- Aktéri majú možnosť komunikovať štyrmi spôsobmi - Elektronicky - e-mail, lokálny dispečing verejného osvetlenia, telefonicky, osobne, listine
- Biznis funkcie:
 - súčasná agenda: Riadenie osvetlenia, bezpečnosť cestnej premávky, energetická efektívnosť v prevádzkovaní systémov, ochrana životného prostredia
 - Rozvoj verejnej správy
 - Príprava investičných a bežných nákladov
 - Príprava stratégií a politík

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



Ďalšie informácie

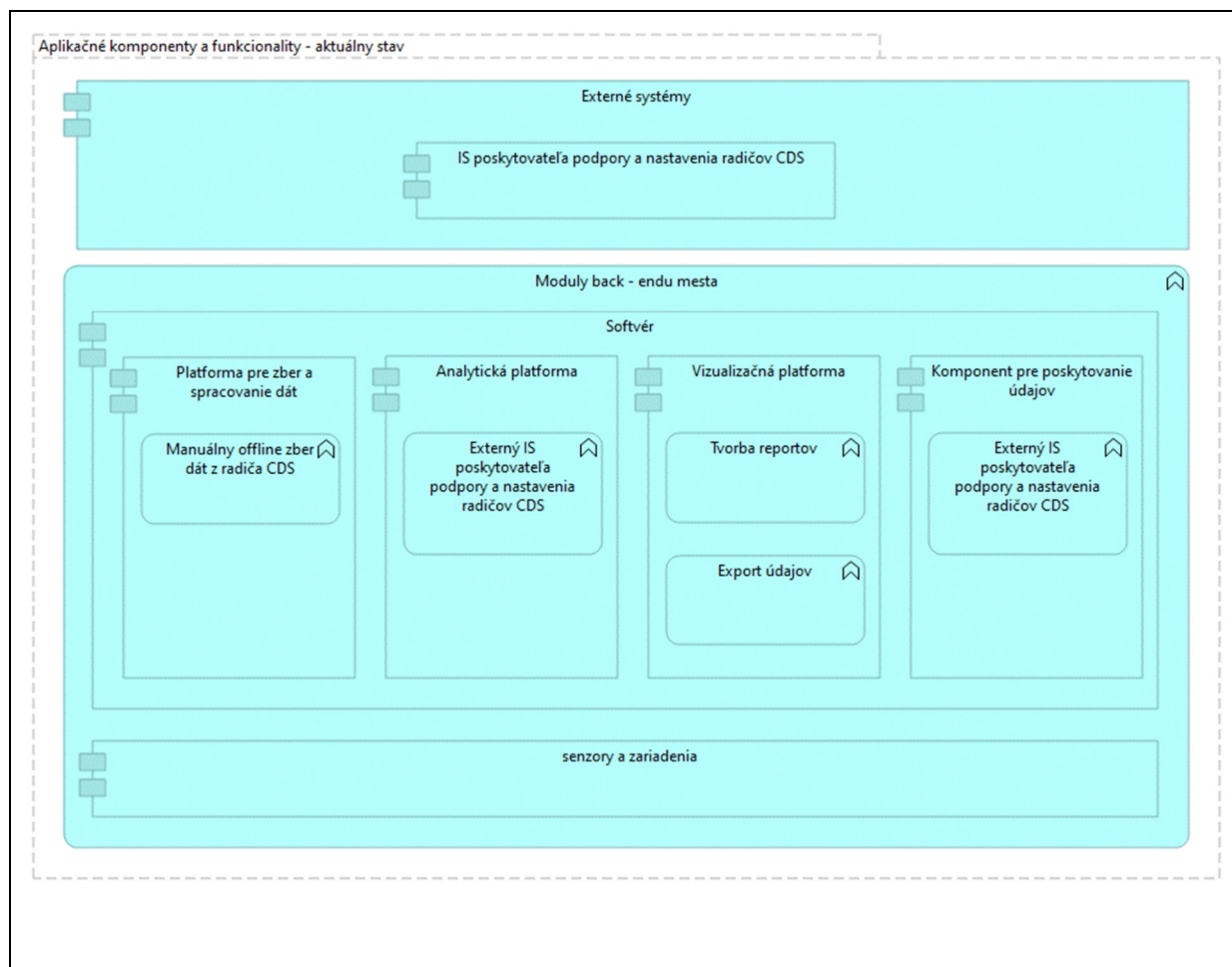
(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)

Riziká	
<i>Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)</i>	
Prílohy	
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	

Architektúra informačných systémov

Tabuľka 6 Architektúra informačných systémov - aktuálny stav

Súhrnný popis
Aktuálny stav z pohľadu architektúry informačných systémov je definovaný nasledovne : • Riešené dopravné uzly - križovatky a prechody pre chodcov sú zastarané a neobsahujú žiadne vyššie riadenia na úrovni informačných systémov. • Riadenie dopravy je riešené radičmi, ktoré majú pevne definované signálne plány. • Manažment a správu týchto zariadení realizuje oprávnená osoba na mieste radičov danej križovatky, na ktoré sa fyzicky pripojí cez Laptop. Neexistuje žiadne riešenie extreného vzdalného dispečingu. • Súčasné radiče nepodporujú podporné funkcie ako zaznamenávanie štatistických dát, vyhodnocovanie dát a online prispôbovanie riadenia dopravy vzhľadom na aktuálnu situáciu. • Neexistuje vyššia platforma pre pripojenie subsystému riadenia dopravy v meste.



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.

Technologická architektúra

Tabuľka 7 Technologická architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis

Analýza jestvujúceho stavu, návrh najnutnejších úprav

Križovatka Námestie slobody – Cesta k Smrečine

Cestná dopravná signalizácia na tejto križovatke je riadená radičom starého typu MR-28. Na stožiaroch CDS sú použité staré návestidlá. Vzhľadom k tomu, že cez križovatku nie sú žiadne priechody pre chodcov, tlačidlá pre chodcov nie sú inštalované. Detekcia vozidiel je riešená kamerovým systémom VANTAGE. Na križovatke sú použité 3 typy špeciálnych stožiarov pre svetelné signalizácie s prírubou. Stožiare klasické sadové, stožiare výložníkové a stožiare s predĺžením driekom na ktorých je osadený výložník s návestidlami nad trolejovým vedením dopravného podniku. Na tejto križovatke došlo k drobným stavebným zmenám a k prekresleniu vodorovného dopravného značenia pri realizácii stavby „Terminál shopping center Banská Bystrica“ v roku 2016.

Náhl'ad križovatky Námestie Slobody – Cesta k Smrečine



Štefánikovo nábrežie – Kapitulská

Cestná dopravná signalizácia na tejto križovatke je riadená radičom starého typu. Na stožiaroch CDS sú použité staré žiarovkové návestidlá. Priechod pre chodcov je len jeden, cez rameno – ulice 9. Mája, Tlačidlá pre chodcov však nie sú inštalované. Detekcia vozidiel je riešená kamerovým systémom VANTAGE. Na križovatke sú použité 3 typy starších špeciálnych stožiarov pre svetelné signalizácie. Stožiare klasické sadové, stožiare výložníkové a stožiare s

predĺžením drierkom na ktorých je osadený výložník s návěstidlami nad trolejovým vedením dopravného podniku. Prepojenie radiča CDS so stožiarimi je riešené zastaralou kabelážou.

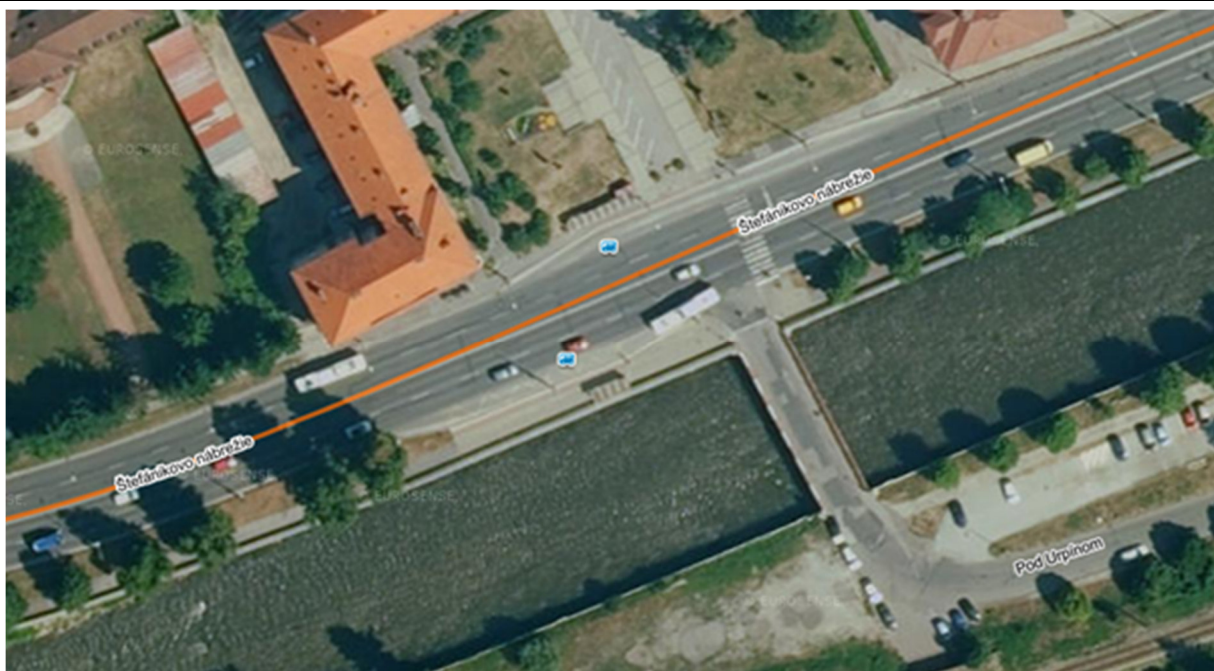
Náhľad križovatky Štefánikovo nábrežie – Kapitulská



Štefánikovo nábrežie – Národná (PPCH)

Priebeh pre chodcov cez hlavnú cestu I/66 bez stredového ostrovčka je riadený cestnou dopravnou signalizáciou na výzvu od tlačidiel pre chodcov. Cestná dopravná signalizácia na tejto križovatke je riadená radičom starého typu. Na stožiaroch CDS sú použité staré žiarovkové návěstidlá. Tlačidlá pre chodcov však sú inštalované tiež staršieho typu. Detekcia vozidiel je riešená kamerovým systémom VANTAGE. Na križovatke je použitý 1 typ starších špeciálnych stožiarov pre svetelné signalizácie a to výložníkový typ s predĺžením drierkom na ktorých je osadený výložník s návěstidlami nad trolejovým vedením dopravného podniku. Prepojenie radiča CDS so stožiarimi je riešené zastaralou kabelážou.

Náhľad priechodu pre chodcov Štefánikovo nábrežie – Národná



Štadlerovo nábrežie – Kolkáreň (PPCH)

Priechod pre chodcov cez hlavnú cestu I/66 je delený stredovým ostrovčekom a riadený cestnou dopravnou signalizáciou na výzvu od tlačidiel pre chodcov. Cestná dopravná signalizácia na tejto križovatke je riadená radičom starého typu. Na stožiaroch CDS sú použité staré žiarovkové návestidlá. Tlačidlá pre chodcov však sú inštalované tiež staršieho typu. Detekcia vozidiel je riešená kamerovým systémom VANTAGE. Na križovatke je použitý 1 typ starších špeciálnych stožiarov pre svetelné signalizácie a to výložníkový typ s predĺžením driekom na ktorých je osadený výložník s návestidlami nad trolejovým vedením dopravného podniku. Prepojenie radiča CDS so stožiarom je riešené zastaralou kabelážou. Do stožiarov v stredovom ostrovčeku je kabeláž privedená vzdušným prepojom z výložníka do výložníka.

Náhl'ad priechodu pre chodcov Štadlerovo nábrežie – Kolkáreň



Chalúpkova – OC Europa

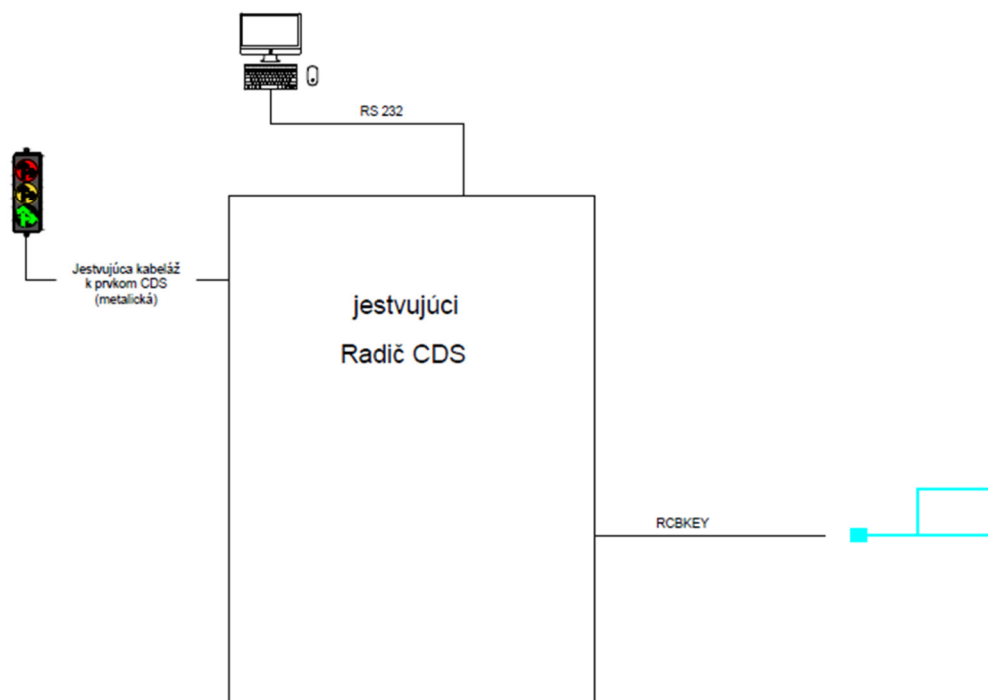
Ide o jednu z rozsiahlejších križovatiek na vjazde do Banskej Bystrice v smere od rýchlostnej komunikácie od Zvolena. Táto križovatka tvorí prvú križovatku v našom poradí riešených križovatiek. Je riadená radičom starého typu. Na stožiaroch CDS sú použité LED návestidlá 230V. Vzhľadom k tomu, že cez križovatku nie sú žiadne priechody pre chodcov, tlačidlá pre chodcov nie sú inštalované. Detekcia vozidiel je riešená kamerovým systémom VANTAGE. Na križovatke sú použité 3 typy špeciálnych stožiarov pre svetelné signalizácie s prírubou. Stožiare klasické sadové, stožiare výložníkové a stožiare s predĺžením driekom na ktorých je osadený výložník s návestidlami nad trolejovým vedením dopravného podniku. Kabeláž medzi radičom CDS a stožiarmi CDS je zastaralá.

