Příloha č. 2

1 Popis plnění poskytovatele

1.1 Manažerský souhrn

Společnost Simac Technik ČR, a.s. ve spolupráci s technologickými partnery, společností Cisco Systems a Microsoft si dovolují předložit řešení, které je technologicky postaveno na veřejných cloudových službách Azure společnosti Microsoft a otevřeném a flexibilním řešení Cisco Kinetics for Cities (dále v textu jako CKC). Předkládané řešení splňuje věškeré požadavky zadávací dokumentace. Jsme přesvědčeni, že tato platforma je schopna zajistit společnou procesní základnu a dostatečně bezpečnou a flexibilní platformu pro správu datových zdrojů - Datovou platformu, stejně tak jako komunikaci se senzory či aplikacemi třetích stran.
Abychom zajistili maximální možnou míru využití doby pro testování, nabízíme řešení jako službu, kde v průběhu implementace a provozu budeme definovat, které činnosti se budou realizovat námi, a které si chce provozovat zadavatel a které se z důvodu udržení kontinuity musí realizovat dodavatel řešení. Tato čára dělení je v podstatě velmi flexibilní a velmi těžko se definuje na začátku projektu.
Pro tento test je nasazena technologie, která využívá cloudové služby. Stejné funkčnosti lze dosáhnout i u on-premises řešení.
Města, se po celém světě snaží zachytit nástup digitalizace a tím využít tak bezprecedentních příležitostí z dostupnosti rychlého připojení k síti, Internetu Věcí (IoT). Předpokládá se, že v příštích deseti letech bude ve městech žít 70% světové populace. Aby byla města schopna reagovat na tento trend, je digitalizace nezbytná pro další řízený rozvoj města.
Digitální transformace nebo digitalizace dává představitelům města jedinečnou příležitost, jakým způsobem je možné zlepšit jejich město s cílem udržet a rozvíjet infrastrukturu a poskytovat kvalitnější služby. Řada nových technologických strategií na dnešním trhu může městům pomoci připravit se na řešení současných i budoucích výzev.
Pro úspěšnou digitalizaci je nutné pochopit procesy, zakonitosti a další požadavky příchazející od státu, občanů a obchodních společností do řízení města, za využití příslušné strategie a architektury pro připojení všech a všeho - lidí, dat, akcí, zařízení, strojů - stejně tak jako holistický přístup k analýze dat, zabezpečení dat, zajištění soukromí.

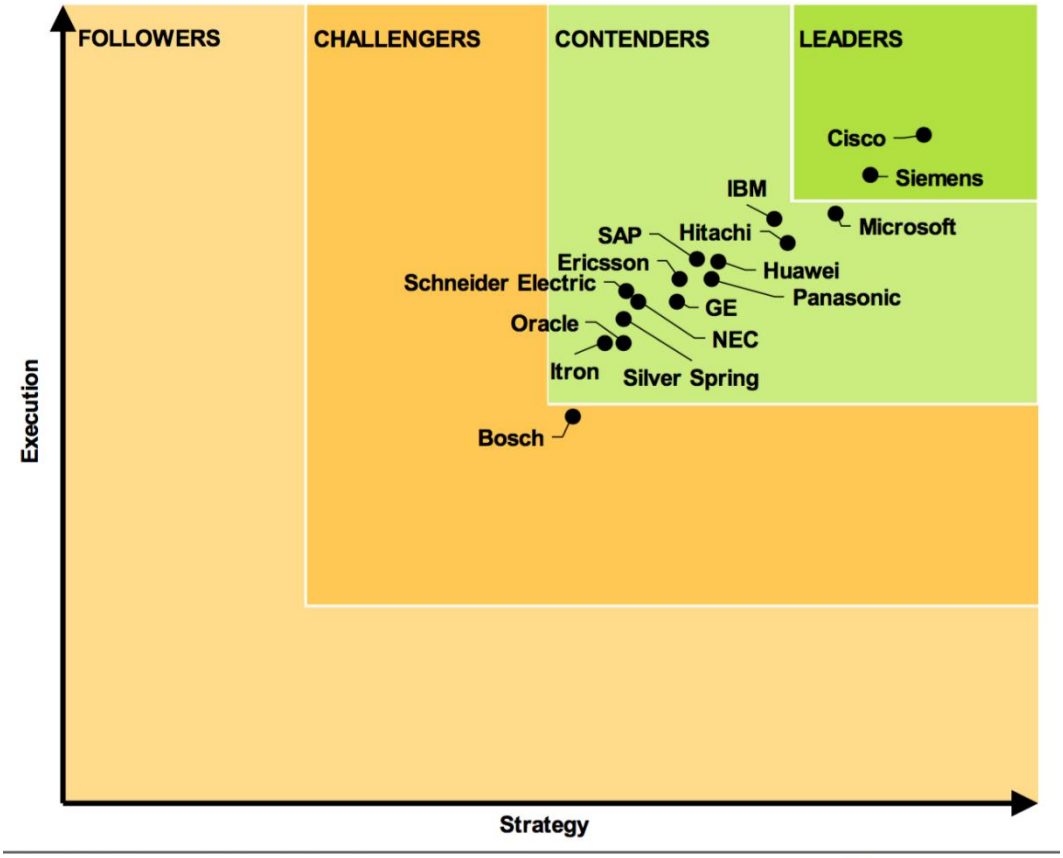
Města hledají řešení, která zajistí:

- Bydlení pro obyvatele: Městská centra po celém světě nadále rostou, očekává se, že do roku 2050 bude bydlet ve městech o více než miliardu více obyvatel. Města chtějí zajistit efektivní provoz, služby a nasadit technologie a zařízení, které pomůžou zvládnout tuto populační explozi.
- Ochrana životního prostředí: Růst populace zvyšuje znečištění a odpad a vyčerpává cenné přírodní zdroje, jako je např. voda. Chcete chránit svoje limitované zdroje a zpřísnit procesy s ochranou přírodních zdrojů tak, aby dopad těchto změn nebyl jenom pouze pro vaše město ale i v idealním případě pro celou planetu.
- Zlepšení sdílení informací: Digitální řešení shromažďuje velké množství různých dat, tak abyste mohli v reálném čase podniknout příslušná potřebná opatření. Chcete být schopni sdílet informace, koordinovat aktivity a zvýšit kvalitu poskytováných služeb.

- Maximalizace investic: Ekosystém města zahrnuje mnoho nezávislých oddělení, externích organizací a partnerů, dodavatelu služeb a řešení. Mnoho z nich již učinilo individuální investice do Internetu Věcí a proto bývá městský ekosystém roztříštěný. Chcete proto implementovat řešení, které snižuje duplicitní investice, podporuje současné a budoucí služby a zjednodušuje řízení.
- Inovace: Efektivní správa řešení vyžaduje používat otevřené standardizované horizontální řešení, které se velmi snadno doplňuje nové služby.

1.2 Proč naše řešení

Naše řešení je připraveno řešit dnešní požadavky města stejně tak jako ty, které přijdou v budoucnosti. Naší strategií je využití infrastruktury jako základu pro řízení města v poskytování služeb. To zahrnuje mobilitu, bezpečnost, cloud computing, virtualizaci, collaboration a video s využitím otevřené architekturu a cross-funkční aplikace běžící na této platformě.
Platforma podporuje výkonné prostředí, které agreguje, normalizuje a analyzuje bohatství komunitních dat z mnoha inteligentních senzorů a dalších datových zdrojů města. Vývojáři aplikací, kteří se stanou nedílnou součást certifikovaného partnerského ekosystému, mohou tyto údaje využít k vývoji nových řešení, která využívají data k řešení oblastí zájmů městských částí, města jako celku, podniků a občanů.
Jsme připraveni vám pomoci rozvíjet platformu, která bude vyhovovat vašim potřebám, jak v součastnosti, tak bude i dostatečně otevřená pro výzvy, které přijdou v budoucnosti.
Následující grafika ukazuje hodnocení řešení Cisco mezi konkurencí.
Navigant Research Leaderboard Report, 2017 – Smart Cities dodavatelé řešení



(Source: Navigant Research)

2 Cisco Kinetic for Cities

Platforma CKC integruje Smart City infrastrukturu tak, že spravuje řadu platformních řešení IoT. Umožňuje sběr dat a syntézu překládání údajů o zařízeních IoT z tzv. jižní cesty a dat z jiných systémů do uživatelsky přívětivého jazyka slučitelného s tzv. severní cestou od poskytovatelů aplikací / řešení, které mohou být již používány pro správu zařízení či zdrojem jiných dat nepochazejících z IoT zařízení.

Platforma jako celek odstraňuje neefektivní a roztříštěnou infrastrukturu řešení pro IoT zařízení od různých vyrobců a spojuje heterogenní skupiny uživatelů schopných vzájemně doplňovat sdílenou platformu.

2.1 Popis řešení

Naše digitální platforma poskytuje software umožňující cloudové propojení a kontextualizaci informací shromážděných senzory třetích stran. Agreguje a normalizuje kontextové informace do společného jazyka, který rozumí API třetích stran.
V horní části framevorku jsou analyzovaná data dodávána městským operátorům prostřednictvím stávajících aplikací. Vzhledem k tomu, že události pocházejí z různých zařízení v různých časech, lze pracovní zatížení distribuovat z cloudu do lokalit blíže k k sytémám citlivým na rychlost zpravcování informace. Výsledkem využití této architektury je podstatně efektivnější škálovatelnost řešení než tradiční přístup.

Distribuovaný cloud přináší virtualizaci, přizpůsobivost a kontextovou technologii potřebnou pro propojení různých systémů a provádění potřebných akcí. Poskytuje bezpečné, spolehlivé a vhodné softwarové nástroje, které zvládnou obrovské množství dat a akcí z různých zdrojů. Může se podle rozšířit, upravit nebo pozastavit nebo odstranit služby a jejich související síťové služby.
Platforma je:

Model driven: namísto tradičního přístupu pomocí API, platforma využívá ke komunikaci se zařízeními jazyk

Na výrobci nezávislý přístup: kterýkoliv výrobce IoT zařízení se může připojit do platformy nezávisle na použitém komunikčním protokolu

Otevřené API: Na Cisco DevNet portálu je veřejně dostupný popis API pro vývojáře aplikací a výrobce IoT zařízení.

2.2 Spolupráce napříč doménami

Obvykle jsou investice města řízeny vertikálami (nebo doménami) a přílušný tým zodpovědný za danou oblast se snaží maximalizovat investice do svých domén, tak aby vyřešil výzvy v příslušných oblastech, např. doprava, životní prostředí, parkování, osvětlení apod.

Celková Smart City platforma – je framework, který propojuje a spojuje sadu digitálních řešení použitých v rámci jedotlivých domén, které jsou integrovány a certifikovány v rámci naší digitální platformy. Tyto mohou být rozšiřovány podle potřeby, tak aby umožnili efektivní řízení jednotlivé projekty, zdroje a a zároveň náklady a umožnili maximálně efektivně sdílet data, pomohli v rozhodovacím řízení, zefektivnili řízení provozu města a umožnili moximální možnou mírou k většímu zapojení občanů do řízení města. Následující tabulka ukazuje některé příklady tzv. cross-doménové spolupráce.

Řešení	***Příklad***	***Výsledek***
Cisco Smart+Connected Parking	*Občan chce najít rychle a efektivně volné parkovací místo v jim poptávané oblasti*	*App pro Občany - Cisco DNA APIs poskytuje informace o dostupném volném místě v lokalitě zájmu občana. Cisco DNA propojí různě technologie/senzory instalované na ulici, normalizuje data z těchto zdrojů poskutuje definovaný výstup informací pro občana, nezávisle na použitých technologiích* *Občan ví přesně, které parkovací místo je v dané oblasti volné a může zamířit přímo do cílové oblasti. Tato služba snižuje dopravní zátěž, která vzniká při opětovné projíždění zájmové oblasti a vyhledávání volného parkovacího místa*
Cisco Smart+Connected Parking	*Daná městská část požaduje jednotnou platformu, která by ji umožňovala řídit příslušná parkovací místa a měla i možnost vytvářet definované reporty.*	*Cisco DNA dashboard poskytuje konsolidovaný pohled na jedotlivá parkovací místa, kde výstupem mohou být technologie od různých výrobců parkovacích řešení.*

Řešení	*Příklad*	*Výsledek*
		Za využití Cisco DNA dashboard, daná městská část může vidět utilizaci jednotlivých parkovišť a aplikovat příslušné politiky, které například můžou zvyšovat nebo snižovat cenu za parkovné v závislosti na čase. Následně je možné využít analytické nástroje ke sledování trendů.
Cisco Smart+Connected Lighting	*Městská část chce vyřešit problematiku dostupnosti osvětlení ulic v rámci městských částí a zároveň optimalizovat spotřebu energie.* *Využitím monitorovacích nástrojů a světelných politik v tak různorodém řešení dodavatelů osvětlení*	*The Cisco DNA umožňuje integrovat různá řešení osvětlení ulic.* *Cisco DNA dashboard umožňuje jednotný real time pohled na stav technologie osvětlení, umožňuje zobrazovat vadná zařízení. Zároveň umožňuje detekci rozsvícení světla, když to není nutné.* *Cisco DNA může zasílat příkaz ke snížení intenzity osvětlení ke světlům, která tuto technologii podporují. Případně zvýšit intenzitu osvětlení pokud se zde pohybuje občan, auto atp.*
Cisco Smart+Connected Traffic	*Občané chtějí mít informace o dopravní situaci a v případě dopravních problémů včasnou informaci o této skutečnosti*	*Cisco DNA může pracovat s různými tipy dopravních senzorů/kamer, která jsou schopny analyzovat pohyb aut, prací na dopravních komunikacích, dopravních incidentech atp. a poskytovat detailní informace pro včasné informování o dané situaci*
Cisco Smart+Connected Environment	*Občané chtějí ujištění, že informace spojení s ochranou zdraví a*	*Cisco DNA umožňuje spolupráci s tzv. Meteo senzory, které jsou schopny*

Řešení	*Příklad*	*Výsledek*
	bezpečností jsou hlášeny a zpracovávány bez zbytečného odkladu.	*detekovat různé veličiny spojené s kvalitou ovzduší, hlukem, světelnou zátěží, povodněmi atp. a tyto např. přenášet do centra pro řízení krizových informací tak, aby zajistil včasnou informovanost*
Cisco Smart+Connected Safety and Security	*Občané a návštěvníci města se chtějí cítit bezpečně při průchodu městem.*	*V případě potřeby je zvýšena intenzita osvětlení. To umožnuje lepší kamerové záběry bezpečnostních kamer a řešení pro zvýšení bezpečnosti občanů. V případě, ze se občan cití ohrožen může poslat SOS alert*
Cisco Smart+Connected Waste Management	*Občané a návštěvníci města chtějí mít čisté a zdravé okolí, kde je odpad sbírán, tříděn a vyvážen v maximálně efektivní míře. Společnosti, které odpovídají za sběr odpadů, chtějí mít maximálně efektivní sběr pouze plných odpadních nádob.*	*Odpadní senzor je schopen poskytovat informaci o naplnění koše, takže odvoz odpodaků probíha v době kdy je nadoba naplněna (nikoliv prázdná nebo přeplněná)* *Cisco DNA Dashboard zobrazuje jednotlivé odpadní nádoby, jejich stupeň naplnění, vnitřní teplotu, umístění a upozorňuje na případné přeplnění odpadní nádoby.*

Více v informací je uvedeno v Cisco Smart+Connected Digital Platform At-A-Glance document (PDF).
Cisco Smart+Connected Digital Platform byla přejmenována na Cisco Kinetic for Cities (CKC). Některé dokumenty ještě používají staré označení CDP – upozorňujeme, že CDP a CKC jsou totožná řešení od společnosti Cisco.

2.3 Stručný přehled možností platformy CKC

1. Komerčně dostupná (COTS, t.j. Commercially Off The Shelf) platforma
2. Shromažďuje a integruje senzorická data z více senzorů a typů snímačů

3. Normalizuje agregované údaje do jednotného datového modelu, aby se porovnání stalo smysluplnějším a aby provozovatelé měst resp.městské infrastruktury mohli vytvářet pracovní digitální modely svých komunit
4. Vystavuje API, s pomocí kterých se mohou lokální i globální vývojáři softwarových aplikací a vývojáři městských aplikací připojit na infrastrukturu města a poskytovat tak nové služby pro občany
5. Platforma obsahuje API pro následující oblasti městských služeb:
    - Smart Metering
    - Dobíjecí stanice
    - Venkovní osvětlení
    - Chytré lavičky
    - Odpadové hospodářství
    - Městská mobilita – sledování davu
    - Zdravotní péče
    - Životní prostředí
    - Městská mobilita – Doprava / Počítání vozidel
    - Non-IoT Data
6. CKC má rozsáhlou sadu připravených API rozhraní umožňující snadnou integraci různých řešení od nového dodavatele
7. CKC platforma je z hlediska síťové konektivity a komunikačních protokolů agnostická, což umožňuje připojení řady senzorů, které mohou používat jakoukoliv komunikační síť např. městská WAN síť, Wi-Fi, mobilní nebo senzorovou platformu / protokoly jako LoRA, Zigbee, 802.15.4, narrow-band-IOT (NBIoT) apod.
8. Široká škála připravených rozhraní API, které mohou být použity pro vytvoření vlastních aplikací pro účely města, dále pro vytvoření vlastních ovládacích panelů, reportů a analytických náhledů.
9. Integrace s VMS (Variable Message Signs = Proměnné informační signalizační tabule). Pomocí API mohou VMS servery extrahovat veřejně sdílená oznámení na základě jejich umístění.
10. Velmi široký výběr před-integrovaných partnerských řešení připravených k použití.
11. CKC přestavuje otevřený systém pro každého nového partnera / dodavatele, který se integruje do příslušné vertikály a účastní se projektu.
12. Architektura s vysokou dostupností (HA - High Availability) a odolností proti chybám a v případě potřeby i s možností zotavení po havarii (DR- Disaster Recovery).
13. CKC je zcela modulární a umožňuje rozšíření řešení, jakmile budou požadavky města růst.

CKC je platforma podporující aplikace, která pomáhá zlepšit poskytování služeb komunitám a jejich složkám. Platforma shromažďuje a organizuje data z městských infrastrukturních senzorů a dalších zdrojů dat v konzistentním, snadno použitelném formátu a optimalizuje poskytování služeb za účelem zapojení obyvatel a zlepšení celkové kvality života.

2.4 Výhody platformy

Platforma integruje data napříč oborovými vertikálami (doménami) a připojuje k aplikačním datům data ze senzorů celého města. To napomáhá k vzájemnému využití informací mezi doménami a díky tomu může být městská infrastruktura velmi flexibilní. Můžete těžit z:

Snížené TCO (Total Cost of Ownership – celkové náklady na vlastnictví):
Máme licenční přístup založený na předplatném, který vám pomůže omezit počáteční náklady a spravovat je v průběhu času. Získáte to, co potřebujete a když to potřebujete. To pomáhá městské infrastruktuře se vyvíjet a pomáhá snižovat nákladné upgrady a integrace. To znamená, že v počáteční fázi zahrnuje cenová nabídka pouze licenci na 4300 senzorů a 270 datových konektorů. Během určitého časového období, kdy město přidává další senzorů, může město zaplatit za jejich přírůstkový počet, a to v okamžiku jejich zprovoznění. Licenci CKC lze zaplatit na jeden rok nebo na více let.

Zjednodušené operace: V infrastruktuře může pracovat libovolný senzor a libovolná aplikace. Jakékoliv zařízení nebo aplikace se mohou integrovat s digitálním řešením. Můžete plánovat implementace tak, aby odpovídaly vaší vizi a rozpočtu, stejně jako se vyhnout nákladným aktualizacím a integračním snahám v budoucnu.

Zvýšená inovace a zisk: Tato platforma umožňuje vývoj aplikací. Aspirující vývojáři aplikací mohou řešit otázky města a vyvíjet vlastní technologie. Výsledkem je více inovací a tvořivosti, jakož i nový zdroj příjmů; vaše město může účtovat využití senzorických dat v aplikacích.

Kompatibilní s budoucími zařízeními, verzemi softwaru nebo aplikacemi: Architektura založená na standardech této platformy umožňuje integraci senzorů, které jsou v současné době na trhu, stejně jako senzory, které jsou vydány v budoucnu. Vše, co je zapotřebí v integraci s našimi rozhraními API, bude fungovat v rámci jedné integrované, soudržné infrastruktury.

2.5 Spoluprací k úspěchu

Cisco spolupracuje s rozsáhlým partnerským ekosystémem, který zahrnuje jak lokální tak i globální technologické partnery, systémové integrátory, poskytovatele služeb, finanční partnery, vývojáře aplikací a další.

Všichni naši doporučovaní prodejci projdou procesem validace integrace senzorů, aplikací a jejich interakcí s naší sítí a platformou. Prověříme jejich funkčnost a doporučíme postupy, jak by se každé zařízení nejlépe hodilo do potřeb vašeho města, topologie a případně lokálních specifik. Úzce spolupracujeme s každým městem, abychom zajistili co nejvhodnější a nejpružnější řešení.
Platforma umožňuje si vybrat i dodavatele řešení nebo senzorů, kteří ještě v současné době nejsou součástí certifikovaného řešení.

CKC umožňuje zákazníkům integrovat senzory a zdroje dat třetích stran přímo do CKC. Tyto senzory nemuseli být dříve certifikovány. Integrace je dosažena použitím modelu šablon, kde platforma specifikuje typy dat / atributy, které daný model může přijmout - a integrace se provede definovaným způsobem. CKC také umožňuje využít omezený počet vlastních datových atributů a to v případě, že senzor může posílat další data nad rámec toho, co je uvedeno v šabloně.

Například datový model pro nakládání s odpady zahrnuje následující atributy a integrovaný formát API pro odesílání atributů může být integrován necertifikovaným senzorem odpadu. Ne všechny datové atributy jsou povinné, počet a typ atributů závisí na použitém aktuálním senzoru.

Příkaz “Get” pro všechny odpadkové nádoby:

- Geolokační umístění
- Status

Stupeň naplnění:

- Naposledny vyvezeno
- Následující plánovaný odvoz
- Označení
- Ostatní
- Jednoznačná identifikace nádoby na odpad
- Výpis všech informací vztažených k dané jedné odpadové nádobě
- Jednoznačný identifikátor senzoru
- Aktualizace informace o stavu naplnění odpadkových nádob
- Aktualizace informace o naspoledy vyvezeném odpadu
- Aktualizace informace o plánovaném odvozu odpadu
- Aktualizace informace o stavu vybití baterie v senzoru

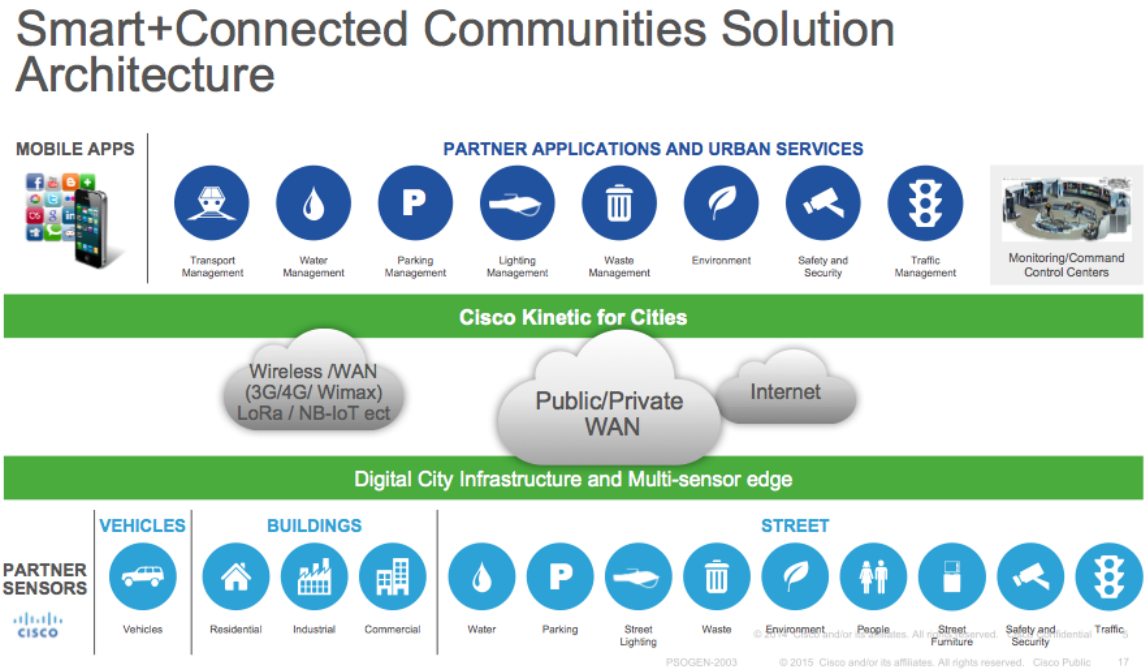
Chybové stavy

- Chyba v senzoru odpadové nádoby
- Senzorová baterie odpadové nádoby – kriticky nízká úroveň stavu vybití baterie
- Stav naplnění odpadní nadoby - přeplněna
- Stav naplnění odpadní nadoby - prázdná
- Náhlá změna stavu naplnění odpadní nádoby
- Náhlá změna teploty odpadní nadoby
- Odpaní nádoba převrhnuta
- Náhlá změna úmístění odpadní nádoby nebo úhlu naklonění (za vyzužití dat z akcelerometru)

V případě, že daný výrobce používá víc atributů, bude potřeba upravit dashboard kde jsou tyto informaci v normalizované formě prezentovány.