Náhľad križovatky Chalúpkova – OC Europa



Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Infrastructure Usage Viewpoint“, „Infrastructure Viewpoint“

Jestvujúcii stav



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.

Bezpečnostná architektúra

Tabuľka 8 Bezpečnostná architektúra - aktuálny stav

Súhrnný popis

Zariadenie cestnej dopravnej signalizácie spĺňa bezpečnostné kritériá na bezpečnú funkčnosť. Bezpečnosť je dodržaná v súlade s normami. Bezpečné požiadavky sú kladené ako na elektrickú inštaláciu, tak aj na bezpečnú funkčnosť pri riadení signálov v cestnej premávke. Prvoradý cieľ spočíva v ochrane osôb a predmetov pred nebezpečenstvom spôsobeným z nesprávneho zobrazenia signálov. Nakoľko nie je vybudovaný žiaden informačný systém v tejto kapitole nie je relevantné opisovať bezpečnosť IS.	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram.</i>	
<i>Ďalšie informácie (Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.
<i>Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)</i>	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Prevádzka

Tabuľka 9 Prevádzka - aktuálny stav

Súhrnný popis

Mesto Banská Bystrica disponuje adekvátnym materiáľno-technickým zázemím a dostatočnými internými administratívnymi kapacitami s náležitou odbornou spôsobilosťou a know-how pre realizáciu projektu z hľadiska jeho implementácie. V oblasti riadenia dopravy a správy verejného osvetlenia má zabezpečeného externého dodávateľa s náležitými technickými a administratívnymi kapacitami - PROGRES – HL, s.r.o.. Táto spoločnosť od založenia v roku 1991 prevádzkuje údržbu verejného osvetlenia a cestnej svetelnej signalizácie v meste Banská Bystrica, kde sa snaží nielen kvalitne udržiavať funkčnosť týchto zariadení, ale predovšetkým sa snaží o jeho zefektívňovanie a modernizáciu. Od roku 2002 firma PROGRES – HL zaviedla a používa systém manažérstva kvality podľa normy STN EN ISO 9001/EN ISO 9001:2008 a mala zavedený aj systém zabezpečenia kvality podľa požiadaviek NATO podľa AQAP 2120:2003. Spoločnosť PROGRES-HL úspešne vybudovala cestnú svetelnú signalizáciu vo viacerých mestách na Slovensku a v Banskej Bystrici prevádzkuje všetky zariadenia cestnej svetelnej signalizácie, ktoré sú v majetku mesta, postupne ich inovuje na úspornú LED-technológiu. Firma úspešne vybudovala cestnú svetelnú signalizáciu križovatiek v mestách: • Banská Bystrica • Zvolen • Martin • Liptovský Mikuláš • Považská Bystrica • Nováky Uvedené preukazuje, že Žiadateľ má dostatočné kapacity a aktuálny stav v podporovanej oblasti predpokladá ďalšie aktivity modernizácie riadenia dopravy v meste.	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.</i>	
<i>Ďalšie informácie (Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.
<i>Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)</i>	

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

Alternatívne riešenia

Alternatíva A – „Názov“

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

Alternatíva B – „Názov“

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

Popis budúceho stavu

Legislatíva

Tabuľka 10 Legislatíva - budúci stav

Súhrnný popis

Navrhovaný projekt, ktorého súčasťou sú jednotlivé opatrenia vymedzené v časti Popis budúceho stavu sú plne 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).

Spracovateľ nepredpokladá potrebu nových legislatívnych noriem, resp. zmien jestvujúcich legislatívnych noriem, ktoré súvisia s realizáciou navrhovaného projektu.

Navrhované opatrenia sú prispôsobené danej lokalite a technickým kapacitám žiadateľa a sú navrhnuté tak, aby boli plne kompatibilné s existujúcim technickým zázemím žiadateľa, prípadne, aby spĺňali kompatibilitu s predpokladaným budúcim technologickým a technickým zázemím žiadateľa. Problémy typu „vendor lock-in“ sú vylúčené z dôvodu využitia takých riešení, ktoré nie sú výlučne podmienené k ich nadstavbe, prípadne nie sú vymedzené na úzky okruh výrobcov resp. poskytovateľov služieb.

Vybudovanie cestnej dopravnej signalizácie musí byť v súlade s nasledovnými normami:

Tabuľka použitých noriem a predpisov

STN 33 1500	Revízie elektrických zariadení
STN 33 2000-4-41	Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
STN 33 2000-5-51	Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
STN 33 2000-5-52	Elektrické rozvody
STN 33 2000-5-54	Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
STN 33 2000-6	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia
STN 33 3320	Elektrické prípojky
STN EN 62305-1_4	Ochrana pred bleskom
STN 73 6005	Priestorová úprava vedení technického vybavenia

STN 01 8020	Dopravné značky na pozemných komunikáciách
STN EN 12368	Zariadenia na riadenie dopravy. Návestidlá.
STN EN 12675	Radiče cestnej svetelnej signalizácie, Požiadavky na bezpečnú funkčnosť
STN EN 50556	Systémy cestnej dopravnej signalizácie
STN EN 61508-1	Funkčná bezpečnosť elektrických /elektronických/ programovateľných elektronických bezpečnostných systémov. Časť 1: Všeobecné požiadavky
STN 73 6021	Svetelné signalizačné zariadenia. Umiestnenie a použitie návestidiel, ako i noriem a predpisov uvedených v texte TS.
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľníc
STN 73 6102	Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách
STN 73 6110	Projektovanie miestnych komunikácií
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.</i>	
<i>Ďalšie informácie (Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Kritéria kvality	Spresnenie kritérií kvality: Odkazy na relevantné identifikátory kritérií kvality v prílohe Kritéria kvality.
<i>Stručná charakteristika požadovanej kvality (Max. 400 znakov)</i>	
Riziká	Spresnenie identifikovaných rizík: Odkazy na relevantné identifikátory rizík v prílohe Riziká.
<i>Stručná charakteristika identifikovaných rizík (Max. 400 znakov)</i>	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Architektúra

Biznis architektúra

Tabuľka 11 Biznis architektúra – budúci stav

Cieľom aktivít je navrhnuť najmodernejší systém inteligentného riadenia dopravy pomocou dopravných zariadení (cestnej dopravnej signalizácie) na križovatkách v meste Banská Bystrica v riešenom úseku cesty I/66 od križovatky Chalúpkova – OC Európa až po križovátku Námestie slobody – Cesta k Smrečine podľa najmodernejších európskych kritérií, t.j. navrhnuť spôsob riešenia systémových zmien signálnych plánov na jednotlivých križovatkách, ktoré následne zvýšia priepustnosť jednotlivých križovatiek. Toto je možné dosiahnuť len novou modernou technológiou, ktorá by mala mať minimálne nasledovnú technickú špecifikáciu.

Navrhované zmeny Križovatka Námestie Slobody – Cesta k Smrečine:

Pre modernizáciu križovatky je potrebné zrealizovať nasledovné:

- Inštalovať nový moderný typ radiča CDS
- Inštalovať nové návěstidlá typu LED s bezpečným napájacím napätím 40V AC.
- Inštalovať nový presný spôsob detekcie vozidiel
- Inštalovať stožiar pre kamerový dohľad križovatky
- Inštalovať optické prepojenie s ostatnými riešenými radičmi CDS na ceste I/66
- Inštalovať optickú rozpojováciu skriňu

Navrhované zmeny Štefánikovo nábrežie – Kapitulská :

Pre modernizáciu križovatky je potrebné zrealizovať nasledovné:

- Inštalovať nový moderný typ radiča CDS
- Inštalovať nové špeciálne stožiare určené pre CDS
- Inštalovať nové návěstidlá typu LED s bezpečným napájacím napätím 40V AC.
- Inštalovať nový presný spôsob detekcie vozidiel
- Inštalovať stožiar pre kamerový dohľad križovatky
- Inštalovať optické prepojenie s ostatnými riešenými radičmi CDS na ceste I/66

- Inštalovať optickú rozpojovaciu skriňu

Navrhované zmeny Štefánikovo nábrežie – Národná (PPCH) :

Pre modernizáciu križovatky je potrebné zrealizovať nasledovné:

- Inštalovať nový moderný typ radiča CDS
- Inštalovať nové špeciálne stožiare určené pre CDS
- Inštalovať nové návěstidlá typu LED s bezpečným napájacím napätím 40V AC.
- Inštalovať nový presný spôsob detekcie vozidiel
- Inštalovať stožiar pre kamerový dohľad križovatky
- Inštalovať optické prepojenie s ostatnými riešenými radičmi CDS na ceste I/66
- Inštalovať optickú rozpojovaciu skriňu
- Inštalovať meteostanicu

Navrhované zmeny Štadlerovo nábrežie – Kolkáreň (PPCH):

Pre modernizáciu križovatky je potrebné zrealizovať nasledovné:

- Inštalovať nový moderný typ radiča CDS
- Inštalovať nové špeciálne stožiare určené pre CDS
- Inštalovať nové návěstidlá typu LED s bezpečným napájacím napätím 40V AC.
- Inštalovať nový presný spôsob detekcie vozidiel
- Inštalovať stožiar pre kamerový dohľad križovatky
- Inštalovať optické prepojenie s ostatnými riešenými radičmi CDS na ceste I/66
- Inštalovať optickú rozpojovaciu skriňu

Navrhované zmeny Chalúpkova – OC Európa:

Pre modernizáciu križovatky je potrebné zrealizovať nasledovné:

- Inštalovať nový moderný typ radiča CDS
- Inštalovať nové špeciálne stožiare určené pre CDS
- Inštalovať nové návestidlá typu LED s bezpečným napájacím napätím 40V AC.
- Inštalovať nový presný spôsob detekcie vozidiel
- Inštalovať stožiar pre kamerový dohľad križovatky
- Inštalovať optické prepojenie s ostatnými riešenými radičmi CDS na ceste I/66
- Inštalovať optickú rozpojovaciu skriňu

Projekt je riešený v katastrálnom území obce so štatútom mesta. Štatút mesta je dostupný na adrese:

<https://www.banskabystrica.sk/dokumenty-mesta/statut-mesta-banska-bystrica/>

Mesto aktuálne z oblasti dopravy nedisponuje potrebným množstvom informácií. Dáta buď nie sú zbierané vôbec, alebo nie sú kompletizované a využívané na riadenie mesta a zlepšovanie fungovania na základe analýzy. Jednotná platforma dokáže integrovať všetky dostupné zariadenia technológie a systémy, ktoré dáta produkujú. Integrácia týchto technológií a dát na jedno miesto umožní ich previazanie, lepšie riadenie a rozhodovanie, ako aj hľadanie nových skrytých súvislostí a vytváranie smart scenárov na riadenie mesta pomocou technológií. Platformu by malo byť možné obohatiť o dáta zo systémov, ako sú monitoring dopravy, kamerový systém mesta, dáta o meteorologickej situácii zo systému environmentálnych senzorov. V budúcnosti bude možné do platformy doplniť dáta napríklad zo systému na optimalizáciu odpadového hospodárstva, parkovacieho systému, MHD, riadenia verejného osvetlenia, nabíjacích staníc, systému mestskej polície, kamerový, bikesharingu a podobne, a ponúknuť tak ešte komplexnejší pohľad na mestské dáta v kontexte. Vedenie mesta Banská Bystrica má záujem riadiť mesto na základe tvrdých dát (Hard Data) z inteligentných technológií systémov a služieb, ktoré sa zbierajú na jednom mieste a používajú sa na to, aby sa mesto ako celok správalo inteligentne. Tento prístup umožní prepájať na pohľad nezávislé technológie a hľadať medzi nimi súvislosti. Mesto s integračnou technológiou sa chová rozumne, efektívne, pomáha obyvateľom a firmám. Je to mesto, ktorému rozumejú ľudia na radnici, ale tiež ľudia žijúci a v meste pracujúci. Pružná a otvorená platforma pre integráciu technológií, systémov a služieb v mestách umožní prepájať technológie a systémy, zbierať a validovať dáta, centralizovať ovládanie technológií a

systémov, prinášať chytré scenáre, analytické nástroje a občanom otvoriť mestské dáta. Platforma má horizontálne zastrešiť prvorado mestské vertikály, systém riadenia dopravy, kamerový systém, dáta o cestnej meteorologickej situácii. Neskôr systém verejného osvetlenia, sčítania dopravy, bike sharingu, parkovania v meste, monitoring naplnenosti odpadových nádob, spolu s dátami o ovzduší, počasí a mnohými ďalšími. Dokáže vyhodnotiť a jednoducho zobrazíť prehľady na jednej ploche mestského dispečingu. Zároveň dokáže pomocou smart scenárov priamo ovplyvňovať chod vzdialených zariadení. Platforma by mestu mala pomáhať – zjednodušiť jeho riadenie, mať pozitívny vplyv na servisné organizácie a v neposlednom rade výrazne skvalitniť život obyvateľov. Integrovaná dátová platforma by mala byť rozdelená na viacero jednoduchých častí / modulov, ktoré umožňujú spravovať jednotlivé mestské technológie. Mala by tiež ponúkať jednoduché administratívne nástroje, prostredníctvom ktorých užívateľ napríklad nastavuje chytré scenáre, alebo eviduje pripojené zariadenia.

Vedúcim predstaviteľom mesta vykreslí kľúčové dáta, trendy a indexy. Mesto potom vybrané dáta, ako napríklad, hustotu dopravy, informáciu o povrchu ciest, o dopravnej situácii (v budúcnosti obsadenosť parkovísk, znečistenie ovzdušia, hladinu oxidu uhličitého v školách, energetické úspory) sprostredkuje občanom online. Zároveň si na základe „tvrdých dát“ môže nastavovať svoju ďalšiu dopravnú stratégiu. Tým sa stáva inteligentné mesto oveľa transparentnejším a občania spolu s podnikateľmi viac informovanými. Operátorom integrovaná platforma prináša možnosť monitorovať a ovládať mestské technológie, zariadenia a systémy z jedného miesta. Spojí všetky technológie do jednotných pohľadov, pripraví pre prevádzku na dispečerskom pracovisku a umožní strážiť napríklad spoľahlivosť zariadení, poruchovosť, či plánovať údržbu. Operátorskou časťou integrovanej platformy by malo byť detailné užívateľské rozhranie, ktoré slúži operátorom a mestu. Operátorské rozhranie by malo ponúkať aktuálne namerané dáta, historické dáta, štatistiky, dashboardy, monitoring a nástroje na ovládanie. Napríklad modul meteo monitoringu by mal sprostredkovať operátorom dáta z pripojených meteostaníc a senzorov, prípadne dáta SHMÚ. Dáta využijú na krátkodobý aj dlhodobý monitoring meraní meteo situácie v meste, meranie emisií a kvality ovzdušia, vyčísl'ovanie trendov, tvorbu komparatívnych analýz dopadu prostredia (zastavaná plocha vs. zeleň) na environment a vydávanie varovaní pre občanov. Iným príkladom môže byť integrácia dát zo sčítačov dopravy, dopravných kamier, slučiek radičov. Umožní dispečerom sledovať úroveň dopravy vo vybraných lokalitách mesta, dopravných kongesciách (kolón), sčítať a klasifikovať dopravný prúd. Modul riadenia dopravy napríklad sprostredkuje dáta z radičov cestnej dopravnej signalizácie a z dopravných detektorov. Umožní tak sledovanie radičov cestnej dopravnej signalizácie, riadenie a správu svetelných križovatiek a tvorbu dopravných scenárov. Modul odpadového hospodárstva v budúcnosti môže integrovať dáta dispečingu technických služieb (statické a dynamické dáta), palubných jednotiek smetiarskych áut a smart kontajnerov. Predstavitelia mesta / operátori tak môžu sledovať a kontrolovať efektivitu odvozu odpadu, prevádzky zberných dvorov, porovnávať efektivitu zvozu odpadu tradičnou cestou oproti zvozu riadeným na základe informácií z pripojených smart kontajnerov a košov. Vzhľadom na očakávania a plány mesta v oblasti Smart City odporúčame, aby dáta získané z mestských technológií a systémov boli využité v rámci komplexného systému informovania obyvateľov o meste.