2.6 Cisco Kinetic for Cities Architektura

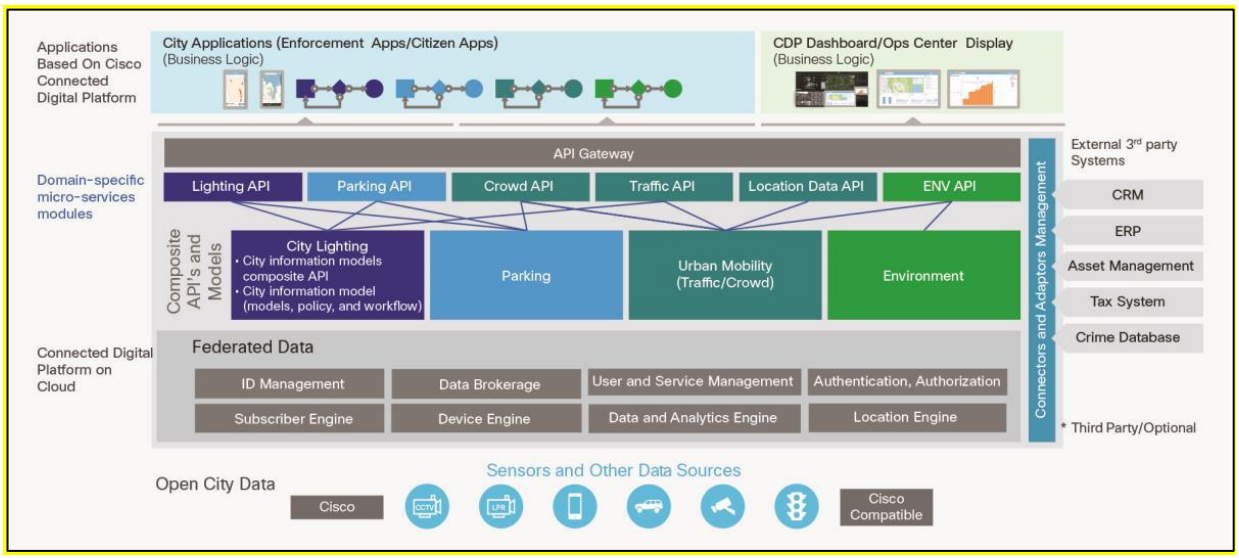
Architektura platformy Cisco Kinetic for Cities (CKC) zjednodušuje využití dalších řešení pro oblast městských služeb. Platforma podporuje služby v různých doménách tím, že umožňuje datům spouštět upozornění nebo akce v jiných doménách na základě kritérií. Platforma umožňuje kombinovat data z mnoha zařízení, bez ohledu na jejich protokolech, a bezpečně tyto informace sdílet a zároveň k nim přidávat geografická data, která nám umožní široké využití těchto informací. Takže například kombinací funkcí z parkovacích a osvětlovacích domén můžete dosáhnout řešení, jako je například osvětlení pro parkovací prostory.



Architektura CKC

2.7 Hlavní komponenty CKC

Digitální platforma využívá standardní technologie pro návrh webových aplikací, platformy zaměřené nativní knihovny, skriptovací jazyky na straně serveru, objektové relační databázové systémy, distribuovaný souborový systém, značkovací jazyky pro podporu jádra platformy a rozšířené funkce.



Základní komponenty platformy

Jednotka vyhledávání objektů	● **Mapové služby a geolokační kordináty:** poskytuje geografické informace o budovách, cestách, infrastruktuře, majetku a případně nezmapovaných objektech ● **Kalkulace vzdálenosti:** vypočítává vzdálenost mezi dvěma nebo více body na mapě ● **Trasování objektů:** lokalizuje a trasuje objekty na mapě
Engine pro senzory	● **Agregace a abstrakce senzorů:** poskytuje službu agregace senzorických informací z různých cloudových služeb ● **Normalizace senzorických dat:** organizuje data senzorů, a přiřazuje atributy na základě vztahu, odstraňuje zdrojová data a ukládá je do datového engine
Datový a Analytický engine	● **Datový archiv a logovaní:** ukládá data z jednotky pro senzory a z externích datových sad ● **Analytika:** poskytuje časově proměnná data nebo off-line analýzy nad archivovanými daty ● **Reporty:** vytváří reporty vznikající na základě události od jednotka pro senzory a případně od vnějších dat
Servis management	● **Data brokerage, ID Management:** Provádí správu zařízení
Authentikace, Authorizace	● Provádí Authentikaci, Authorizaci
Engine služeb	● **Správa uživatelů:** poskytuje jedinečné uživatelské role, autentikace, a přístup na základě požadavku uživatele ● **Správa přístupu k aplikacím:** poskytuje uživatelům přístup k aplikacím

Referenční aplikace

Platforma poskytuje tři referenční aplikace: webovou aplikaci formou Dashboard pro operátory, mobilní aplikaci pro občany a aplikaci pro městskou policii

Dashboard	Provozní aplikace, přehled o majetku, je zobrazen v jednoduchem modelu nebo geografické podobě. Možnost Dostupnost a přehlednost funkcí systému napomáhá rozhodování operátora a reakci na celo úrovni. Aplikace webového Dasboardu poskytuje jednotný bod pro sledování městské infrastruktury propojené prostřednictvím platformy. Zobrazuje události, politiky a přehledy
Parkovací aplikace pro správce parkování	Android nebo iOS aplikace poskytuje přístup k následujícícm údajům a workflow: • Barevné odlišení stavu porušení pravidel parkování (zelená, žlutá, červená) • Informace uživateli o potencionálním porušení pravidel parkování • GPS a samo-aktualizující se mapový pohled s navigaci na místo porušení • Work-flow pro dokumentaci a zaznamenání přestupku
Aplikace pro občany	Android nebo iOS parkovací aplikace pro občany: • zobrazení parkovacích míst na mapě a ceny za parkování pro jednotlivé lokality • rezervace a zaplacení místa pro parkování • navigaci na zarezervované místo parkování • zaslání upozornění na ukončení parkovací doby • zaslání GPS koordinátů zaparkování vozidla – e-mail

Detalnější popis Referenčních aplikací

Domain-Specific jazyk pro vývojáře aplikací

Platforma využívá tzn. Things Query Language jazyk (TQL) vyvinutý společností Atomiton, založený na XML doménově specifickém jazyku vyvinutém pro města a urban služby. Jeho základní výhody jsou:

- Jednoduchý vývoj - vývojáři aplikací mohou modelovat senzorickou a obchodní logiku s různými atributy, které se funkčně přizpůsobí jako jednotné API "severní cesty" platformy. Například parkovací senzor, bezdrátový parkovací senzor a kamerové parkovací senzory mohou být sjednoceny prostřednictvím parkovacího API, který umožňuje jedinečný model parkování bez ohledu na různé atributy snímačů poskytovaných různými dodavateli.
- Cross-doménový příklady využití a možnosti příjmu peněz: Případy využití v rámci domény mohou vytvořit zcela nová řešení problémů komunity a měst bez nutnosti dalších investic do infrastruktury.

2.8 CKC Data Elementy

CKC umožňuje integrovat senzorická i nesenzorická data a to obousměrně, což umožňuje snadnou výměnu dat v rámci celého ekosystému.

Očekáváme, že se platforma bude integrovat se zařízeními v rámci městských služeb do uliční vrstvy, takže aplikace městských služeb mohou být vyvinuty nezávisle na technologii, která se používá v těchto zařízeních. Platforma je navržena tak, aby integrovala zařízení používající jejich API a přesto byla spopná komunikovat s platformou. Například pokud město chce nasadit řešení Smart Parking, měla by tato platforma mít možnost a napsání adaptérů, které fungují s parkovacími senzory nebo řídícím softwarem těchto parkovacích senzorů, tak aby byl schopen shromažďovat události v rámci parkoviště.

Klíčovým faktorem pro bezproblémovou integraci různých prvků inteligentních měst jsou:

- APIs/SDKs jsou publikovány a dosputné pro integraci všech systémů v rámci města Prahy
- API bude na základě REST nebo SOAP rozhraní
- Namapování data mezi aplikacemi je klíčové a to předpokládá standartizované datové typy používané při integraci
- Workflow pro každou integraci bude spojené s poskytnutým API
- Na pozadí běžící asynchronní dávky, budou vytvořeny tak, aby získávali data z intergrovaných systémů a aplikací v reálném čase
- Pro optimální výkon budou aplikační data nakešována, pokud to jen bude možné
- Ke všem API/SDK se bude přistupovat pomocí standardní autentikační metody využívající Klíčů nebo Tokenů
- Všechny datové odpovědi příchazející přes API/SDK musí být optimalizovány tak, aby nedocházelo ke snížení výkonu
- Připojení k přímému zdroji dat a extrakci dat za předpokladu normalizace schématu zdroje dat podle norem pro Database Management System (DBMS)
- Data ze souborů csv, tsv budou zpracována s předpokladem, že jsou normalizována

- Podporovaný datový formát výměny dat mezi dvěma API je JSON/XML
- Veškerá komunikace mezi systémi bude pomocí secure socket layer (SSL)
- Všechny externí systémy musí poskytovat nezbytné přístupové oprávnění, aby se zabránilo Cross-Origin Resource Sharing (CORS) problémům
- Vycházíme z předpokladu, že všechny integrované systémy jsou rozšiřitelné
- Vycházíme z předpokladu, že všechny integrované systémy jsou vysoce dostupné

2.8.1 Integrace senzorů

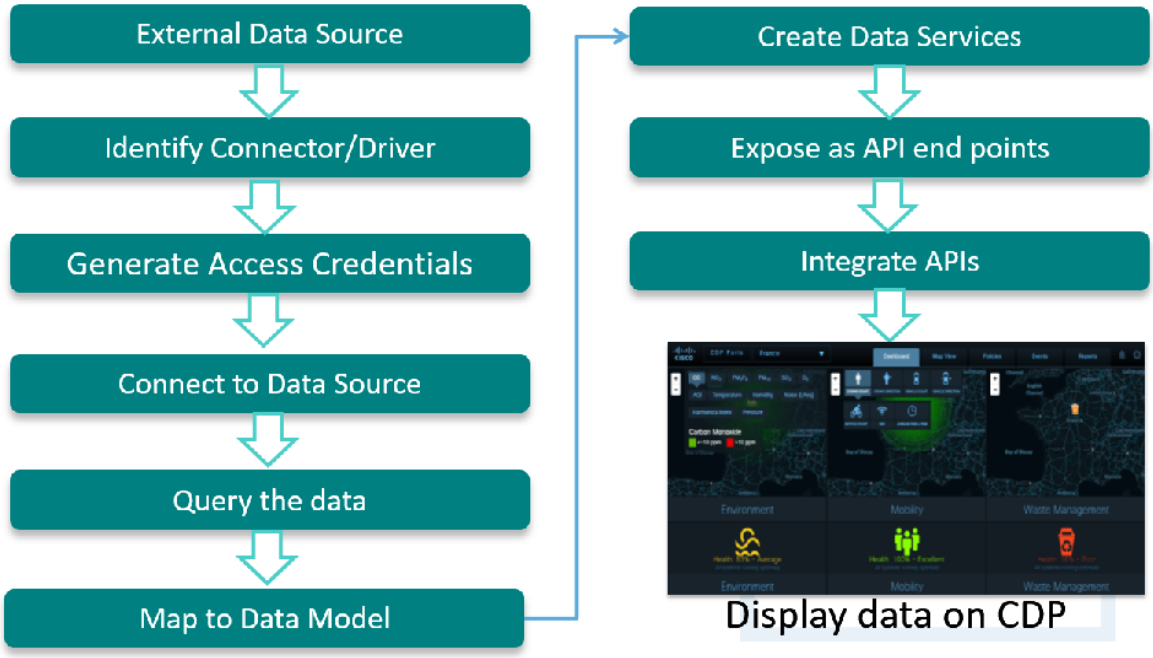
Platforma provádí normalizaci dat z individuálních zařízení formou tzv. TQL query (Things Query Language – založeno na řešení Atomiton). TQL je podpůrný jazyk používaný pro komunikaci mezi zařízeními.
Využití jednoho jazyka v rámci cloudu zjednodušuje správu dat a usnadňuje komunikaci mezi jednotlivými řešeními. Díky tomu lze vytvářet řešení specifická pro dané město. Na základě propojení a komunikace mezi součástmi celého řešení v reálném čase mohou vývojáři dosáhnout pomocí TQL následujících funkcionalit:

- Vykonávat přímé dotazy na jednotlivé „věci“ (senzory, zařízení, …)
- Provádět akce nad příslušnými věcmi včetně distribuovaných workflow
- Definovat politiky které zajistí reakci aplikací na události ve vnějším světě
- Plánovat akce, které se mají stát v budoucnosti
- Připojit se k jednotlivým query (query subscription)

TQL engine pracuje jako operační systém, komunikuje s jednotlivými komponenty a pracuje s jejich stavy. TQL je pro jednotlivé komponenty jako SQL pro data: lze např. vytvořit jednoduchou query pro CRUD operaci (Create, Read, Update and Delete), která zahájí reálnou akci a nikoliv pouze vrátí nějaká data.
TQL je abstrakcí interakce mezi jednotlivými součástmi a závislostmi mezi nimi. Můžeme např. zkombinovat parkovací místa z konkrétního parkovacího domu s parkovacími místy v přilehlé ulici a snížit intenzitu osvětlení, pokud tato parkovací místa nejsou aktuálně využívána. Stačí pro to vytvořit jednoduchou TQL query bez toho, abychom museli řešit multithreading mechanismy nebo vytváření systémových volání.
Městský operátor si může vybrat, zda integrovat již v CKC platformě předcertifikované senzory nebo integrovat své vlastní vybrané senzory (senzory třetích stran). Seznam předcertifikovaných senzorů je uveden v příloze.