Rovnako tak by mali slúžiť predstaviteľom mesta pri lepšom rozhodovaní a plánovaní v rámci riadenia mesta.

Mesto Banská Bystrica bude v rámci online Smart City portálu informovať občanov o aktuálnom stave dopravy v meste na vybraných križovatkách a trasách mesta. Prirodzene to predpokladá implementáciu technológií na monitoring dopravy, popisované v tejto štúdii, ktoré následne poskytnú informácie o vytváranosti križovatiek a informácie z technológie monitorujúcej objem dopravného prúdu na definovaných trasách. Vďaka kombinácii týchto dvoch kľúčových systémov si vodiči budú môcť adaptovať ich prejazd mestom. V oblasti dopravy môžu získať napríklad real time záznam z kamier križovatiek na základe ktorého si môžu taktiež vytvoriť obraz o stave dopravy v meste. Rovnako tak na portáli nájdú aktuálnu situáciu na cestách z pohľadu zimnej údržby, nakoľko portál bude prinášať informáciu z cestnej meteorologickej stanice, rovnako popísanej v tejto štúdii. Po dobudovaní a integrovaní potrebnej infraštruktúry do platformy, občania v budúcnosti ďalej môžu prostredníctvom online dashboardu získať prehľad o aktuálnej naplnenosti/dostupnosti smart kontajnerov a efektívne tak nakladať so svojim odpadom. Získajú na jednom mieste informácie o prevádzke zberných dvorov, či blokovom čistení ulíc. Ďalšími informáciami zobrazenými prostredníctvom verejného portálu môžu byť informácie o dostupnosti parkovania a o voľných parkovacích miestach, vrátane navigácie k nim. Dáta môžu byť integrované z komplexného parkovacieho systému, zo senzorov obsadenosti parkovacích miest, z analytického kamerového systému a podobne. Občania na portáli môžu získať informácie aj zo systému bikesharingu o dostupnosti bicyklov, o ideálnej plánovanej trase o dostupnosti bicyklov, či počasí pri ceste späť. Súčasťou verejného portálu môžu byť informácie o polohe vozidiel MHD, o ich meškani, zastávkach, najbližších odchodoch, informácie zo smart tabúl na zastávkach a podobne. Možnosť pripojenia a integrácie smart technológií je nespočetne veľa. Okrem operátorského pracoviska platformy a verejného portálu je žiadúce aby mesto disponovalo portálom otvorených dát. Malo by sa jednať o webový portál pre IT orientovanú verejnosť, dátových žurnalistov a akademickú obec, ktorý by popisoval a zverejňoval otvorené mestské dáta. Mal by byť navrhnutý ako logický doplnok integračnej platformy s dôrazom na jednoduchú katalogizáciu a publikáciu dynamických dát v strojovo čitateľnej podobe. Mal by sa postarať o otváranie už existujúcich mestských dát a zjednotiť prístup k existujúcim dátam pre verejnosť.

Benefity portálu otvorených dát:

- zapojenie občanov a tretích strán do fungovania mesta vrátane participácie na dôležitých rozhodnutiach.
- publikácia dynamických dát z integračnej platformy mesta (napríklad dát o doprave, parkovaní, kvalite ovzdušia, odpadovom hospodárstve atď.),
- posilnenie transparentnosti mesta vrátane boja proti korupcii.

· sprístupnenie dátových sád pre IT špecialistov, akademickú sféru a dátových žurnalistov, ktorí sa môžu podieľať na vzniku nových mestských služieb a aplikácií. · automatické prepojenie mestských otvorených dát s národnými katalógmi otvorených dát. Portál by mal spĺňať nasledovné funkcionality: · Moderné užívateľské rozhranie · Katalóg datasetov (Každý dataset má definované základné atribúty, ako napríklad názov, typ dát, · kategóriu, tagy, autora, správcu, typ licencie, dátum poslednej aktualizácie či počet stiahnutí. · Podpora dynamických a statických dát · Široká podpora formátov (XML, CSV, XLS, JSON, GeoJSON, REST API alebo proprietárne API). · Prehľadná programátorská dokumentácia
Kritéria kvality
Riziká
Prílohy
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>

Architektúra informačných systémov

Tabuľka 12 Architektúra informačných systémov - budúci stav

Súhrnný popis

Architektúra informačných systémov

Komplexný systém riadenia „smart“ mesta by mal zástupcom mesta sprístupňovať kontextové dáta o fungovaní mesta, ako napríklad stav dopravy, kvalitu ovzdušia, obsadenosť parkovísk, fungovanie MHD, prevádzke verejného osvetlenia, chod úradov, či informácie o dopravnej bezpečnosti. Všetko prehľadne na jednom mieste, k dispozícii ihneď a online. Mal by umožňovať mestu vopred definovať a nastaviť reakcie integrovaných technológií v meste na vopred očakávané, prípadne neočakávané situácie, tak, aby sa vďaka takejto synchronizácii udalosť čo najlepšie zvládla. Taktiež by takéto inteligentné riadenie malo poskytovať dátové podklady pre ďalšie analýzy (na základe nástrojov Business Intelligence), rozhodovania a nastavovania stratégií v koncepte Smart City.

Servisným organizáciám mesta má umožniť sledovať pripojené zariadenia a systémy z pohľadu chodu a údržby. Organizácie by tak mali byť schopné pružne reagovať na zmeny stavu riadenia, plánovať údržbu, alebo sledovať dostupnosť jednotlivých systémov a zariadení.

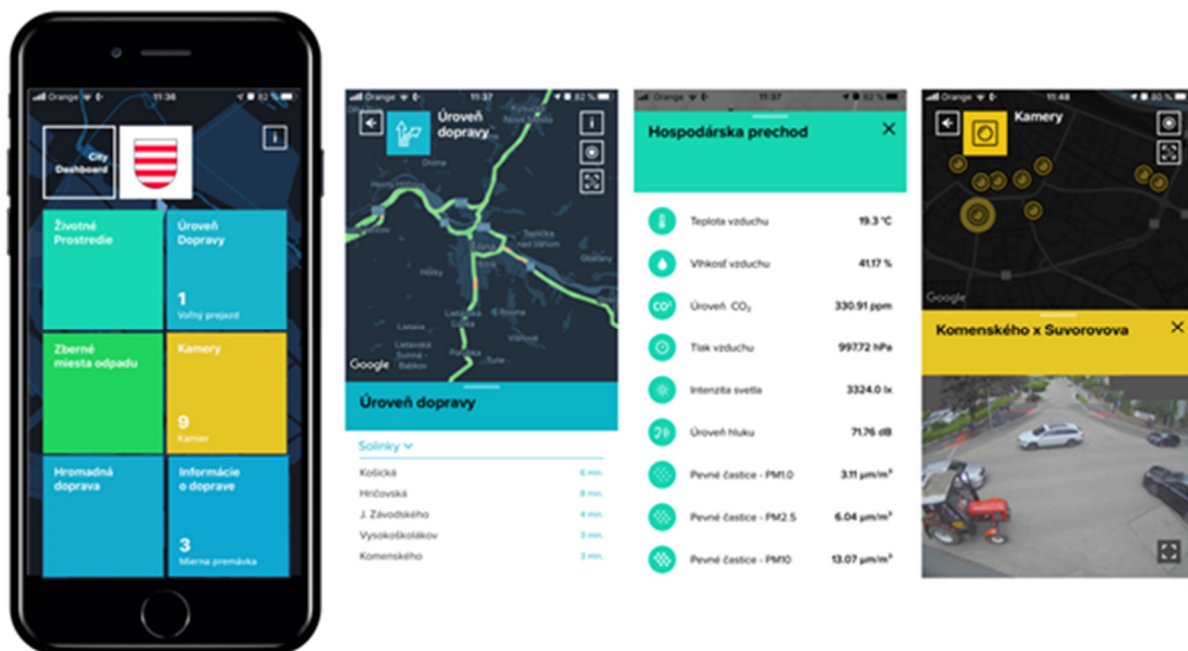
Obyvatelia by z takéhoto systému mali získať jednotný pohľad na dianie v meste. Vzhľadom na trendy v tejto oblasti odporúčame vytvorenie interaktívnej webovej stránky, na ktorej sa občania budú môcť dozvedieť užitočné informácie o stave dopravy, parkovania, životného prostredia, bezpečnosti v meste, či fungovaní úradov. Na základe dát, ktorými bude disponovať, by takýto systém mal ponúknuť aj indexy vyčísľujúce napríklad dopravnú obslužnosť mesta, stav ovzdušia, správanie sa vodičov na cestách...

Obrázok – Webportal pre občanov



Rovnakú funkcionálnosť, akú by poskytovala takáto web stránka by mala občanom priniesť aj mobilná aplikácia, ktorá by navyše ponúkla napríklad navigáciu na najbližšie voľné parkovacie miesto alebo informáciu o obsadenosti smetných nádob v meste. Aplikácia má taktiež umožniť okamžitú obojstrannú interakciu obyvateľov a mesta. Mesto by tak malo byť schopné posielť dôležité informácie obyvateľom (dopravné uzávery...) a občania môžu mestu posielť napríklad svoje pripomienky, návrhy zlepšenia a podobne.

Obrázok - Mobilná aplikácia



V neposlednom rade by tento systém mal umožňovať aktivistom, komunitám, neziskovým organizáciám a firmám otvorené dáta v niektorej zo základných štandardizovaných foriem, napríklad Open Data API.

Malo by sa jednať o webový portál pre IT orientovanú verejnosť, dátových žurnalistov a akademickú obec, ktorý by popisoval a zverejšňoval otvorené mestské dáta. Mal by byť navrhnutý ako logický doplnok integračnej platformy s dôrazom na jednoduchú katalogizáciu a publikáciu dynamických dát v strojovo čitateľnej podobe. Mal by sa postarať o otváranie už existujúcich mestských dát a zjednotiť prístup k existujúcim dátam pre verejnosť.

Obrázok - Portál otvorených dát by mal poskytovať napríklad dátové sady vrátane programátorskej dokumentácie

V rámci monitoringu MHD by takáto platforma mala byť pripravená poskytovať dáta získané z palubných jednotiek vozidiel, ako aj zo systému dispečingu MHD. To umožní sledovať polohu jednotlivých spojov, ich smerovosť, vizualizovať prípadné omeškanie, vzdialenosť od najbližšej zastávky a mnohé iné. Tieto údaje tak budú užitočné nielen zodpovedným pracovníkom, ale prostredníctvom mobilnej aplikácie poskytnú cenné informácie aj cestujúcim. Rovnako tak tieto zozbierané dáta budú podkladom zobrazujúcim sa na informačných systémoch inteligentných zastávok s online pripojením.

Interakčná platforma by navyše mala umožniť prepojenie viacerých dopravných systémov na jednom mieste, v jednej aplikácii by tak malo byť možné zistiť prepojenie a následnosť (naplánovanie trasy) MHD, napríklad s regionálnou dopravou.

Meteorologický monitoring

Mestá poskytujú pre obyvateľov množstvo služieb a funkcií na využívanie. Každá z funkcií - bývanie, zamestnanie, kultúra, rekreácia - sa prejavuje charakteristickou štruktúrou a tiež rôznym tlakom na životné prostredie, ktorý neustále narastá formou zvýšenia dopravného zaťaženia, znečistenia ovzdušia, vonkajším hlukom, prehrievaním verejných priestorov atď.

Ak predstavitelia mesta rozumejú problému so znečistením ovzdušia a chcú zlepšiť podmienky kvality ovzdušia, musia umožniť presné merania a monitorovanie kvality ovzdušia, aby ho vedeli následne manažovať. Dáta z merania kvality ovzdušia sa tak stávajú významným prvkom v rozhodovaní na realizáciu opatrení na udržanie a zlepšenie kvality ovzdušia.

V Banskej Bystrici odporúčame vybudovať sieť senzorov, ktoré by monitorovali základné environmentálne veličiny, ako teplotu, vlhkosť, atmosférický tlak, svetelnosť, úroveň pevných častíc, hluku a CO₂, pričom namerané hodnoty by sa vyhodnocovali a sprostredkovali predstaviteľom samosprávy a obyvateľom mesta pomocou webovej stránky a mobilnej aplikácie v reálnom čase. Doplnená by bola o cestnú meteorologickú stanicu fungujúcu na princípe infračervenej spektrometrie, ktorá by servisným zložkám mesta poskytovala detailné informácie o aktuálnom stave vozovky v reálnom čase.

Cieľom merania kvality ovzdušia a ďalších environmentálnych parametrov je monitorovať a neustále vyhodnocovať predmetné parametre, a na základe ich analýzy navrhovať opatrenie, ktoré by mali udržať dobrú kvalitu ovzdušia, prípadne ju zlepšiť. Mestu má zároveň v pláne zbierať a vyhodnocovať dáta aj z ďalších pripojených technológií mesta, ktoré tieto dáta poskytujú, prípadne v budúcnosti budovať siete zariadení, ktoré budú tieto dáta poskytovať. Zámerom mesta by malo byť tieto dáta vyhodnocovať, prepájať a získané informácie zohľadňovať pri riadení, ako aj pri strategických aj bežných rozhodnutiach.

Rovnako tak by mesto malo tieto dáta a informácie sprostredkovať občanom v rámci modernej komunikácie prostredníctvom online prostredia a mobilnej aplikácie.

Inovatívnosť takéhoto riešenia spočíva v novom pohľade na riadenie mesta, založenom nie len na intuícii a skúsenosti, ale na základe reálnych dát. Tiež považujeme za nevyhnutné zbierať,

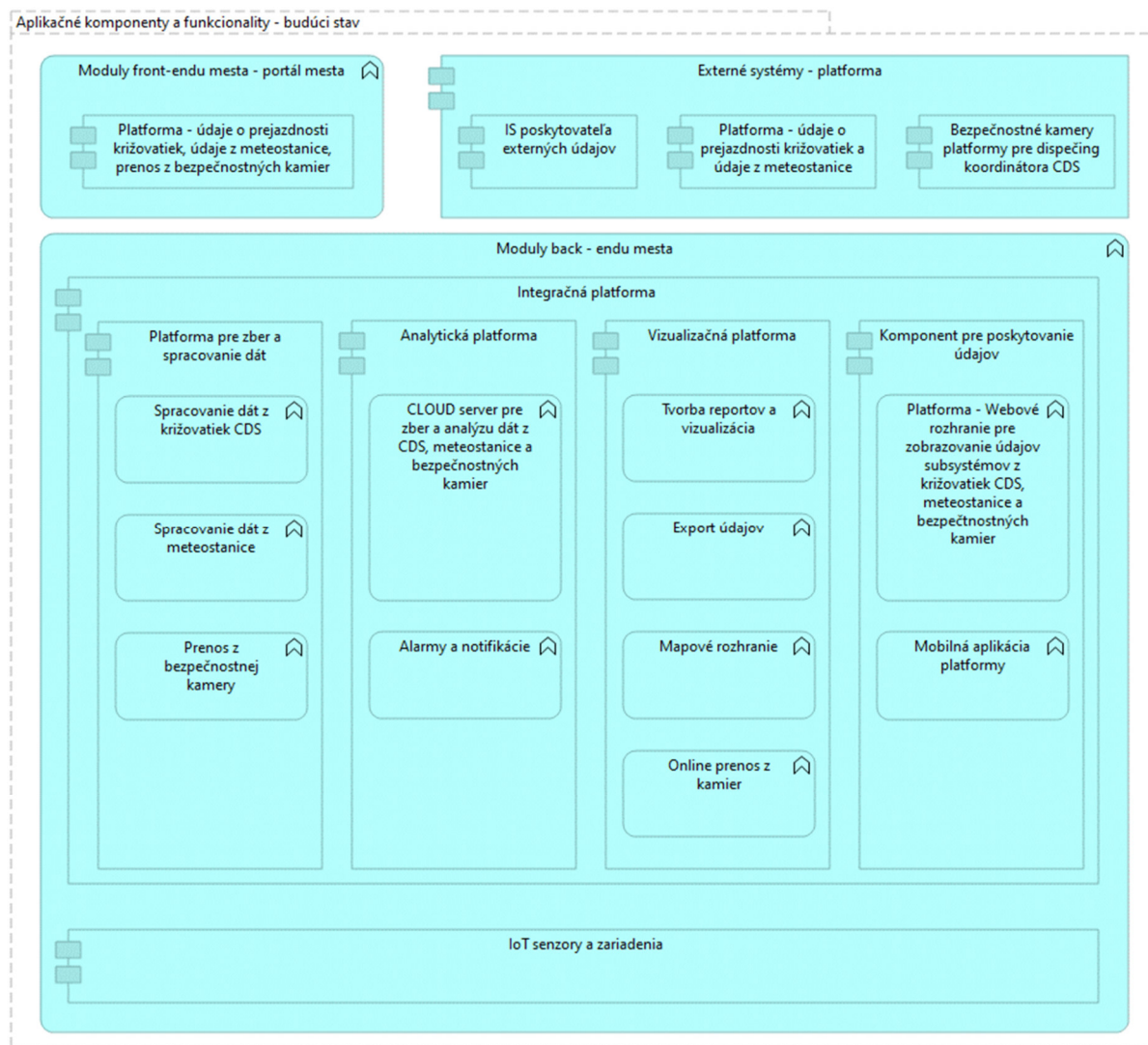
integrovať, analyzovať a vďaka nim priniesť to, o čom by smart city malo byť – lepší a ľahší život pre občana mesta.

Aplikačné riešenie by tak malo byť otvorené pre ďalšie rozšírenia o sprostredkovanie a poskytovanie ďalších údajov, ktoré majú významnú informačnú hodnotu pre obyvateľov mesta.

Občania a návštevníci Banskej Bystrice aktuálne nemajú na jednom mieste (z jedného zdroja) skompletizované informácie o meteo a enviro podmienkach v meste. Mestu v budúcnosti odporúčame implementáciu mobilnej aplikácie, z ktorej by sa občania dozvedeli informáciu, aké sú aktuálne (real-time) podmienky v oblasti kde sa nachádzajú, prípadne aké sú v tých častiach mesta, kam aktuálne potrebujú ísť. Predstavitelia mesta a hlavne občania prostredníctvom aplikácie získajú tieto informácie prehľadne a jednoducho z jedného zdroja.

V prípade astmatikov je to napríklad kľúčová informácia o úrovni CO₂, prípadne pevných častíc, podľa ktorej si môžu svoji cestu do danej oblasti naplánovať, alebo odložiť. Mobilná aplikácia môže byť (by mala byť) neskôr rozšírená o ďalšie zdroje informácií.

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



Ďalšie informácie

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

Prílohy

Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.

Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení

Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.

Technologická architektúra

Tabuľka 13 Technologická architektúra - budúci stav

Súhrnný popis

1.1 Radič CDS

Radič CDS je tvorený súborom systémových komponentov a elektrických prístrojov uložených do skrine, ktorá zaisťuje ich ochranu pred poveternosťnými vplyvmi, a ich upevnenie je spôsobom zabezpečujúcim ochranu pred vplyvom možnej vibrácie spôsobenej okolitým prostredím. Radič CDS, prostredníctvom výstupných obvodov riadi jednotlivé signály v závislosti na realizovanom algoritme riadenia. Pre dynamické riadenie radič s možnosťou pripojenia dopravných detektorov. Pre komunikáciu s užívateľom a pre servisné zásahy musí byť radič CDS vybavený rozhraním USB, RS 232 a ETHERNET. Pre systémovú komunikáciu musí mať určené rozhranie RS 485 (dátová komunikácia s mikroprocesorom radiča) paralelným rozhraním s analógovým prenosom jednotlivých povelov o voliteľnej veľkosti napätia (pre komunikáciu s inými typmi radičov). Musí spĺňať náročné požiadavky na túto skupinu výrobkov po stránke bezpečnosti, vysokej spoľahlivosti a bezporuchového chodu aj za sťažených prevádzkových podmienok.

K základným funkciám radiča CDS patrí zaradenie jednotlivých signálnych plánov podľa:

- Naprogramovaného časového rozvrhu
- Príkazu nadriadeného radiča
- Vlastnej dopravnej logiky
- Príkazov pomocou tlačidla FLASHING YELLOW ON/OFF
- Príkazov s dopravnej riadiacej ústredne
- Pokynov z PC pripojeného k radiču pomocou rozhrania RS 232, ETHERNET alebo GSM

Radič musí dokázať hospodáriť s každou sekundou signálneho plánu:

- Prideluje preferenciu vozidlu, ktoré ju aktuálne potrebuje
- Detailne rozlišuje medzi vozidlami, linkami, smermi jazdy atď.
- Rešpektuje miestne stanovenú hierarchiu práv na preferenciu
- Pracuje so všetkými miestne dosiahnuteľnými dátami
- Minimalizuje zdržanie všetkých vozidiel pred križovatkou riedenou CDS
- Optimalizuje nutnú dobu signálu voľno pre vozidlá MHD
- Nedáva zbytočné voľno neprítomnému vozidlu

- Umožňuje zaistiť ďalšie funkcie CDS závislé na premávke MHD

Radič CDS musí pre správnu činnosť zabezpečovať :

- možnosť realizovania pružných fázových prechodov
- dynamické riadenie dopravy v reálnom čase
- radič musí byť certifikovaný na úrovni integrity bezpečnosti v zmysle STN EN 61508
- striedanie signálnych programov v priebehu dňa, prípadne na základe hustoty dopravy,
- možnosť programovania štandardných prvkov dynamiky a voľného programovania dynamiky vyššieho rádu,
- naprogramovanie špeciálnych režimov počas sviatkov,
- ukladanie kompletných informácií do pamäte radiča,
- možnosť zapojenia do plošného nadriadeného riadiaceho systému- PTC centrála CDS.
- diagnostiku porúch,
- prenos hlásenia porúch prostredníctvom GSM brány,
- po dohode je možné vykonať aj špecifické úpravy.
- možnosť úpravy rozvrhov, signálnych plánov, sťahovanie záťaží, histórie cez GSM bránu
- možnosť pripojenia pomocou GSM servisným technikom pre diagnostiku poruchy
- dopravná záťaž v desaťminútových intervaloch v týždennom cykle
- prevádzkový denník (kompletná história všetkých prevádzkových udalostí od spustenia),
- nutnosť koordinácie pomocou presného času
- Pri budúcej preferencii MHD musí vedieť rozlíšiť medzi vozidlami, linkami a rozoznať smer jazdy vozidla MHD

- musí umožniť obojsmernú komunikáciu s vozidlom MHD
- bol schopný prijať a vyhodnotiť, prihlásiť a odhlásiť vozidlo MHD do 1500ms
- komunikácia radiča s riadiacou centrálou pomocou štandardného protokolu OCIT 2.0
- pre budúce priame prepojenie radiča CDS s modemom na komunikáciu s PC vozidla MHD cez RS-485

Výhodou priameho prepojenia modemu s radičom CDS cez zbernicu RS-485 je vidieť aké všetky informácie sú do radiča poskytnuté. V tabuľke je prehľadne vidieť: dátum, typ vozidla, v akom smere, aká signálna skupina mu je priradená, odchýlka voči cestovnému poriadku atd. Sú to všetko potrebné informácie, ktoré umožnia použitie viacerých funkcií pre nastavenie preferencie tak, že po vopred definovaných podmienkach určených (napr. dopravcom) je možné preferovať (napr. zmeškaný autobus pred nemeškajúcim trolejbusom, trolejbusy pred autobusmi a pod). Teda poskytnú viacero možností pre logiku riadenia s aktívnou preferenciou.

1.2 Stožiare

Okrem križovatky Námestie slobody – Cesta k Smrečine budú inštalované nové stožiare, špeciálne určené pre svetelné signalizácie.

Na väčšine križovatiek bude doplnený, namontovaný nový výložníkový stožiar CDS (povrchovo žiarovo upravený zinkovaním) pre potreby umiestnenia kamery, kamerového dohľadu križovatky.

Budú použité tri typy: SKS33P bez vyloženia, typ SKV.P a SOVP – výložníkový stožiar s výložníkom a predĺženým driekom na trolej. Stožiare sú špeciálne, určené pre svetelné signalizácie od výrobcu ELV Senec.

1.3 Návestidlá

Na križovatkách, na ktorých v súčasnosti sú zastaralé žiarovkové návestidlá a na novovybudovaných svetelne riadených križovatkách budú inštalované nové návestidlá.

Budú použité návestidlá LED s priemerom svetelných polí 210mm. Na výložníkoch budú návestidlá LED s priemerom svetelných polí 300mm. Návestidlá LED sa vyznačujú malou spotrebou a lepšou svietivosťou ako žiarovkové návestidlá. Napájanie návestidiel musí byť pomocou bezpečného napätia 40V AC.

1.4 Požiadavky na detekciu vozidiel

Na spomínaných križovatkách sa budú dopĺňať prvky detekcie systému. Systém slúži na bezdrôtovú detekciu vozidiel na cestách a je v značnej miere presnejší a nepodlieha poveternostným podmienkam ako kamerový detekčný systém. Detekcia vozidiel je umožnená na

základe magnetodetektorov umiestnených vo vozovke. Magnetodetektory sú bezdrôtové senzory, ktoré majú v sebe zabudovaný zdroj el. energie. garancia je 10 rokov v závislosti od intenzity dopravy. Po vybití batérie je nutné senzor vymeniť nie je možné vymeniť len batériu.

Magnetodetektory pracujú v sleep-mode čo znamená, že sú aktívne iba počas prítomnosti vozidla. Komunikujú bezdrôtovo pomocou rádio komunikácie. Vysielajú signál do opakovača umiestneného nad vozovkou/stožiar pre CDS ,VO, príľahlá budova a pod../ v blízkosti snímaného jazdného pruhu. Umiesťujú sa 18 cm pod úroveň vozovky a v prípade bežného frézovania, alebo iného vy spravenia vozovky sa nemusia vyťahovať. Ak sa jedná o väčší zásah do vozovky je ich možné vytiahnuť a zase uložiť naspäť,

Bezdrôtové spojenie magnetodetektorov a vozidlového detekčného systému nazývaný opakovač pracuje na princípoch rádio komunikácie. Opakovače sa umiestňujú do čo najvyššej výšky nad jazdný pruh z dôvodu lepšej komunikácie s magnetodetektorom, pri výške 5m je maximálna odporúčaná vzdialenosť magnetodetektoru 30m. Pri 6m → 45m a pri 9m → 50m. Životnosť opakovača RP je 2 roky s možnosťou výmeny batérie. Druhý typ opakovača RP-LL s dlhodobou životnosťou je 7 rokov ale po uplynutí tejto doby nie je možné vymeniť batériu, ale celý opakovač RP-LL. Opakovače sú schopné prijímať dáta z magnetodetektorov pod 120° širokým uhlom. Je dôležité, aby pri prenose dát z opakovača do opakovača, alebo prístupového modulu AP spadali jednotlivé moduly do tohto zorného uhla. Ak to nie je možné treba riešiť tento prenos dát cez obojsmerný opakovač doplnený o externú anténu ANT. Opakovače bezdrôtovo komunikujú s prístupovým modulom AP, ktorý je káblom prepojený s radičom CDS. Radič CDS požadovanú výzvu vyhodnotí a spracuje.

Z dôvodu presného modifikovania signálneho plánu (predlžovanie / skracovanie fázy, vyvolávanie fázy, zmeny poradia fáz) čo v konečnom dôsledku zvyšuje priepustnosť na danej križovatke je potrebné, aby systém detekcie vozidiel bol presný a spoľahlivý.

Ďalšie z výhod takejto presnej a spoľahlivej detekcie:

1. údaje o sčítaní dopravy na križovatke

- dopravný inžinier má stále pred sebou online dáta pri nepriaznivých poveternostných podmienkach a aj v čase nepredvídaných dopravných špičiek (Vianoce, veľké nákupné horúčky), s ktorými môže efektívne pracovať

Tieto dáta sú archivované v radiči po dobu 7 dní a sú prístupné pomocou GSM voliča cez radič.