2.8.2 Integrace externích datových zdrojů

CKC platforma zahrnuje *Enterprise Service Bus* (ESB) pro integraci aplikací a API gateway pro podporu API funkcionalit. ESB je jednoduchá vysoce škálovatelná na Javě založená integrační platforma, která umožňuje propojení systémů, aplikací a služeb jak v on-premise prostředí, tak v prostředí cloudu. Cílem ESB je fungovat jako tranzitní systém a směrovat data mezi mnoha aplikacemi. ESB nabízí též robustní funkcionality pro mediaci služeb, transformaci dat, vytváření služeb směrování jejich dat. Integrace může zahrnovat rozličné technologie a protokoly včetně JMS, JDBC, Web Services a http.



Společný ESB je využíván pro správu API (*Integration, Request/Response, Data Type mapping*) i pro služby mediace a obsluha *Message Queue* dle potřeby
Příklady využití:

- Systémy třetích stran jako BMS, energetické a vodní systémy na bázi SCADA – integrace je typicky realizována pomocí web služeb
- V případě SCADA systémů může být komunikační vrstva realizována na bázi web services nebo poskytuje SDK k podřízeným PLC
- V případě vodního hospodářství web services služby přistupují k příslušným OWQM a LIMS systémům včetně geolokačních údajů
- V případě s správy el. energie web služby přistupují k příslušným Power Quality Management údajů, včetně volání *Demand vs Supply* a *Peak power load management API*

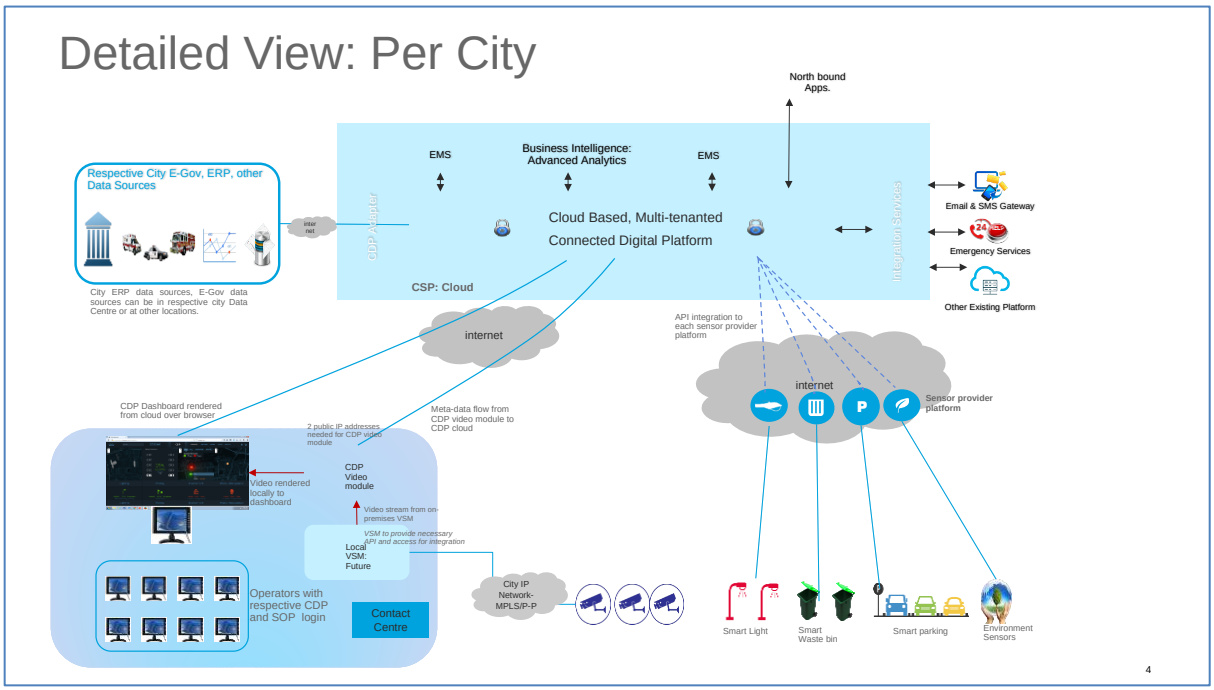
Web služby mohou být založeny na REST, SOAP nebo XML-RPC a komunikující nad http (POST, GET, PUT, apod.). Očekávaný formát výměny dat je XML/JSON. Autentizační objekty jsou realizovány s využitím bezpečnostních klíčů poskytnutých systémy třetích stran pro vytvoření příslušného volání web služby/API. Bezpečnostní klíče vygenerované jako odpověď na tato volání jsou pak používány při řešení dalších následných požadavků.
Integrace řešení třetích stran v současné době využívá objektů vytvářených na základě parametrů žádosti, datového formátu a vlastní metodě http žádosti. Služba obsluhující každou žádost provádí následující:

- Rozbor odpovědi vzdáleného systému třetí strany (*parsing*)
- Validaci dat a namapování polí z odpovědi do normalizovaných polí v IoT platformě
- Uložení dat nutných pro měření KPI do databáze
- Normalizovaná odpověď je zasána pomocí volání web service API do virtualizační vrstvy
- Využívá se dat a API klíčového hospodářství a dalších autentizačních API
- Dále jsou využívána API pro přístup ke KPI datům třetích stran
- Služba musí pracovat s *Response* a *Error* kódy z volání
- Vizualizační vrstva poskytuje barevnou interpretaci na základě KPI
- Služba musí poskytnout odpovídající funkcionalitu pro obsluhu chybových stavů dále do celé platformy (např. upozornění odpovídající zprávou ve vizualizační vrstvě)

Pro nepřetržitý monitoring stavu systémů třetích stran jsou v IoT platformě naplánovány úlohy spouštěné na pozadí dle předkonfigurovaného časového plánu.
Data, u kterých nedochází k častým změnám (napr. Metadata, KPI metriky ze systémů třetích stran), mohou být cachována pro zajištění optimálního výkonu.

Hlavní principy integrace externích datových zdrojů lze definovat takto:

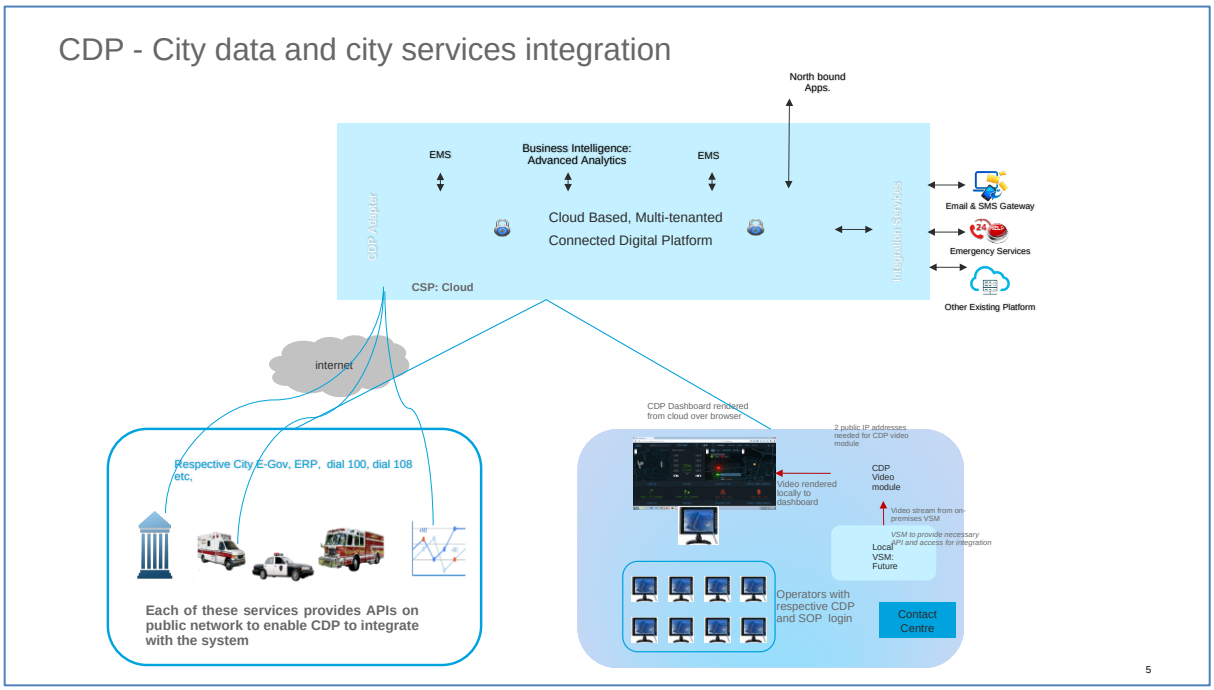
- Identifikace potřeby konektoru/driveru externího datového zdroje
- Integrace zdroje s využitím autentizačních údajů (*credentials*) pomocí *Integration Engine*
- Navázání spojení k datovému zdroji
- Vytvoření query pro získání požadovaných dat
- Vytvoření *DAO* vrstvy pro namapování dat na objekty v aplikaci
- Vytvoření datových služeb dle požadavků obchodu
- Vystavení služby k využití formou API



Integrace zařízení:
Modul pro integraci zařízení do CKC se napojuje na platformy poskytovatelů senzorů pomocí jižního (*Southbound*) API implementovaného dodavatelem příslušných senzorů. Modul disponuje rozhraním, díky kterému může CKC integrovat různé dodavatele v rámce jedné domény a normalizovat jejich data, tj. „překládat“ data z formátu dodavatelem do společné datové reprezentace platformy.

Integrace může být realizována metodou PUSH od poskytovatele senzoru nebo PULL vyžádanou CKC v závislosti na konkrétní implementaci poskytovatele. Každý dodavatel/poskytovatel může mít nastaven různý časový interval poskytování data a lišit se může v závislosti na dodavateli i příslušná stavová informace v CKC dashboardu. Konkrétní mechanismus (PUSH/PULL) tedy musí být zvolen dle konkrétního typu senzoru (Parkování vs Světla), kritičnosti poskytnutí informace v reálném čase samozřejmě dle možností konkrétních senzorů.

Adaptéry:
Jedním z požadavků RFP je integrace s datovými zdroji (např. opendata.praha.eu). CKC využívá rámce tzv. adaptérů, který dovoluje vytváření integraci takovýchto služeb a využití takovýchto dat ve společném CKC dashboardu. CKC umožňuje reprezentaci upozornění a alarmů zasílaných těmito externími systémy v rámci CKC dashboardu a využití standardní operačních procedur (SOP) pro předdefinované řešení dané situace. Pro úspěšnou implementaci takovéto integrace je nutné ve spolupráci s vlastníkem dat zabezpečit k těmto datům odpovídající přístup (přístupová práva, dostupnost apod.).



2.9 Specifické datové vstupy pro Hl. m. Praha

2.9.1 Data ze senzorů

Pro účely instalace v Hl. m. Praha bude CKC podporovat následující metody vstupu dat ze senzorů:

- Individuální systémy
  - REST API: metody GET, POST, PUT
  - URL kódované (GET) a *x-www-form-urlencoded* JSON a XML (POST/PUT obsah
- Ostatní systémy
  - REST API jako součást systémů zmiňovaných v RFP
  - Frekvence stahování dat z různých systémů bude konfigurovatelná dle potřeby
- MQTT datové vstupy v JSON a XML pomocí zalogování do externí MQTT broker komponenty

Všechna data, která vstupují do CKC, budou disponovat časovou známkou (datum a čas) za účelem trasovatelnosti a auditovatelnosti celého systému.

CKC bude pro operátora obsahovat mechanismus, který umožní modifikovat nebo smazat data, které již byla CKC přijata. Chování mechanismu modifikace a rušení dat bude může být dopřesněn na základě business požadavků zákazníka.

2.9.2 Data z jiných nežli senzorických zdrojů, externí datové sety

CKC podporuje vstup dat z externích datových setů (zdrojů) pomocí ESB, jak již bylo popsáno v předcházejících kapitolách.