2. efektívnosť sčítania

- magnetodetektor dokáže zaznamenať každé vozidlo prechádzajúce daným smerom, v ktorom je osadený

- pracujú presne pri každom počasí a vo všetkých ročných obdobiach

3. údržba

- magnetometre nepotrebujú žiadnu pravidelnú údržbu
- ich funkčnosť je presná od prvého nastavenia až do znehodnotenia
- tým, že sa inštalujú do stredu jazdného pruhu, vyjazdené koľaje nespôsobia poruchovosť systému ako pri indukčných slučkách

1.5 Vybudovanie optického prepojenia, kamerový systém

Najlepšie riešenie pre koordináciu svetelne riadených križovatiek je ich fyzické prepojenie, najlepšie optikou. Takéto prepojenie oproti koordinácii riešenej pomocou presného času poskytuje oveľa viac možností riadenia pri koordinácii (posielanie čísla programu, úprava riadenia križovatiek vzhľadom na aktuálne dopravne najzaťaženejšiu križovatku v rámci koordinovaného zväzku atď.).

Veľký prínos fyzického prepojenia je aj pri v budúcnosti možnej aktívnej preferencii vozidiel MHD. Pre eliminovanie možného rušenia preferencie spôsobeného výpadkami signálu GPS a taktiež zdieľanie informácií o vozidlách MHD medzi radičmi CDS je nutné vytvoriť takéto spojenie. V konečnom dôsledku sa tak zvýši množstvo informácií, s ktorými môže dopravno závislé riadenie v jednotlivých radičoch CDS pracovať. Takéto vzájomné prepojenie, ďalej umožní poskytnúť informácie o neštandardnom prejave dopravno závislého riadenia ako reakciu na požiadavku napr. vozidla MHD na jednom radiči CDS, radiču(om) susedným. Bez prepojenia radičov CDS dátovou linkou je nasadenie takejto funkcionality vylúčené.

Na prepojenie technológie bude využitá jestvujúca optická sieť, ktorá je inštalovaná na trakčných stožiaroch. Z jestvujúcej optickej siete budú vyčlenené optické vlákna, ktoré budú stiahnuté do ORS (optická rozpojovacia skriňa), ktorá bude vybudovaná na každej križovatke pri radiči. Do ORS budú pripojené jednotlivé radiče CDS a dohľadové kamery križovatiek.

Toto optické prepojenie bude taktiež využité aj pre dáta z kamerového dohľadu, ktorý navrhujeme zriadiť na každej riešenej križovatke CDS v tejto štúdii

Navrhovaný kamerový dohľad bude slúžiť ako nástroj na kontrolu či už riešenie dopravných situácií, ktoré môžu nastať na všetkých riešených križovatkách.

1.6 Optické rozpojovacie skrine

Na jednotlivých dotknutých križovatkách budú vybudované optické rozpojovacie skrine (ORS). Budú slúžiť na, prepojenie optického káblu vedeného pozdĺž riešenej trasy, ako miesto kde bude pripojená technológia kamerového dohľadu, kde bude pripojený radič CDS. Jednotlivé ORS budú

situované na križovatke vedľa radiča CDS. ORS bude obsahovať potrebný počet aktívnych a pasívnych prvkov, optických prevodníkov, switchov, napájanie bude z radiča CDS.

Obrázok – Navrhované prepojenie optickým káblom, situovanie skriň ORS



1.7 Meteostanica

Na priechode pre chodcov Štefánikovo nábrežie – Národná bude osadený moderný monitoring vozovky formou stacionárneho bezkontaktného senzora založeného na princípe detekcie infračervenou spektrometriou. Tento druh senzora monitoruje podmienky na povrchu vozovky v dvoch dimenziách (2D) a v 4 096 snímaných bodoch súčasne. Zisťuje tak, či je vozovka mokrá, alebo pokrytá snehom, či ľadom. Naprieč jazdnými pruhmi zisťuje klzkosť a stav povrchu vozovky, a to z plochy o veľkosti až 6 x 6 metrov. Senzor tiež poskytuje vizuálnu snímku z klasickej kamery a teplotu povrchu vozovky meranú bezkontaktné približne zo stredu snímanej oblasti. Táto technológia poskytuje detekciu zložitejších situácií na vozovke s rôznymi podmienkami, v rôznych častiach vozovky (v stope vozidiel, medzi stopami, na krajnici).

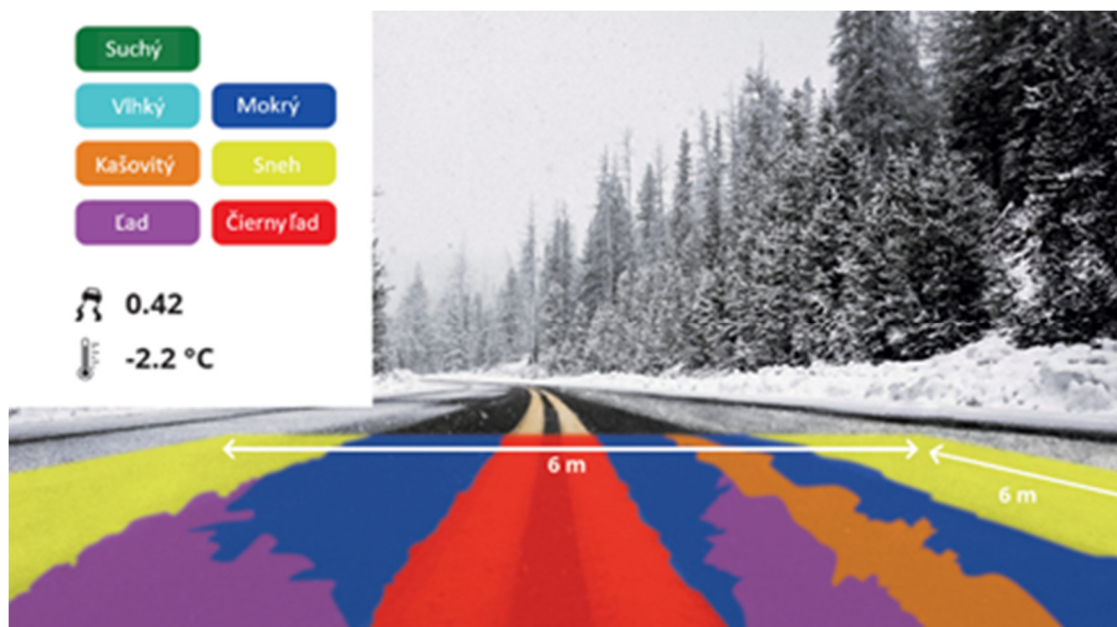
Senzor a prísvit môžu byť upevnené na akýkoľvek stĺp alebo k inej konštrukcii blízko pri ceste, preto môže byť umiestnený na rovnaký stĺp, ako napríklad dohľadové dopravné kamery. Vzdialenosť merania sa môže pohybovať medzi 4 až 10 metrami, s uhlom naklonenia 10° – 60° od vertikálnej roviny. Nastavenie senzora definuje rozsah snímanej oblasti.

Parametre merania

- Princíp detekcie: Blízka infračervená spektroskopia

- Stav povrchu vozovky: Suchý, vlhký, mokrý, kašovitý sneh, sneh, ľad, čierny ľad
- Klzkosť: 0,00–1,00
- Teplota povrchu vozovky: -40 až +70 °C
- Aktualizácia dát: 5 minút
- Presnosť nameranej teploty: $\pm 0,1$ °C
- Prevádzková teplota: -40 až +70 °C

Obrázok – Zobrazenie stavu vozovky pomocou infračervenej spektrometrie



1.8 Monitorovacie a prehľadové dopravné kamery

Monitorovacie a prehľadové dopravné kamery budú umiestnené na všetkých riešených križovatkách. Signál z kamier bude zaznamenávaný na centrálnom serveri. Pre diaľkový monitoring bude zabezpečený prenos signálu do priestorov budúceho dispečingu, budovy, ktorá sa určí ďalšom stupni dokumentácie. Klient v priestoroch dispečingu bude mať možnosť online alebo zo záznamu sledovať informácie o doprave. Na všetkých križovatkách budú inštalované multisenzorové kamery vo vysokom rozlíšení 12 megapixelov. V telese kamery sú fyzicky osadené štyri (pri priesečných križovatkách) a tri (pri stykových križovatkách a PPCH) samostatné kamery v rozlíšení 3 megapixely. Každá kamera má možnosť presného nastavenia do požadovaného bodu snímania s diaľkovo motoricky nastaviteľným objektívom s voliteľným uhlom záberu 33° - 93°. Týmto presným nastavením sa eliminujú plochy, ktoré nie je potrebné monitorovať, takže celá optická sústava každej kamery poskytne maximálny detail vybranej

snímacej plochy. Jedinou multisenzorovou kamerou je tak možné nahradiť viacero pevných kamier. K inštalácii postačuje iba jeden ethernetový kábel.

Kamery pracujú v širokom dynamickom rozsahu, takže poskytujú dokonalý obraz aj pri protisvetle, tak aj v slabých svetelných podmienkach. Kamery v tejto kvalite poskytnú mimo stavu na križovatkách, aj dokonalý prehľad o prejdejších vozidlách MHD a IAD s možnosťou identifikácie ŠPZ. Kamera bude inštalovaná na stožiaroch s výložníkom v závesnom prevedení a povrchovom vonkajšom prevedení v krytí IP66. Systém pracuje v pentaplexnom režime, t.j., že aj počas prezerania starých záberov, konfigurácie, exportovania... prebieha neustále záznam nových udalostí. Snímky sa ukladajú na HDD v plnej kvalite. Kvalitu, snímkovanie, prenosový tok dát a ostatné technické parametre je možné nastaviť u každej kamery zvlášť. Záznamové zariadenie musí pri spustení byť nastavené, aby spĺňalo podmienky zákona č.122/2013 o ochrane osobných údajov.

Systém musí mať možnosť voľby typu záznamu. Stále nahrávanie. Nahrávanie pomocou nastaveného časového plánovača. Nahrávanie pomocou detektora aktivity, t.j., že zariadenie nahráva snímky, len keď nastane pohyb v zornom poli kamery. Možnosť diaľkového pripojenia cez program Klient. Nastavenie právomocí jednotlivým pripojeným účastníkom. Vyhľadávanie na grafickej osi cez zvýraznené udalosti.

Systém musí byť hardverovo pripravený aj pre pripojenie dispečerského stanovišťa z Policajného zboru Slovenskej republiky, rozpojovacia skriňa optiky musí byť vybavená na takúto pripojenie.

Požadované parametre kamier:

- 4 x 3 MP (12 MP) alebo 3 x 3 MP (9 MP), 1/3 progresívny WDR CMOS čip.
- Každá kamera - motorizovaný objektív pre zoom a focus 2,8 – 8 mm
- 100 dB dynamický rozsah.
- 0.4 lux minimálne osvetlenie vo farebnom režime
- 0.04 lux minimálne osvetlenie v ČB režime.
- H.264 a Motion JPEG kompresia.
- ONVIF kompatibilita štandardných protokolov.
- Viac video streamov.
- Automatická expozícia a kontrola riadenia clony.
- Automatický IR CUT filter pre nočné snímkanie.

- Napájanie - PoE, 24 VAC alebo 24VDC.
- Audio vstup audio výstup.
- Alarmový vstup a alarmový výstup.

1.9 Centralizovaný systém riadenia dopravy CDS

Systém riadenia a monitorovania dopravy môže byť realizovaný riadiacou a monitorovacou dopravnou centrálou čo je aplikácia spustiteľná pod operačným systémom Windows, ktorá pre radiče zabezpečuje:

- monitorovanie prevádzkového stavu križovatiek v reálnom čase,
- prenos skutočného priebehu konania formou pásových diagramov v reálnom čase,
- konanie na základe informácií z jednotlivých radičov v reálnom čase,
- zber a zobrazenie informácií o množstve vozidiel (z detektorov),
- zmenu režimu prevádzky križovatiek, či už jednotlivu alebo v skupinách pre uprednostnenie vozidiel MHD,
- nastavovanie trás vozidiel s právom prednosti v jazde na izolovaných križovatkách i na koordinovaných ťahoch,
- pripojenie až 1000 križovatiek,
- užívateľský prístup do programu s využitím prístupových práv,
- pripojenie aplikácií tretích strán s využitím monitorovacích a riadiacich metód.

Dopravná riadiaca ústredňa umožňuje monitorovanie a efektívne riešenie dopravnej problematiky mesta. Ponúka úroveň monitorovaniu, dohľadu a adaptívneho riadenia, ktoré spĺňajú požiadavky malých, stredných aj rozsiahlych mestských aglomerácií. Základným princípom ústredne je komplexný dohľad a riadenie cestnej dopravnej signalizácie všetkých križovatiek pre zaistenie plynulosti dopravy. Neoddeliteľnou súčasťou je aj zaistenie preferencie vozidiel MHD a IZS.

Klient komunikuje so servisnými službami, ktoré zabezpečujú chod aplikácie, starajú sa o komunikáciu s radičmi, zobrazujú mapu atď. Tieto servisné služby sú:

- Application Service – služba sa stará o užívateľské účty a ich oprávnenia v rámci aplikácie,

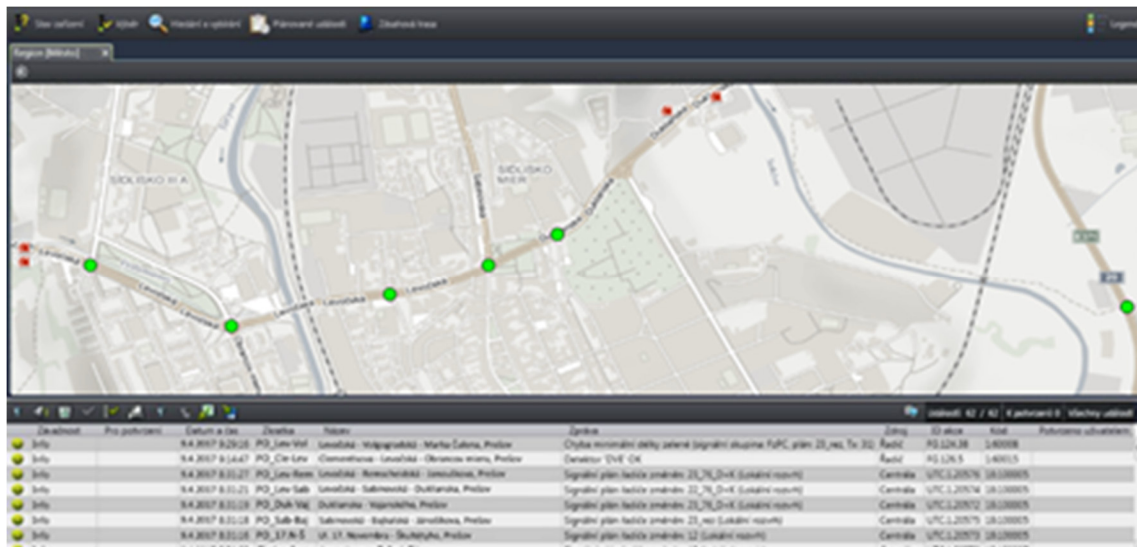
- Map Service – služba sa stará o zobrazenie mapových podkladov a zobrazenie elementov (radičov) na týchto podkladoch,
 - Traffic Service – služba zabezpečujúca komunikáciu s radičmi,
 - Traffic Central Schedule Service – služba zabezpečujúca plánované riadenie radičov, tvorbu rozvrhov zmien signálnych plánov a ich dodržiavanie,
 - Eventlog Service – služba sa stará o zobrazenie odoslaných stavov z radičov v loogbooku udalostí.
- Úroveň monitorovania v reálnom čase:
- Monitorovanie prevádzkového stavu križovatiek s možnosťou filtrovania skupín CDS
 - Zobrazenie detailného stavu mesta, skupiny radičov vo výrezoch mapy s detailmi až na signálne skupiny a detektory
 - Zobrazenie interaktívnej schémy jednotlivých križovatiek s vizualizáciou reálneho priebehu riadenia (signály, detektory, iné vstupy a výstupy)
 - Grafické zobrazenie pásového diagramu stavu signálnych skupín a detektorov
 - Záznam priebehu signálneho plánu
 - Zobrazenie parametrov objektov v radiči (skupín, detektorov)
 - Výpis udalostí v systéme (chyby, príkazy k zmene riadenia atď.)
 - Výpočet kapacity sledovaných CDS
 - Grafické porovnanie využitia kapacity sledovaných CDS
 - Grafické sledovanie efektivity koordinácie
 - Sledovanie stavu hardwaru
 - Štatistické dáta (definovaný log)
 - Zobrazenie parametrov dopravných tokov (napr. intenzita, medzery medzi vozidlami, využitie doby voľna atď.)
 - Spracovanie historických údajov (plne užívateľsky definovateľné filtrovanie a vyhľadávanie záznamov)

- Úroveň dohľadu a riadenia v reálnom čase:
 - Riadenie na základe informácií z jednotlivých radičov v reálnom čase (možnosť vypínania CDS do kmitavej žltej okamžite alebo podľa časového plánu, prepínania plánov a ich vlastností)
 - Zmena režimu prevádzky križovatiek jednotlivo alebo po skupinách pre uprednostnenie vozidiel MHD
 - Nastavenie a spustenie trás vozidiel s právom prednosti v jazde na izolovaných križovatkách aj na koordinovaných ťahoch
 - Ovládanie fáz ručného riadenia
 - Dostupnosť funkcií pre jednotlivé radiče alebo skupiny radičov
- Úroveň strategického a adaptívneho riadenia:
 - Automatická zmena parametrov signálnych plánov zadanych v jednotlivých radičoch v rozsahu:
 - Zmena limitov predlžovania
 - Zmena podmienok výzvy
 - Zmena parametrov predlžovania (časových medzier medzi vozidlami, obsadenosť atď.)
 - Zmena poradia fáz a ich štruktúry
 - Zmena synchronizačného bodu signálneho plánu
 - Automatická definícia parametrov koordinácie
 - Automatické prepínanie signálnych plánov alebo skupín signálnych plánov
 - Vzdialený upload novej dopravnej logiky do radiča

Definícia logiky je prevádzaná pomocou dopravných funkcií parametrov na základe dát v reálnom čase aj štatistických dát. Vstupné dopravné funkcie poskytujú informácie z detektorov a radičov (počty vozidiel, obsadenosť, kongescie, využitie doby zelenej). Výstupné funkcie umožnia prepínanie signálnych plánov, zmeny ich parametrov a ovplyvnenie ich dopravných logík.

Klient riadiacej a monitorovacej dopravnej centrály je primárne určený pre:

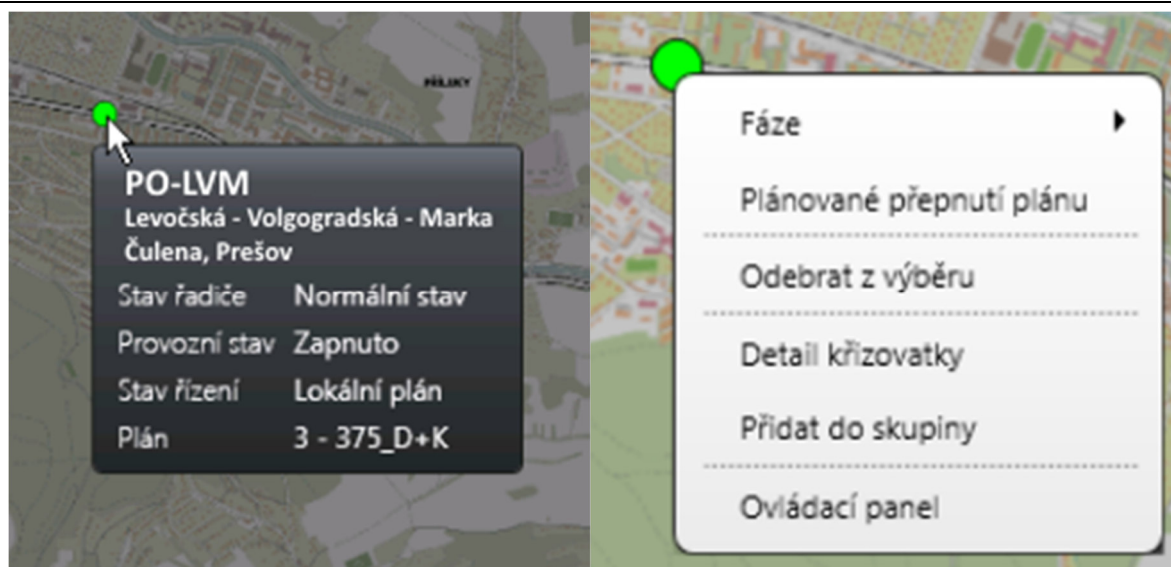
- prehľadné zobrazenie aktuálneho stavu radičov v reálnom čase,
- riadenie radičov CDS v reálnom čase.



Obrázok - Klient riadiacej a monitorovacej dopravnej centrály

Dopravnú ústredňu možno prevádzkovať na jednom centrálnom dispečingu alebo na niekoľkých technologicky a funkčne plnohodnotných oblastných pracoviskách. Tie možno hierarchicky obmedziť prístupovými softwarovými právami. Vďaka automatickému spracovaniu je systém užívateľsky priateľský. Mapový podklad mesta dáva užívateľovi názorný prehľad o konkrétnej situácii v reálnom čase na danom mieste. Musí byť možnosť prihlasovania viacerých užívateľov, ktorý sa následne zobrazí hlavná obrazovka, ktorá sa skladá z mapy regiónov a archívu udalostí, ktoré vznikli na radičoch. Mapy môžu byť prezentované ako bitmapa alebo vektorová mapa. Jednotlivé zobrazované formuláre možno ľubovoľne dokovať do iných formulárov, prípadne ich odoberať a zobrazovať samostatne. Mapa regiónu / mesta slúži pre prehľadné informatívne zobrazenie stavu radičov CDS v danej lokalite. Spravidla je tvorená mapovým podkladom (mesto) a radičmi reprezentovanými ikonami v tvare krúžku. Farba ikony indikuje stav radiča.

Po nastavení sa kurzorom na ikonu radiča, musia sa zobrazit' podrobnejšie informácie o stave radiča ako názov, stav radiča, prevádzkový stav, riadenie a prebiehajúci plán. Kliknutím pravého tlačidla myši na ikonu radiča CDS sa vyvolá kontextové menu s ponukou funkcií, ktoré možno aplikovať na daný radič.



Obrázok - Stav radiča CDS, kontextové menu radiča

Prostřednictvím centrály musí být umožněné vykonávat následovné funkcie:

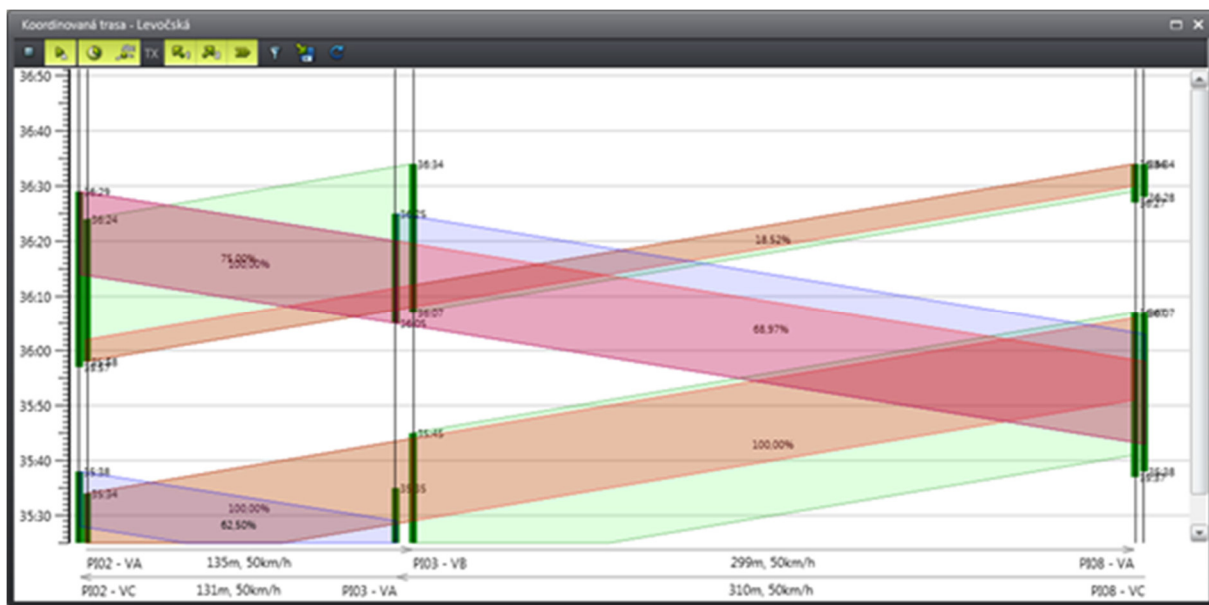
Monitorovanie

- Stav zariadenia – zobrazí sa okno, ktoré slúži pre prehľadné grafické zobrazenie stavov všetkých radičov. Na všetky zobrazené radiče má byť možnosť cez kontextové menu aplikovať funkcie Pridať do výber, Detail križovatky, Nájst' na mape, Pridať do skupiny, Plánované prepnutie plánu alebo Ovládací panel.

Obrázok - Okno Stav zariadenia - detailné zobrazenie

Stav zařízení						
Jméno	Popis	Stav řadiče	Provozní stav	Stav řízení	Plán	
PO_LVM	Levočská x Volgogradská x Marka Čulena, Prešov	Interní chyba bez vypnutí	On	Lokální plán	23 - 23_76_D+K	
PO_CLO	Clementisova x Levočská x Obr. mieru, Prešov	Normální stav	On	Lokální plán	12 - 12_76_D+K	
PO_LRJ	Levočská x Remscheidská x Janouškova, Prešov	Interní chyba bez vypnutí	On	Lokální plán	23 - 23_rez	
PO_LSD	Levočská x Sabinovská x Duklianska, Prešov	Interní chyba bez vypnutí	On	Lokální plán	23 - 23_rez	
PO_SBJ	Sabinovská x Bajkalská x Jánošíkova, Prešov	Normální stav	On	Lokální plán	23 - 23_76_D+K	
PO_DV	Duklianska x Vajanského, Prešov	Normální stav	On	Lokální plán	23 - 23_76_D+K	
PO_17N-Š	UI 17. Novembra x Škultétyho, Prešov	Normální stav	On	Lokální plán	23 - 23_rez	
PO_ŠB	Škultétyho x Budovateľská, Prešov	Normální stav	On	Lokální plán	23 - 23_rez	
PO_MŠK	Masarykova x Škultétyho x Kuzmányho, Prešov	Normální stav	On	Lokální plán	22 - 22_76_D+K	

Obrázok - Ukážka zobrazenia koordinovanej trasy



- Koordinovaná trasa – funkcia spustí nástroj pre výber a spustenie koordinovanej trasy. Tento nástroj zobrazí vybrané križovatky, signálne skupiny a zelenú vlnu medzi nimi podľa nastavených hodnôt v konfigurácii klienta – vzdialenosť medzi križovatkami, signálne skupiny, rýchlosť vozidiel.

Smer zľava doprava je označený zelenou farbou, opačný smer modrou farbou. Červenou farbou v oboch smeroch je označená zelená vlna od prvej po poslednú križovatku. Os „y“ označuje časovú os a zelené zvýraznenie označuje dĺžku zelenej na príslušnej signálnej skupine.

- Logbook / verejná doprava – spustí nástroj on-line monitoring preferencie MHD. Telegramy (udalosti) v zozname budú pribúdať podľa pohybu vozidiel MHD a ich komunikácie s radičmi. Filtrovať telegramy možno podľa času a radiča.