To zahrnuje:

- Externí datové zdroje s přístupem přes API, které doplňují či nahrazují senzorická data pro existující typy senzorů. Pokud je to aplikovatelné, CKC znormalizuje a zharmonizuje tato vstupní data z běžnými daty přicházejícími ze senzorů
- Vstup dat doplňujících senzorická data
- Dávkový i nepravidelný vstup datových setů (JSON/CSV/XML)
- Datové sety nepokrývané doménami d existujícími sensory

CKC může pulovat a sbírat data z externích datových setů (pomocí Pull mechanismu) Frekvence pulování bude nastavitelná dle potřeby.
Normalizovaná data budou dostupná přes severní (*Northbound*) API poskytované CKC externím a aplikacemi třetích stran a službám bezpečným a autentizovaným způsobem.
Možnosti modifikace a rušení přicházejících dat budou rozšířeny i na data z nesenzorických zdrojů. I zde může být chování tohoto mechanismu dopřesněno na základě požadavků zákazníka.

Historická data mohou být do CKC importována v době zprovoznění nebo i později dle potřeby. Nabídka počítá s importem 2TB historických dat, tak jak bylo specifikováno v zadávacích požadavcích.
Podle RFP zadání předpokládáme, že do platformy bude integrováno 270 datových konektorů, 20 z toho bude vyvinuto dodavatelem platformy a zbylých 250 samotným zákazníkem.

- CKC tuto podmínku splní – Cisco/Simac vyvine prvních 20 konektorů
- Zákazník může nanominovat dva softwarové vývojáře, kteří mohou stínovat Cisco/Simac při vývoji a integraci 20 konektorů. V rámci tohoto procesu budou tito vývojáři pro integraci a vývoj vyškoleni.
- Tito vyškolení vývojáři mohou následně vyškolit další kolegy, kteří se mohou podílet na vývoji zbývajících 250 konektorů
- Cisco a Simac budou i nadále podporovat vývojáře zákazníka za účelem úspěšné implementace zbylých 250 konektorů
- Cisco a Simac vypracují společně se zákazníkem podrobný projekt pro vývoj, školení, integraci a implementaci datových konektorů

2.9.3 Kontrola dat na vstupu

V současné době CKC provádí validaci vstupních dat a kontroluje frekvenci, integritu a kvalitu dat. To je prováděno následujícími způsoby:

1. Povoleným rozsahem načítaných dat (např. teplota od meteo senzorů)
2. Chybějící data, tam kde by měl senzor poslat učité množství dat v čase a k tomuto například nedochází
3. Frekvence zasílání dat – senzor obvykle posílá data každých X sekund, (ale určité časové sloty vynechal nebo posílá data příliš často)

Řešení

Budeme průběžně monitorovat instanci CKC a dostaneme upozornění vždy, když nastane jedna z výše uvedených situací. Poté provedeme řadu kontrol, abychom izolovali a vyřešili problém, a upozorníme vás na případ, kdy nápravu musí provést poskytovatel dat nebo senzorů třetí strany.

V případě, že zákazník zaznamená chyby v datech, může tuto chybu nahlásit pomocí standardních postupů pro technickou podporu

Dále zajistíme mechanismus pro určený a autorizovaný personál hlavního města Prahy, který bude sledovat příchozí data prostřednictvím webové aplikace. Další podrobnosti jsou uvedeny v sekci Samoobslužné operace a řízení

Další požadovanou kontrolu dat bude do CKC dovyvinuta na základě analýzy jako zákaznický dovývoj:

- Definic pravidel na kontrolu dat na vstupu do CKC
- Jestliže DP přijme datovou větu, která neodpovídá kvalitativním požadavkům, tato data nebudou uložena jako celek, ale bude uložena pouze ta část bez problematických dat
- Kontrolní mechanizmus musí umožňovat jak absolutní tak relativní porovnání dat, která jsou již uložena v platformě. Metadata každého senzoru a datové sady můžou ovlivňovat kontrolu dat
- Porušená nebo chybná datová věta bude uložena v dedikované části platformy k další kontrole a posouzením operátorem systému

2.9.4 Ukládání dat, Backup database for real-time data a historická data

CKC uchovává data po provedené integraci od poskytovatelů senzorů (inteligentní osvětlení, parkování, odpad atd.). Pro zobrazení v reálném čase na řídících panelech a pro účely budoucí analýzy a reportování. Tato data jsou následně vystavena pro aplikace schválené městem pomocí publikovaných API CKC.

Jsme schopni na základě dohody nakonfigurovat backup dat podle požadavků a pravidel města pro práci s daty.

CKC je schopno provádět napláínovanou archivaci dat, která splňuje požadavky na ochranu dat. Tento postup umožňuje městu ad-hoc přístup k historickým údajům např. pro účely auditu nebo ověřování. Platforma nabízí snadné obnovení archivovaných dat z on-line dosažitelných nebo offline úložišť a také umožňuje sledovat všechny provedené archivní činnosti.

Pro tento projekt bude použita veřejná cloudová službo společnosti Microsoft Azure. Tato platforma nám umožňuje splnit veškerá náročné požadavky na strategii archivace dat a jejich případné obnovení. Standardní služba pro obnovení dat je popsána zde https://azure.microsoft.com/en-in/services/site-recovery/

2.9.5 Prostorová data

Datová platforma podporuje:

- Datové typy pro uložení a dotazování geografických dat (GIS objekty), odpovídající specifikacím OGC pro simple features (POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTIPOINT, MULTILINESTRING, MULTIPOLYGON) opatřený identifikátorem prostorového referenčního systému (SRID)
- uložení a dotazování dat v prostorových referenčních systémech S-JTSK (EPSG:5514) a WGS-84 (EPSG:4326)
- využití WWW GIS služeb dle standardů OGC (WMS/WMTS, WFS)
- využití služeb GIS infrastruktury IPR pro zobrazení mapového obsahu – seznam mapových služeb je zveřejněn na geoportále hl. m. Prahy (http://geoportalpraha.cz)
- import GIS dat ve formátu GeoJSON
- pomocí ESB a vytvoření příslušných konektorů je schopna importovat data z portálu opendata.praha.eu (CKAN)

Řešení jsou integrována s GIS a mapovými informacemi a jsou schopna dynamicky aktualizovat informace v mapách GIS pro zobrazení stavu zdrojů. Dashboard CKC poskytuje přehled o:

- senzorech, zařízeních,
- systémech elektronické správy
- ERP
- Umožňuje prohlížení video streamu
- Prezentuje alarmy v grafickém rozhraní (připraven pro GIS) s možností využití workflow a enginu pro správu politik

2.9.6 Nestrukturovaná Data

Platforma je schopna extrahovat data z požadovaných formátech pro účely publikování. Platforma má také schopnost číst data přímo ze sady databází jako jsou HBase, MongoDB, Oracle, Cassandra, MySQL, Impala atd.
Operátor v rámci dashboard bude schopen přehrát příslušná nestrukturovaná data v požadovaných formátek kliknutím na příslušnou adresu URL, která se zobrazí. Doporučujeme, aby některé nestrukturované údaje, např. Video / Audio byla ukládána do datového centra města, aby se zabránilo zvýšeným nákladům na ukládání těchto dat v cloudu. Dalším přínosem bude podstatně rychlejší přístup k těmto typům dat.

3 Úprava data a filtrování

Město bude využívat různé dodavatele řešení pro různé městské služby. Například při nasazování řešení Smart City ve městě budou pro rozmístění využíváni různí dodavatelé inteligentních prvků, z nichž každý bude generovat data ve svém vlastním formátu. Platforma CKC je schopna definovat vlastní datový model pro každou městskou službu, jako je parkování, odpad, osvětlení, doprava atd. a mapovat data od různých dodavatelů zařízení k běžnému datovému modelu. Platforma následně provede tzv. normalizaci příslušných dat ze zařízení do jazyka Things Query Language - základního jazyka používaného pro komunikaci mezi zařízeními. Tímto způsobem se vývoj aplikací a analytické aplikace nemusí starat o složitost různých datových formátů. Tato data budou vystavena aplikačnímu ekosystému pomocí zabezpečených API pomocí klíčů API.

Město bude vlastnit všechna data vytvořená platformou CKC. Platforma CKC využívá data ke zpracování analytickými nástroji, generování metadat a agregování anonymních informací. Vzhledem k tomu, že platforma sdílí informace, naši partneři musí dokončit proces certifikace předtím, než jsou kvalifikováni k jejímu použití.

Všechna data bezpečně ukládáme. Dodržujeme předpisy pro ukládání a správu dat pro umístění datového centra.

Platforma umožňuje filtrování senzorických dat až na úrovni dashboardu. Je zde možnost vytváření reportů a to:

- Vytrořit report v závislosti na čase a lokalitě
- Použitá data mohou být tříděna podle definovaných kategorií typů domén atp.
- Všechny reporty umožňují výběr
- Umožňují inkludovat a exkudovat výběr
- Vzestupné a sestupné třídění

Integrační engine nabízí službu, která zapisuje/poskytuje data na základě požadavku

- Parsuje odpovědi objektu
- Ověřuje data na základě nadefinovaných podmínek. V případě, že je vše v pořádku tak provede visualisaci, v opačném případě jsou data znehodnocena

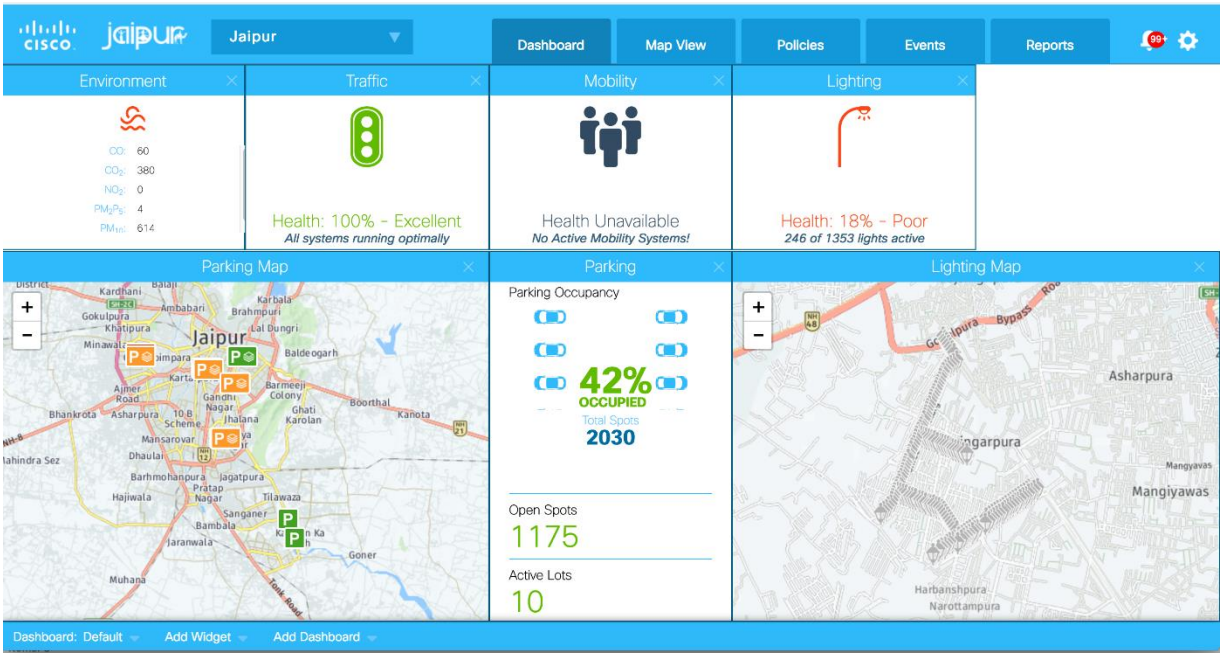
Platforma podporuje centralizované logování a audit pro všechny generované chyby. Fyzický a logický přístup uživatelů k logům auditu je omezen pouze na oprávněné osoby. Všechny kritické logy jsou zabezpečeny a odesílány do archivu. Centralizované logování může být nakonfigurováno tak, aby vykazovalo výjimky a generovalo sestavy na základě požadovaných filtrů.

4 Vizualizace a prezentace dat

4.1 Dashboard

CKC poskytuje přehledný provozní informační dashoard vybraných městských aktiv v jednoduché nebo grafické podobě. Viditelnost a dosažitelnost všech funkcí systému napomáhá rozhodování operátora. Zdroje města budou vizualizovány na zákazníkovi (partnerovi) poskytovaném mapovém podkladu např. z GIS.