Obrázok - Telegramy verejnej dopravy

Datum a čas	Zkratka	Názov	Trasa	Signálny sk.	Typ telegramu	Typ vozidla	Číslo vozidla	Směr
3.11.2017 05:01:29	PO_Lev-Vol	Levočská - Volgogradská	Poprad → Svidník	VC	Prejazd prihlasovacím miestom	Trolejbus	735	31
3.11.2017 05:05:41	PO_Lev-Vol	Levočská - Volgogradská	Poprad → Svidník	VC	Korekcia príhlášky	Trolejbus	735	31
3.11.2017 05:05:55	PO_Lev-Vol	Levočská - Volgogradská	Poprad → Svidník	VC	Prejazd odhlasovacím miestom	Trolejbus	735	31
3.11.2017 05:12:40	PO_Lev-Vol	Levočská - Volgogradská	Sabinov → Svidník	VH	Prejazd prihlasovacím miestom	Autobus	391	41
3.11.2017 05:12:50	PO_Lev-Vol	Levočská - Volgogradská	Sabinov → Svidník	VH	Korekcia príhlášky	Autobus	391	41
3.11.2017 05:13:02	PO_Lev-Vol	Levočská - Volgogradská	Sabinov → Svidník	VH	Prejazd odhlasovacím miestom	Autobus	391	41

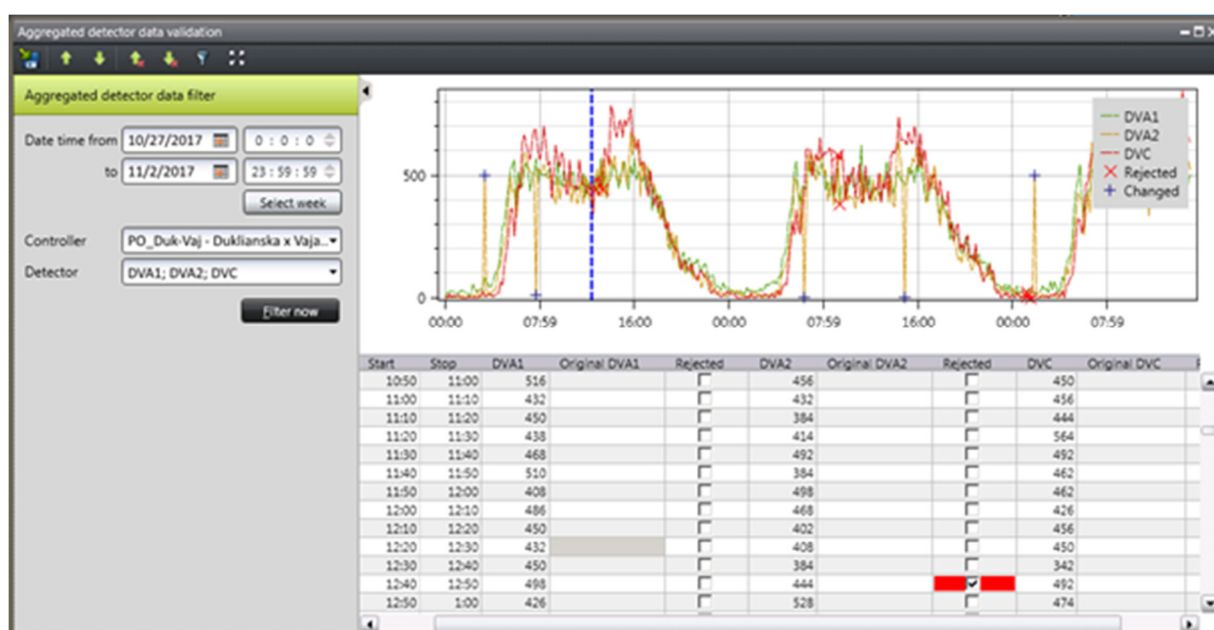
- Archív / log udalostí – nástroj na prehľadné zobrazenie akýchkoľvek udalostí vzniknutých na radičoch s možnosťou filtrovania.
- Archív / verejná doprava – nástroj zobrazí historické dáta telegramov verejnej dopravy. Zobrazenie v „Logbooku verejnej dopravy“ s tým rozdielom, že možno navyše vybrať časový interval „Od – Do“ a dáta sa načítajú späť. Dáta nepribúdajú online podľa pohybu vozidiel.
- Agregované odchýlky od cestovného poriadku – možno filtrovať podľa času, vybraného radiča, trasy a agregovaného intervalu

Riadenie

- Plánované udalosti – zobrazí nástroj pre prehľadné zobrazenie zozname požiadaviek na prepnutie plánu z dopravnej riadiacej ústredne (DRÚ). Zoznam obsahuje akékoľvek požiadavky, ktoré čakajú na zapracovanie alebo práve prebiehajú, ale neboli ešte ukončené.
- Logika – Podmienky – tento nástroj umožní nadefinovať podmienky (alebo skupiny podmienok), na ich základe sa vyvolá akcia. Dané podmienky možno združovať do skupín.
- Akcie – nástroj umožňuje nadefinovanie akcie alebo skupiny akcií, ktoré sa vyvolajú na základe nadefinovanej podmienky. Dané akcie možno združovať do skupín.
- Spustenie skupiny prepnutia plánov – pomocou tohto nástroja možno spustiť vybrané plány na skupine radičov CDS v danom časovom intervale.
- Spustenie zásahovej trasy – tento nástroj umožňuje spúšťať prednastavené zásahové trasy na definované v nastavení aplikácie. Vyvolať zásahovú trasu možno automaticky alebo manuálne.

Analytika

- Validácia agregovaných dát detektorov – nástroj slúži ku grafickému zobrazeniu dát z detektorov a umožňuje dáta validovať.
- Management kvality, dostupnosť serverov – nástroj slúži k monitorovaniu behu serverov dopravnej centrály (Event log service, Application service, Map service, Traffic service, Traffic central schedule service). Výsledok je zobrazený formou grafu s percentami typov stavov.
- Management kvality, doba prevádzky klientov – nástroj zobrazí dobu využitia (spustenia) klientov.



Obrázok - Validácia agregovaných dát detektorov

1.9.1 Funkcie jednotlivých radičov

Fáza zobrazí zoznam fáz na konkrétnom radiči. Po zvolení zo zoznamu sa na konkrétnom radiči spustí fáza na dobu 2 minút. Bežiacu fázu možno opätovným vybraním prerušiť. Pokiaľ sa v priebehu prebiehajúcej fázy zvolí iná, preruší sa beh existujúcej fázy a spustí sa fáza vybraná. Ďalšou funkciou je Plánované prepnutie plánu v radiči. V zozname Plány sa vyberie patričný plán, v sekcii Čas plánu sa nastaví časové údaje pre spustenie a ukončenie plánu a v sekcii Závislosti plánu sa nastavujú modifikácie plánu:

- K – koordinácia

- TA – aktuálna situácia
- PT – hromadná doprava
- IT – individuálne riadenie

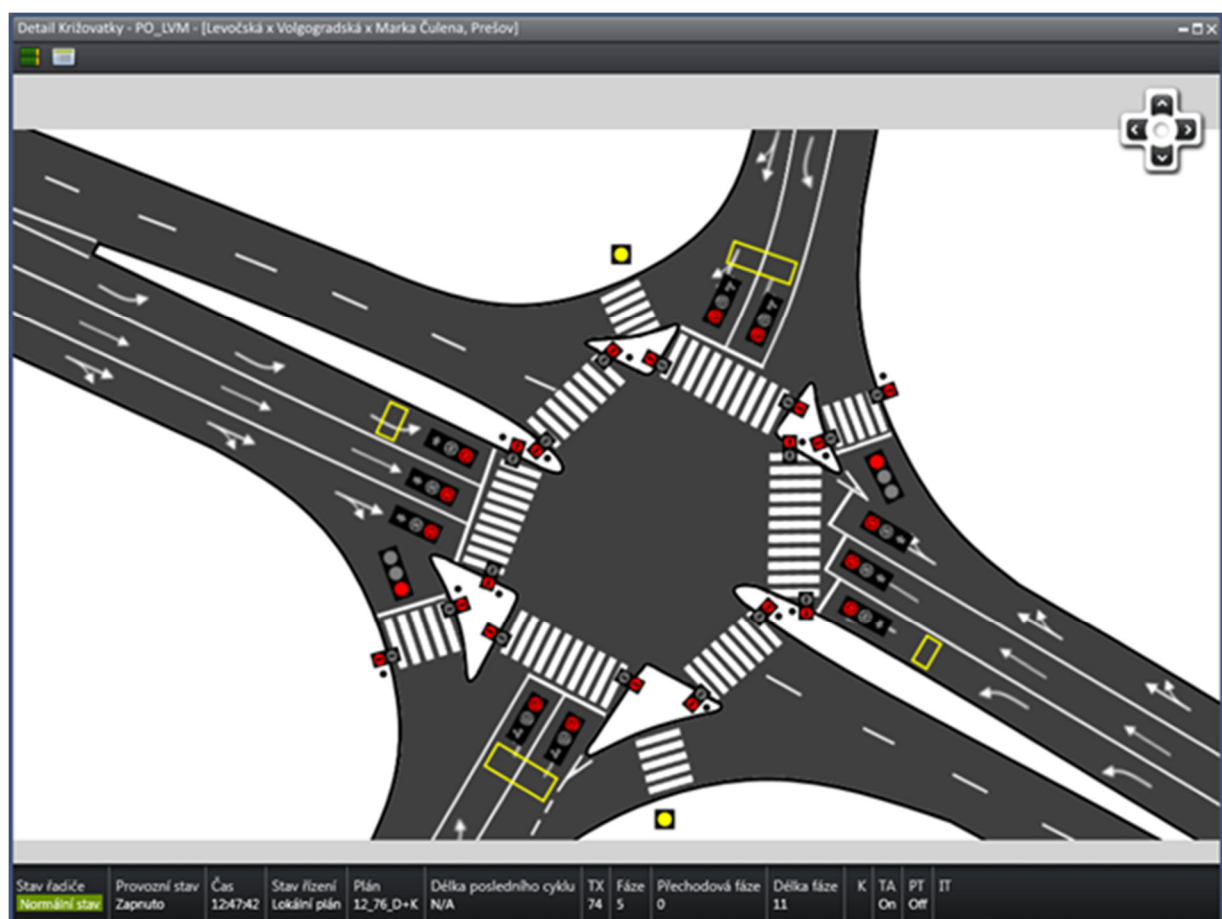
Obrázok - Plánované prepnutie plánov – nastavenie

Detail križovatky zobrazí stav signálnych skupín radiča v detailnom pohľade. V spodnej časti okna sa nachádza informačný pás, kde sa zobrazujú údaje o stave radiča:

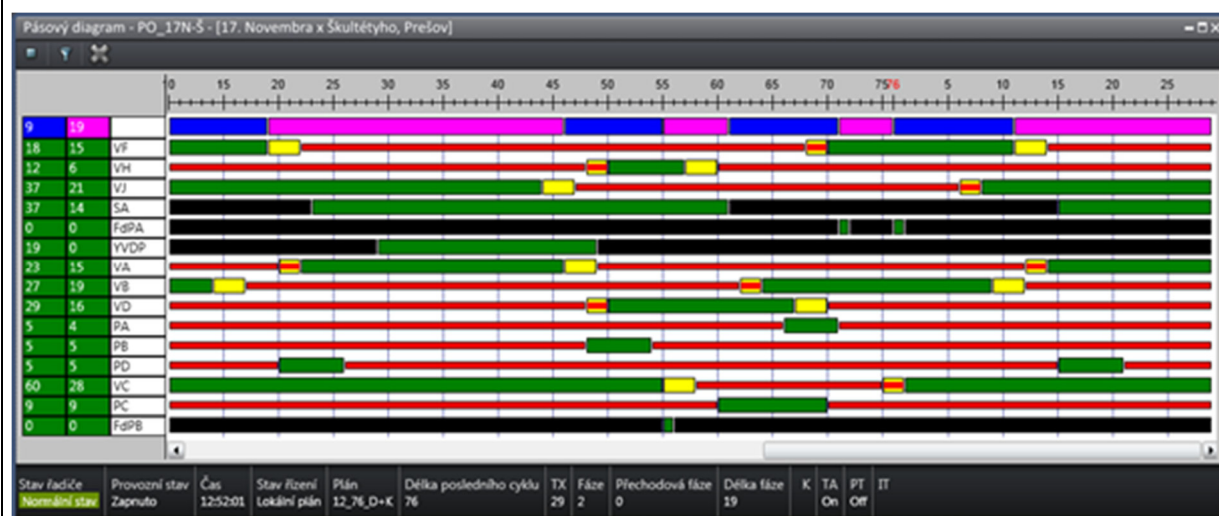
- Stav radiča – Normálny stav / Interná chyba bez vypnutia / Chyba bez vypnutia / Chyba s čiastočným vypnutím / Chyba s vypnutím / Radič neodpovedá
- Prevádzková stav – prevádzkový stav radiča – zapnuté / vypnuté / blikajúca žltá / blikajúca žltá z vedľajšieho smeru / tma

- Čas – aktuálny čas
- Stav zariadenia – lokálne alebo centrálné riadenie
- Plán – plán, ktorý aktuálne prebieha na radiči
- Dĺžka posledného cyklu
- Fáza – číslo fázy v cykle (sec)
- Prechodová fáza – dĺžka aktuálnej prechodovej fázy (sec)
- Dĺžka fázy – dĺžka aktuálnej fázy (sec)
- K, TA, PT, IT – informácie o modifikáciách plánov. Hodnoty On / Off / Nepoužité

Obrázok - Detail križovatky CDS



Je možné zobrazit aj pásový diagram, ktorý online zobrazuje aktuálny stav.

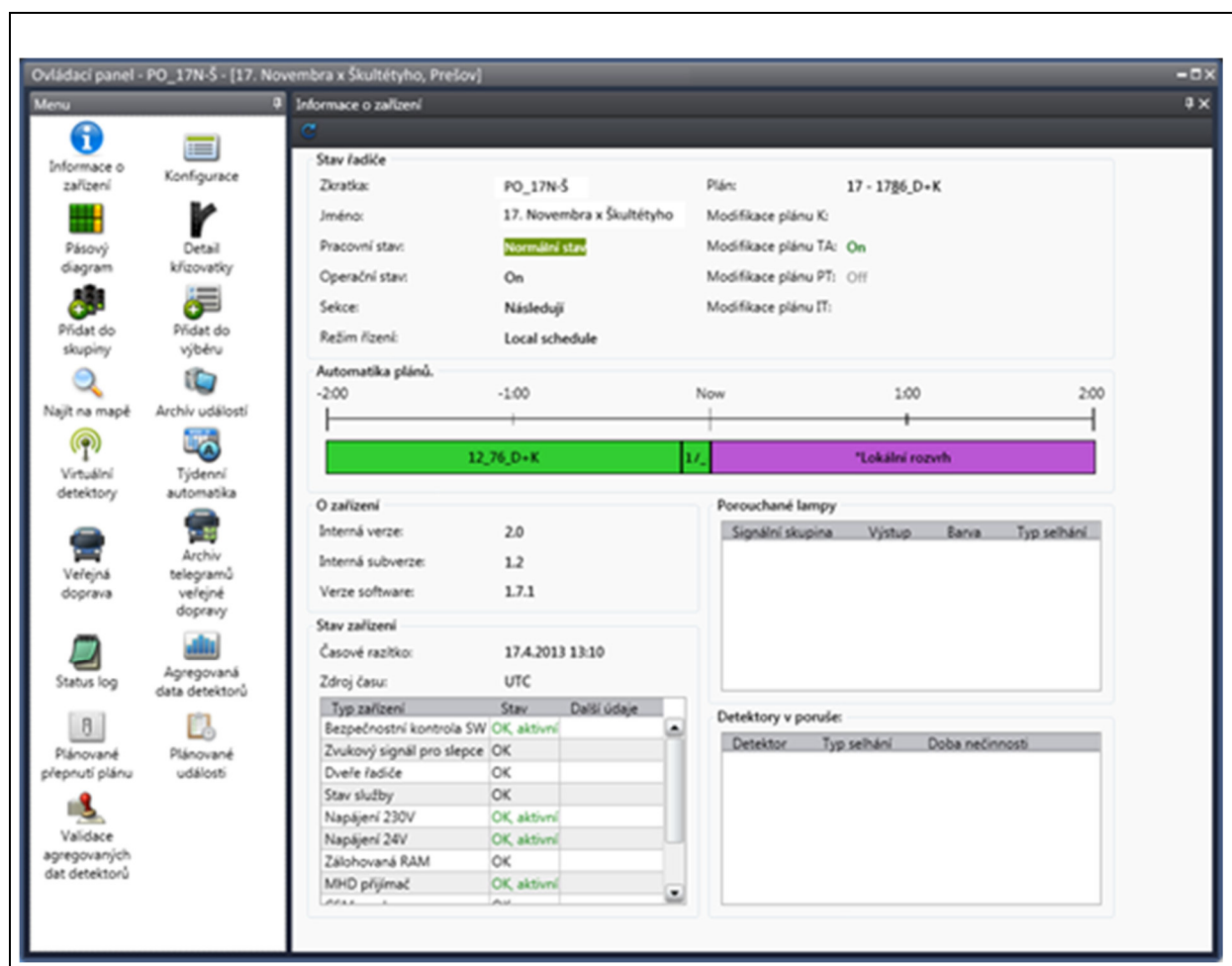


Obrázok - Pásový diagram

1.9.2 Ovládací panel

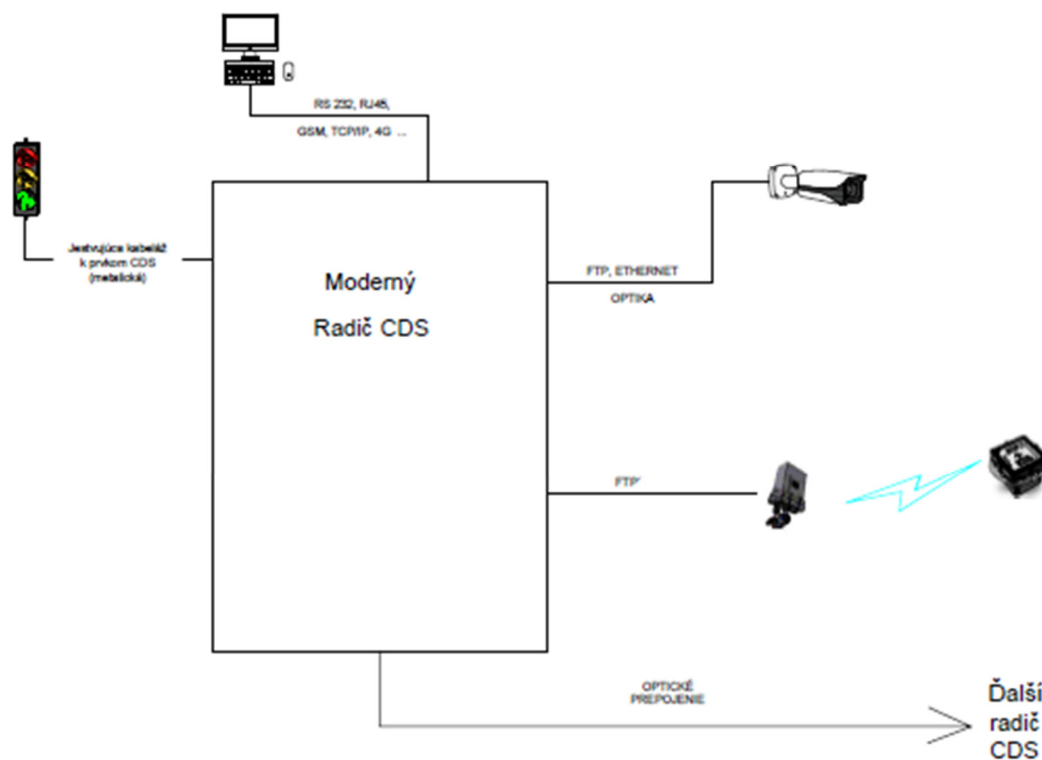
Ovládací panel je výkonný nástroj, který obsahuje sérii sofistikovaných funkcí pro efektivní práci s jedním konkrétním radičem. V okně Menu je seznam přístupných funkcí. Kliknutím na ikonu se zobrazí příslušné okno, přičemž je možné zobrazení viacerých okien súčasne, ktoré sa zobrazujú formou záložiek. Príslušné záložky možno vyňať z materského okna a upraviť ich pozície a veľkosti podľa potreby.

Obrázok - Ovládací panel - Informácia o zariadení



Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Infrastructure Usage Viewpoint“, „Infrastructure Viewpoint“

Budúci stav



Ďalšie informácie

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

Prílohy

Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.

Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení

Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.

Implementácia a migrácia

Tabuľka 14 Implementácia a migrácia

Súhrnný popis

Časové plnenie projektu sa odvíja o pripravenosti technickej dokumentácie, fyzickej realizácie, a legislatívou nastavených časových lehôt. V zmysle definície pojmov aktivít uvedených v metodike uvádzame krátky opis aktivít charakterizovaných na tento projekt:

- **Analýza a dizajn**

1. Analýza súčasného stavu - zhotovenie potrebnej realizačnej dokumentácie
2. Opodstatnenie projektu - analýza potreby a prínosov projektu, vo vzťahu k stratégii mesta
3. Špecifikácia a popis produktov projektu
4. Zvolenie prístupu k projektu po vyhodnotení viacerých spôsobov a možností dodávky
5. Vymenovanie rolí potrebných pre inicializáciu projektu
6. Naplánovanie potrebných prác vo fáze inicializácie
7. Stratégia riadenia rizík - definícia ohrození, rizík projektu
8. Stratégia riadenia konfigurácií - definícia možností použitia produktov k dosiahnutiu cieľov
9. Stratégia riadenia kvality - definovanie kritérií pre stanovenie úrovne kvality
10. Stratégia časového riadenia - definovanie časových limitov, lehôt stratégie informovania o postupe projektu vo vzťahu k harmonogramu projektu

- **Implementácia - Realizácia diela, inštalácia HW prvkov, inštalácia SW, zavedenie opatrení pre realizáciu**

1. Dodávka produktov projektu a montáž produktov
2. Dozor nad priebehom prác a kontrola realizácie projektu projektu,
3. Postupné plánovanie a vyhodnocovanie etáp projektu s overovaním úplnosti dodávok pre každú etapu

- **Testovanie – nastavenie procesov, zaškolenie prevádzky a obsluhy, testovanie funkčnosti ako celku**

1. Testovanie prevádzky a overovanie funkčnosti inštalovaných zariadení
2. Zaškodenie prevádzky

- **Nasadenie – Vzhľadom na charakter realizácie ide o postupné nasadzovanie technológie za plnej prevádzky**

1. Potvrdenie finálnej akceptácie produktov projektu a ich odovzdanie do prevádzky

Vyhodnotenie výkonnosti projektu, meranie cieľov a prínosov projektu, produktov projektu

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

Mesto má spracované Zásady informačného systému mesta Banská Bystrica. Projekt je plne v súlade s uvedeným strategickým dokumentom.

Modernizácia dopravnej infraštruktúry a následný zber dopravných dát prinesie zlepšenie predovšetkým dotknutým mestským organizáciám, správcovi cestnej svetelnej signalizácie, technickým službám, zimnej údržbe, ale aj predstaviteľom mestského úradu. Všetci spomenutí budú môcť svoje rozhodnutia oprieť o tvrdé dáta kolektované z pripojených technológií, o analýzy a štatistiky. Benefitovať budú tiež občania mesta, ktorý sa dostanú prostredníctvom city dashboardu a portálu otvorených dát k užitočným informáciám, ktoré zvýšia kvalitu ich života v meste.

Harmonogram projektu: 01/2021 – 08/2022:

Analýza a dizajn (obstaranie PD metódou ZNH vrátane kontroly na RO – 2 mesiace + samotné vypracovanie PD projektantom – 2 mesiace + inžinierska činnosť pre vydanie potrebných povolení – 2 mesiace): spolu 6 mesiacov

Nákup HW a SW (obstaranie tovaru metódou podlimitnej zákazky vrátane kontroly na RO – 7 mesiacov + dodávka tovaru – 3 mesiace: 10 mesiacov. Toto obstaranie môže bežať súbežne zároveň s nasledujúcim obstaraním.

Implementácia (obstaranie stavebných a montážnych prác metódou podlimitnej zákazky vrátane kontroly na RO – 7 mesiacov + realizácia prác – 4 mesiace: 11 mesiacov

Testovanie: 1 mesiac

Nasadenie: 1 mesiac

Publicita a riadenie: 20 mesiacov

Výstup/funkcionalita projektu	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Analýza a dizajn riešenia																				
Nákup HW a krabicového softvéru																				
Implementácia																				
Testovanie																				
Nasadenie riešenia																				
Riadenie projektu																				
Publicita																				

Priestor pre sumárny obrázok: ArchiMate štandardný viewpoint – „Implementation and Migration Viewpoint“

<i>Ďalšie informácie</i> <i>(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Bezpečnostná architektúra

Tabuľka 15 Bezpečnostná architektúra - budúci stav

Súhrnný popis

Spolu so všetkými integrovanými technológiami, zariadeniami a systémami mesta by mali poskytovať previazané, „živé“ údaje o situácii v meste. Tieto dáta by mali byť prístupné v prvom rade organizáciám, ktoré majú v správe infraštruktúru mesta a predstaviteľom mesta formou dispečerského rozhrania, ako aj obyvateľom v podobe online portálu, neskôr taktiež mobilnej aplikácie. Po integrácii dát z rôznych technologických zariadení a systémov, získajú predstavitelia mesta spolu s občanmi jednoduché, ale pritom užitočné pohľady na to, ako mesto funguje a kde je jeho ďalší potenciál. Pritom je zväčša možné využitie aktuálne existujúcich technológií, ktoré už má mesto k dispozícii, avšak dáta z nich získané nevyužíva naplno. Pre realizáciu takéhoto kroku v rámci riadenia inteligentných miest nie sú preto nevyhnutné vysoké investície na začiatku projektu. Integráciou všetkých dostupných dát, ktoré mesto poskytuje, do jednej otvorenej, a flexibilnej platformy, získa vedenie mesta monitorovací nástroj, ktorý mu môže pomôcť pri zvyšovaní kvality života obyvateľov.

Mesto má riešenú ochranu osobných údajov v zmysle GDPR. V prípade projektu sa to týka kamier. Tie však budú nasmerované iba na monitoring dopravnej situácie. Nebudú zberať napríklad okná priľahlých budov. Tie budú zo záberov odstránené. Inštalácia a prevádzka kamier bude v súlade s aktuálnym bezpečnostným auditom mesta.

Riešenie spĺňa opatrenia na bezpečnosť prenosu a spracovania dát: dedikovaná prenosová infraštruktúra,

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

Komunikácia medzi operátorom križovatky a samotným radičom je zabezpečená pripojením cez VPN. Ovládanie a manažment prístupov do integračnej platformy bude prebiehať zabezpečenou formou cez https stránku z SSL certifikátom. Úroveň prístupov je rozdelená do 4 levelov (administrator, user, operator, admin).

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
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>

Prevádzka

Tabuľka 16 Prevádzka - budúci stav

Súhrnný popis	
Prevádzka a údržba nových technológií, administrácia a správa dispečingu na úrovni SW a HW . Inštalované zariadenia budú pridelené do správy mesta. Pozitívom IoT zariadení realizovaných v rámci projektu je skutočnosť, že tieto zariadenia poskytujú informácie centrálnej integračnej platforme o svojej prevádzke. Rovnako centrálna integračná platforma zaznamenáva výpadky týchto zariadení, stratenú konektivitu a pod. 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. Vzhľadom na plány mesta v oblasti Smart City je plánované, aby dáta získané z monitoringu dopravy mohli byť využité v rámci komplexného systému informovania obyvateľov o meste. Rovnako tak musia poslúžiť predstaviteľom mesta pri lepšom rozhodovaní a plánovaní v rámci riadenia mesta. Tieto dáta budú prístupné v prvom rade organizáciám, ktoré majú v správe infraštruktúru mesta a predstaviteľom mesta formou dispečerského rozhrania. Hlavnou úlohou z pohľadu údržby CDS musí byť konceptuálne riešenie obnovy tých zariadení, ktoré sú v havarijnom a nevyhovujúcom stave s dôrazom na ich dlhodobé udržateľné využívanie v sieti CDS mesta. V čase SMART technológií je možné pri nastavení optimálnych algoritmov riadenia dopravy zabezpečiť aj pri súčasnej cestnej infraštruktúre vyšší komfort a dopravnú pohodu pre občanov a vodičov. Výsledkom týchto investícií do CDS mesta bude v prvom rade funkčnosť zariadení, mesto ušetrí v budúcnosti prevádzkové náklady - zníženie poruchovosti rozvodných sietí, nižšie náklady na údržbu týchto zariadení, ale hlavným prínosom týchto investícií bude zvýšenie bezpečnosti sústavy, zvýšenie priepustnosti a plynulosti dopravy. Časové úspory v podobe skrátenia prejazdného času komunikáciu a finančné úspory na menšej spotrebe pohonných hmôt a zníženie produkcie skleníkových plynov.	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.</i>	
<i>Ďalšie informácie (Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Prílohy	Diagramy, modely, obrázky v plnom rozlíšení

<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	<i>Odkazy na relevantné súbory. Prílohy obsahujú informácie vo forme modelov.</i>
--	--

Ekonomická analýza

Tabuľka 17 Ekonomická analýza - budúci stav

Súhrnný popis

Prílohou projektu je finančná analýza, resp. TCO analýza, ktorej cieľom je posúdenie hospodárnosti a efektívnosti navrhovaných výdavkov projektu. Odhad celkových finančných nákladov na realizáciu projektu vrátane jeho prevádzky počas udržateľnosti vychádza zo vstupných cien navrhovaných riešení a odhadovaných nákladov na údržbu a prevádzku. Predpokladaná indikatívna cena projektu vrátane prevádzkových nákladov počas doby udržateľnosti predstavuje 1 256 392,72 EUR vrátane DPH, z toho investičné náklady predstavujú 999 992,72,- EUR. Sumarizácia výdavkov uvádza nasledujúca tabuľka.

	Náklady s DPH	Prevádzka s DPH	Prevádzka s DPH 5 rokov
Aplikačný modul 1 - Moderné technológie v doprave	974 768,72 €	51 280 €	256 400 €
Publicita	1 704,00 €	-	-
Riadenie projektu	23 520,00 €	-	-

Čistá súčasná ekonomická hodnota (ENPV) =
Rok návratu investície (PBP) =

Investícia zahŕňa nasledovné skupiny výdavkov:

- 022 Samostatné hnutelné veci a súbory hnutelných vecí 974 468,27 €
- 518 Ostatné služby 25 224,00 €

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 a boli stanovené rozpočtárom, ktorý projektuje podobné systémy. Nepriame výdavky – Projektové riadenie boli stanovené správne na základe finančných a percentuálnych limitov. Žiadateľ deklaruje efektívne a hospodárne využitie žiadaných finančných prostriedkov na dosiahnutie cieľov a merateľných výsledkov projektu.	
<i>Priestor pre sumárny obrázok / graf / diagram, nepovinná informácia.</i>	
<i>Ďalšie informácie</i> <i>(Max. 1600 znakov, pre detailný popis je potrebné využiť prílohy)</i>	
Prílohy	
<i>Zoznam príloh. Prílohy obsahujú informácie v štruktúrovanej forme.</i>	