Dashboard Aplikace poskytuje místo pro sledování městské infrastruktury propojené prostřednictvím platformy. Zobrazuje události, politiky a přehledy. CKC webový panel je vysoce přizpůsobitelný pro každého uživatele

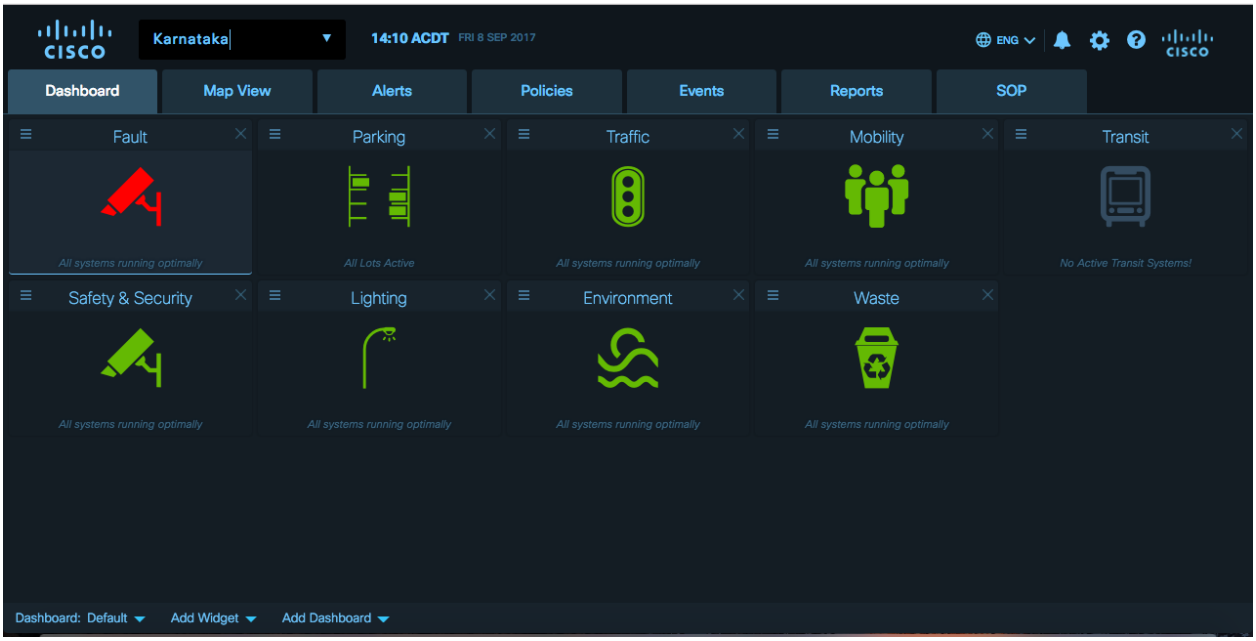


Každý operátor po zalogování má k dispozici definovaný set oprávnění podle jeho příslušnosti k dané roly. To může obsahovat správu městských zdrojů, přístup a správu přístupu k video záznamům atp.

Platforma CKC je dodávána s přednastaveným ovládacím panelem, který je možné okamžitě využít. Vzhledem k tomu, že CKC je založen na otevřeném standardním API rozhraní, může být pro zobrazování dat použita libovolná aplikace.

4.2 Widgets

Každý uživatel může přizpůsobit ovládací panel přidáním různých widgetů, dle jeho požadavků. Tyto widgety se mohou shodovat s konkrétními doménami, pro které jsou data ukládána v rámci platformy. Viz obrázek níže:

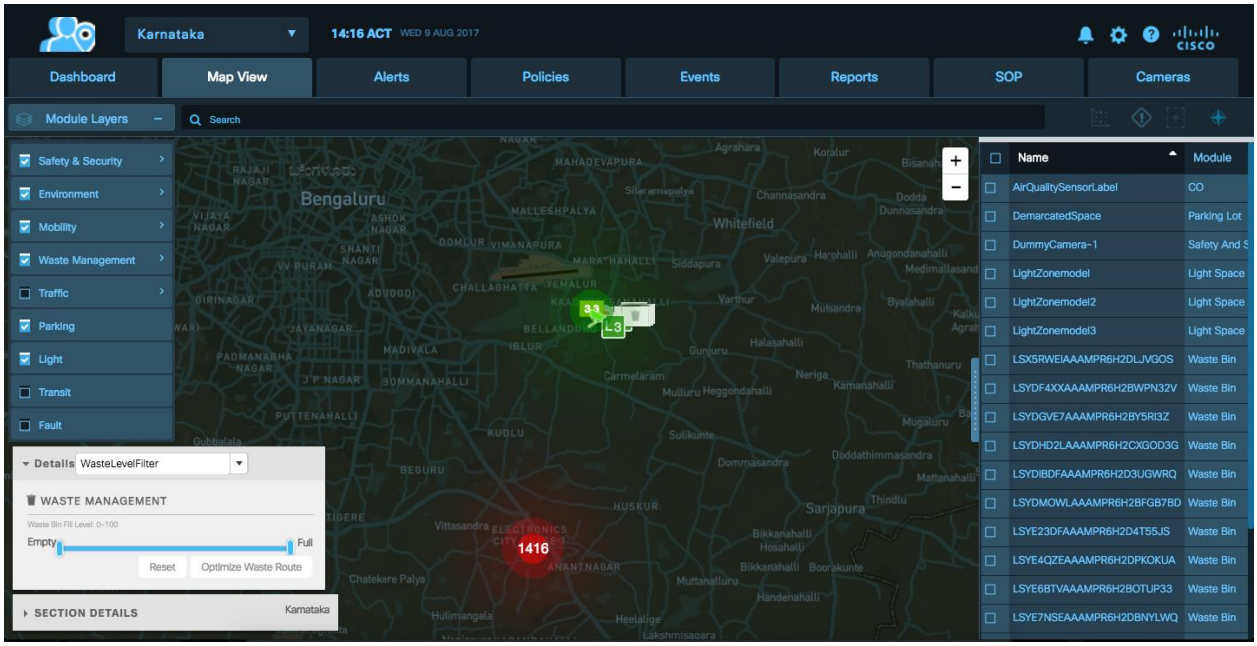


Požadavek na možnost definování uživatelem definovaný interval pro obnovu zobrazených dat bude řešen formou rozšíření funkčnosti platformy.

4.3 Mapový pohled

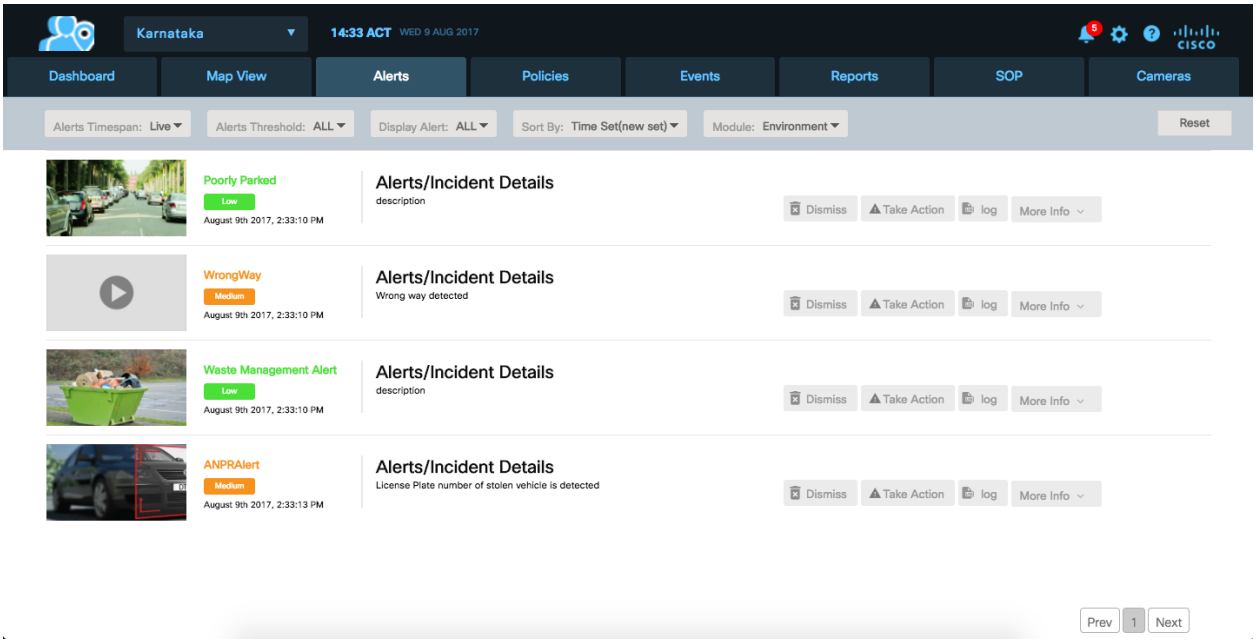
Uživatelé mohou kliknout na Mapu zobrazení a vybrat konkrétní domény, kde si zobrazí podrobnější informace souhrnně nebo informace pro konkrétní senzory. Uživatel může dále použít politiky pro jednotlivé senzory nebo skupiny senzorů. Může být vybrán jeden senzor nebo může být vybrána skupina senzorů vytažením polygonu kolem oblasti, kde jsou senzory umístěny.

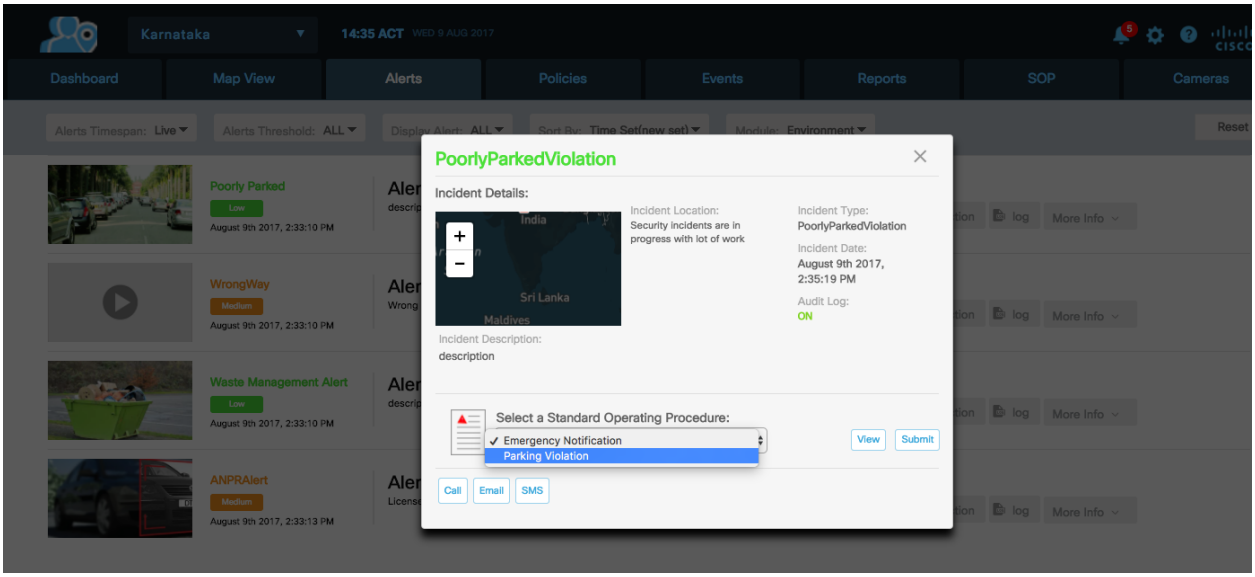
- Všechny senzory se zobrazují na mapě města. Zde může operátor vybrat podle svých oprávnění, které konkrétní mapové zobrazení použije - tyto mapy mohou být výchozí mapou (Mapbox / ESRI) nebo specifickými mapami z GIS (z portálu PIPD).
- Data prezentována v rámci dashboard na mapovém podkladu jsou real-time data a v okamžiku kdy paltforma dostane nová data tyto okamžitě prezentuje
- Dashboard může být upravovám dle požadavků zákazníka



4.4 Dashboard – Alerts View

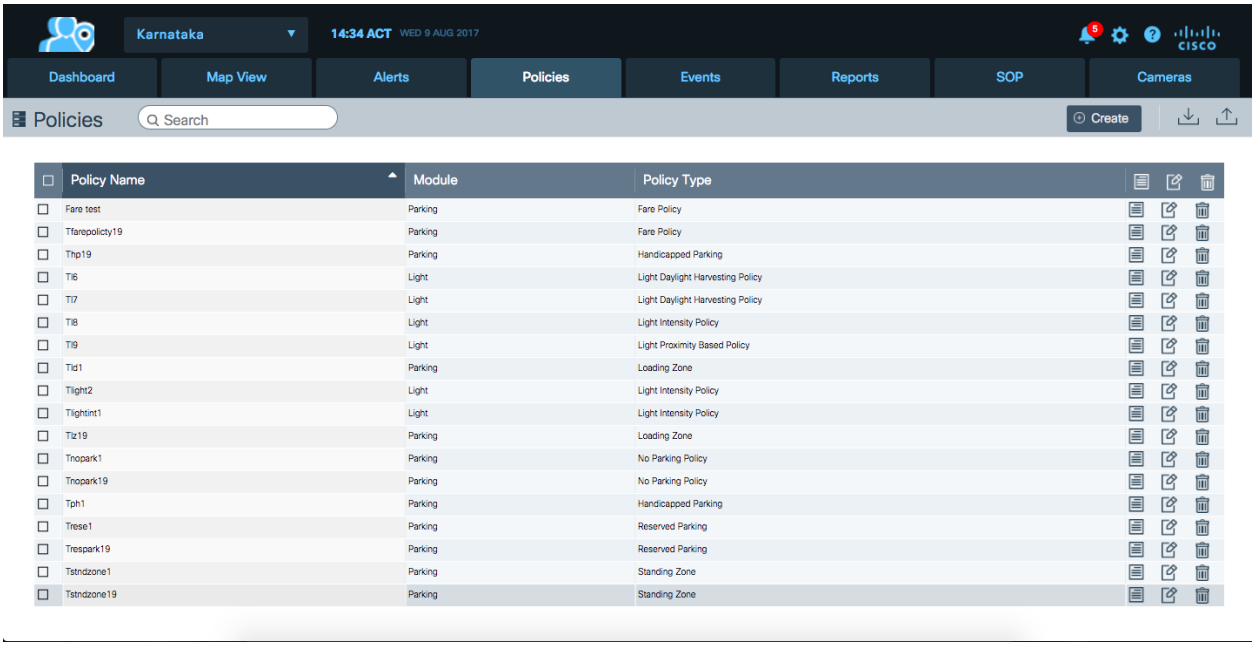
Dashboard CKC poskytuje různorodý pohled na různé typy výstrah a soubor ovládacích prvků, který tyto upozornění provádí na základě typu výstrahy a definovaných standardních operačních postupů (ref: Standardní operační postup (SOP).

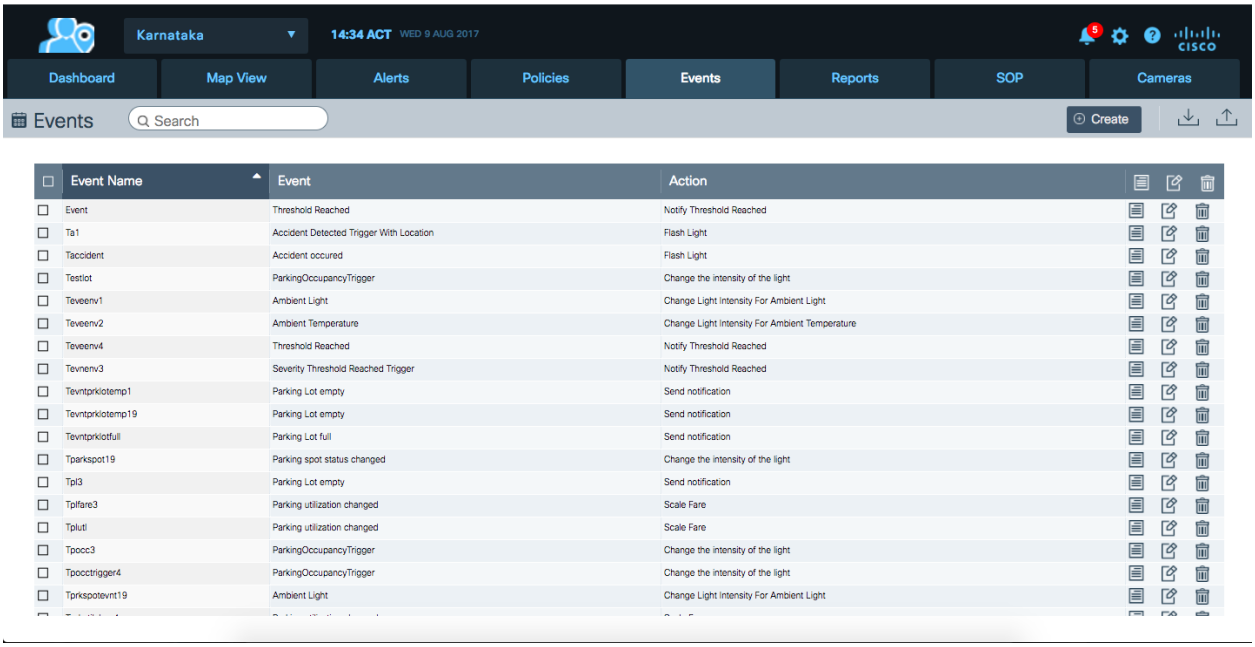




4.5 Dashboard – Politiky

Uživatel může nastavit různé poliky:



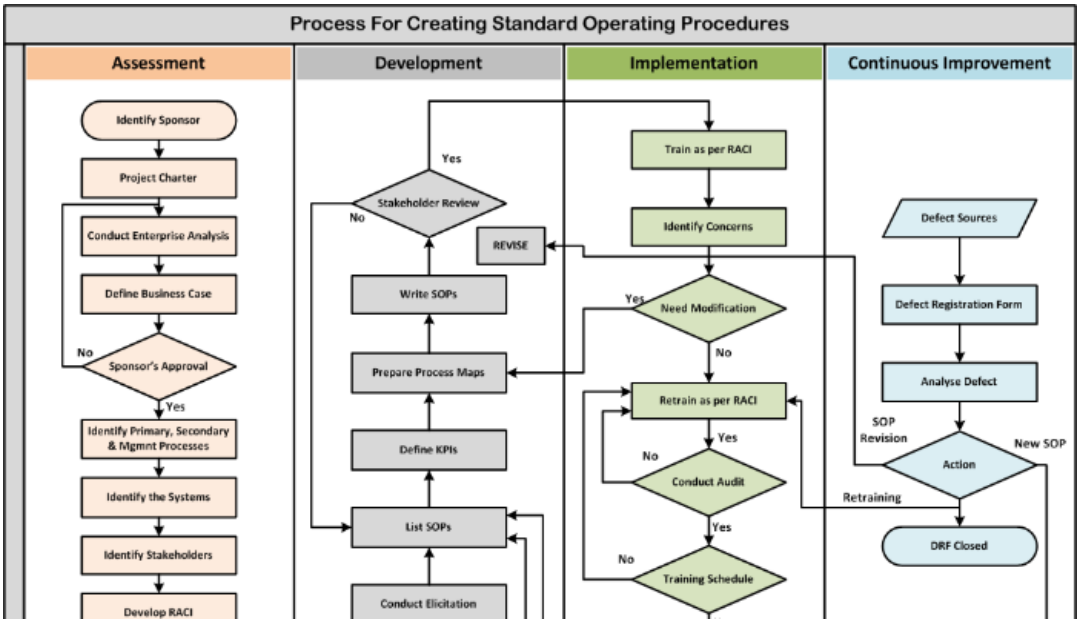


4.6 Standardní Operační Procedury (SOP)

SOPs jsou klíčové pro zvládání alertů a zpráv. Platforma nabízí následující možnosti

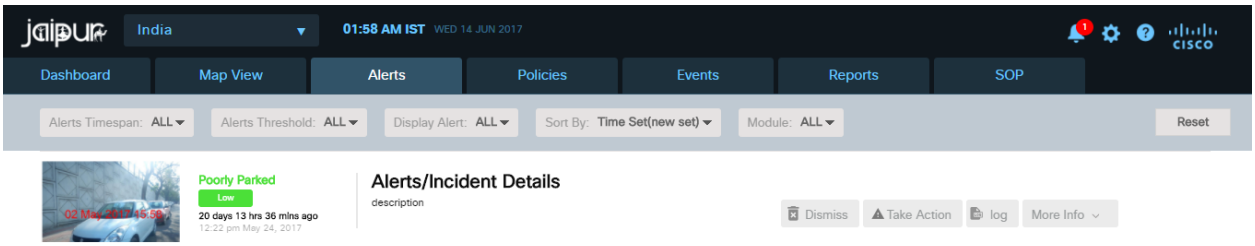
- Úprava - Create/Edit/Delete SOPs
- Trigger SOPs na základě typu eventu
- Audit Trail eventů
-

Níže je uveden příklad vytváření SOP:

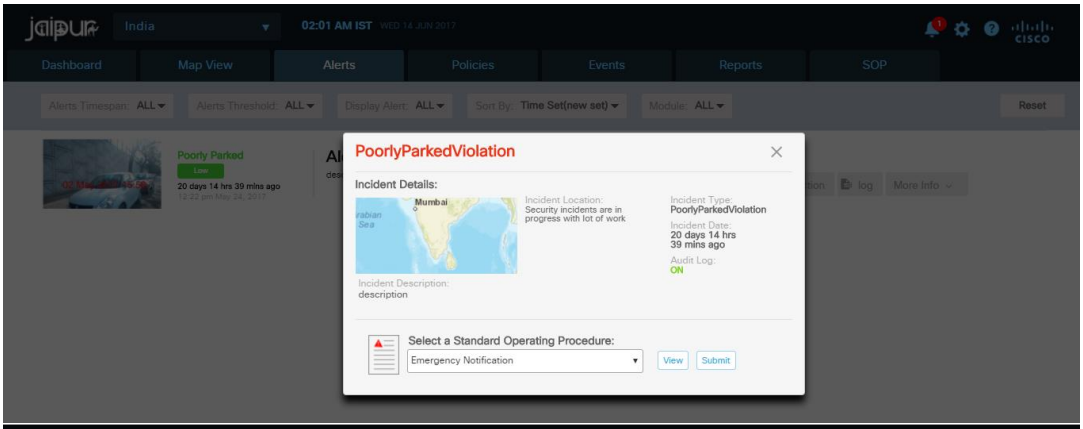


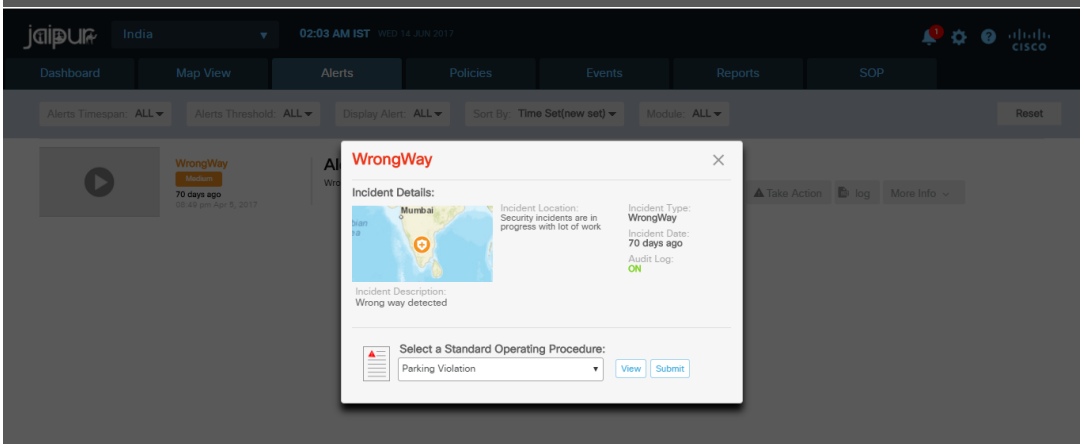
Parking Alert SOP Process

1. Alert Triggered

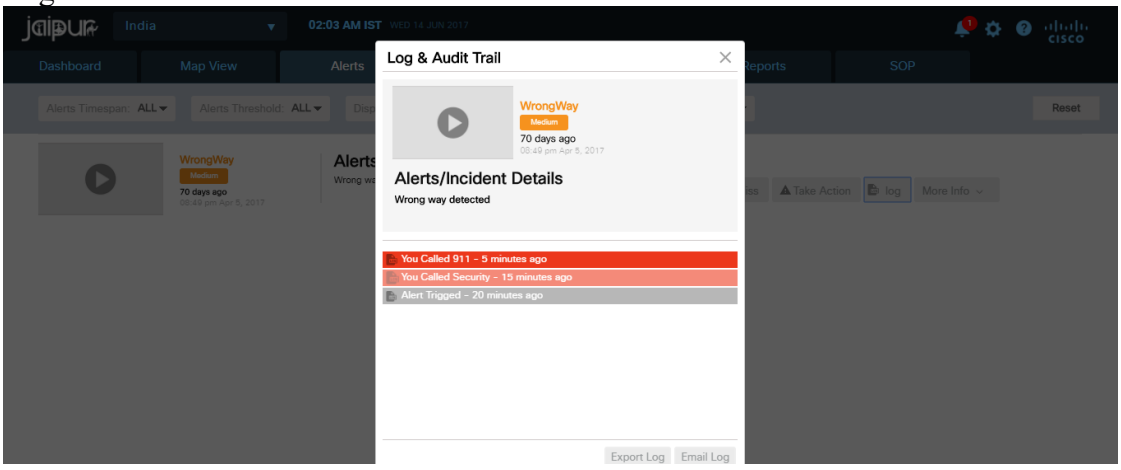


- Výběr SOP





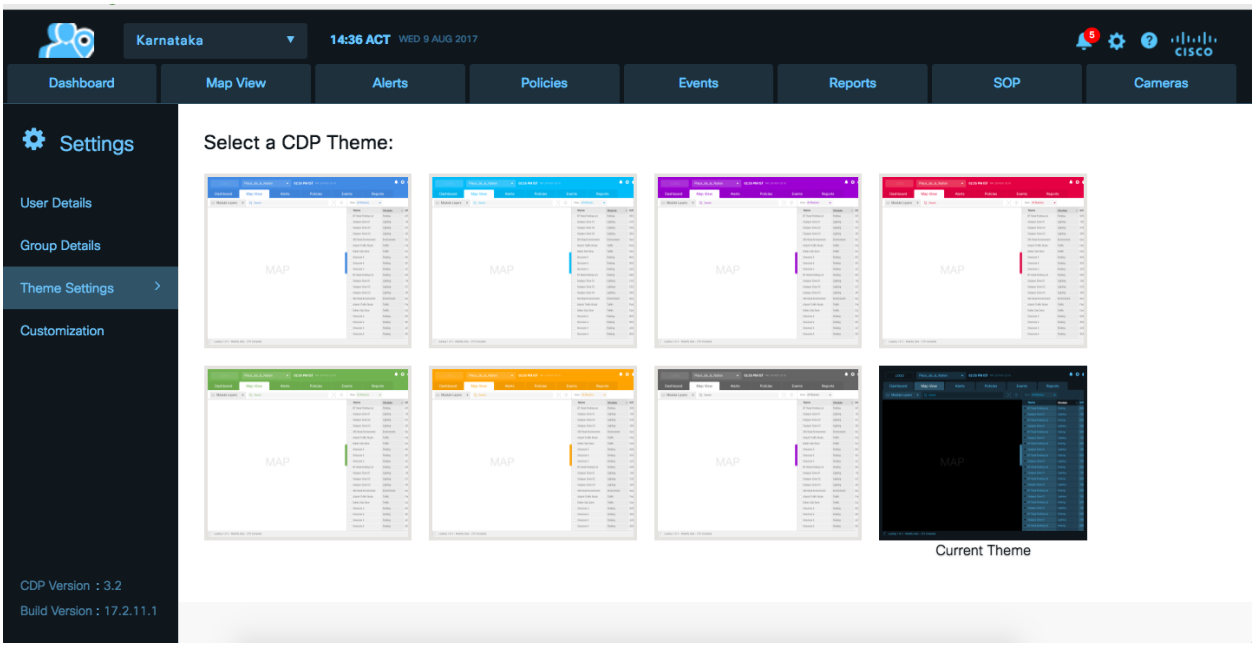
Log a Audit Alertů



Vyše uvedené obrazovky ukazuje jak operátor může přistupovat a přehrávat nestrukturovaná data.

4.7 Úprava, modifikace

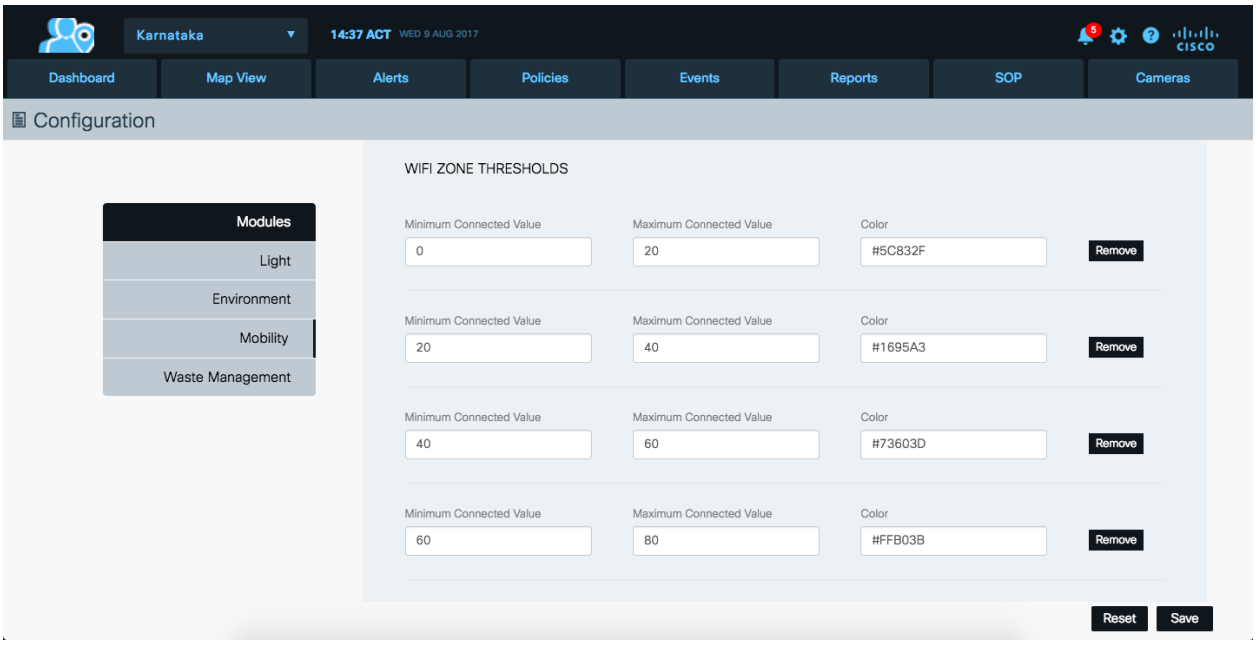
Operátor si může upravit dashboard podle jeho preferencí:



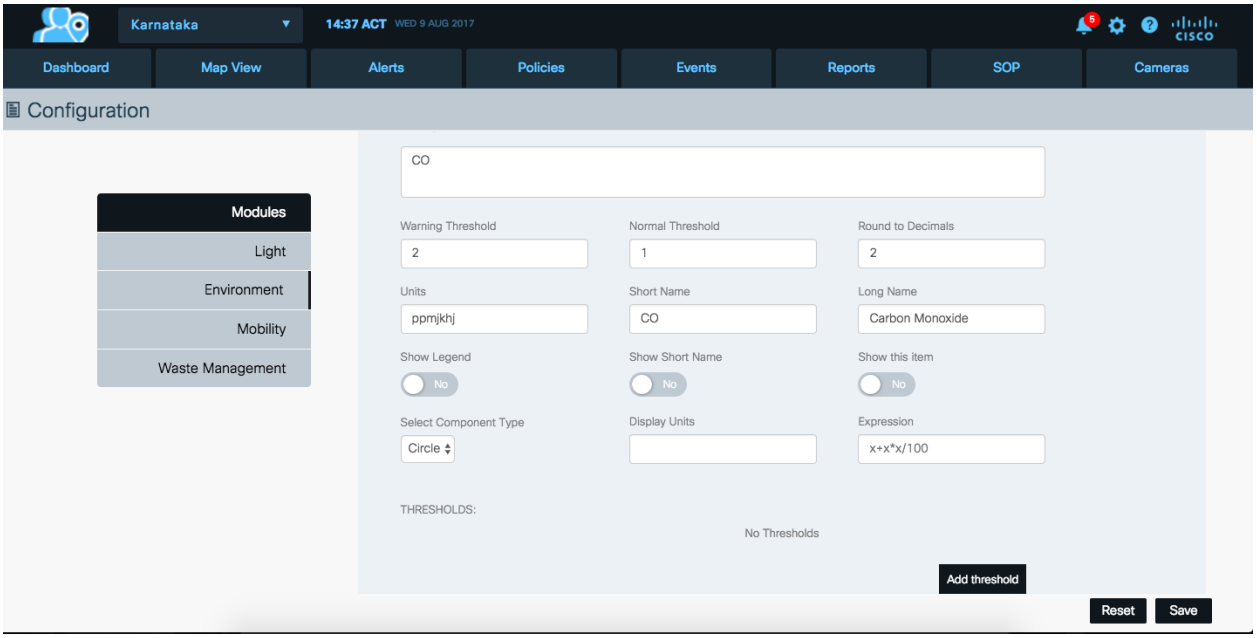
4.8 Další možné úpravy

Další úpravy umožňují například změny barvy ikony různých typů senzorů, jejich stavů na základě rozsahu hodnot, které senzor zasílá.

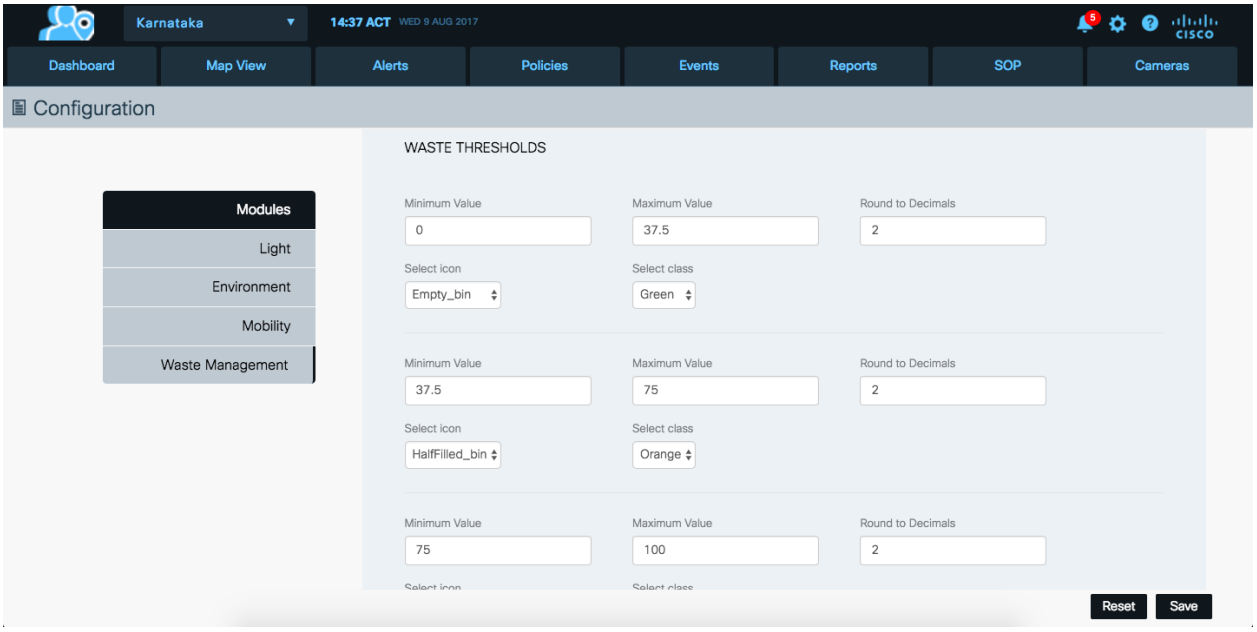
Příklad ukazuje upravu barvy ikon na základě množství lidí připojených k WIFI.



Příklad ukazuje nastavení parametrů meteo senzorů



Příklad ukazuje nastavení parametrů senzorů v rámci odpadového hospodářství



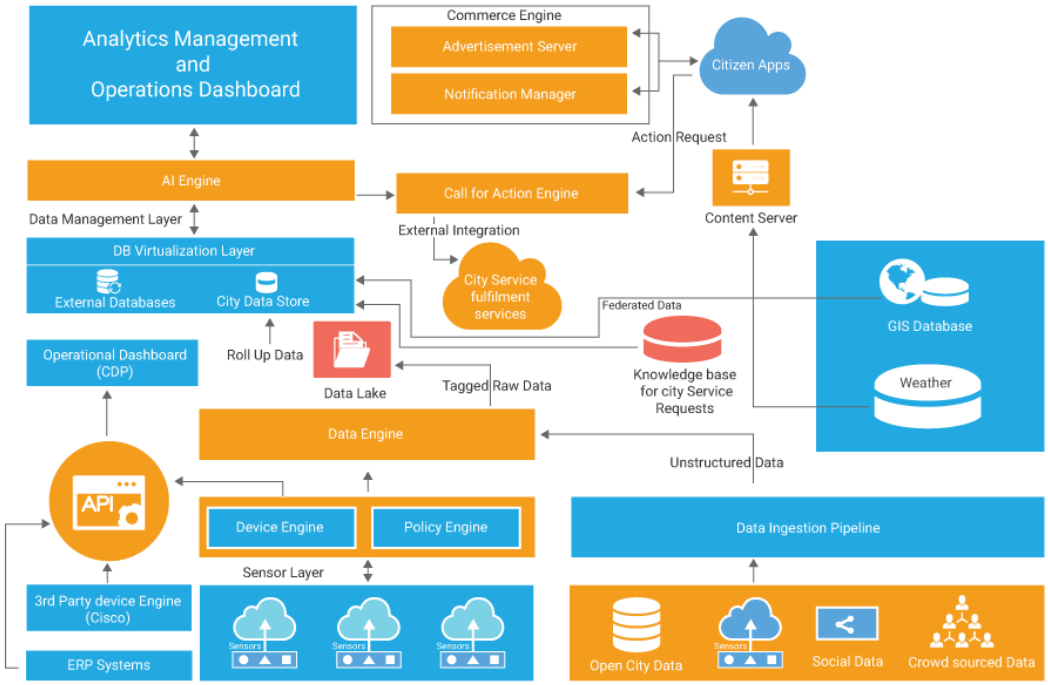
5 Analytické funkce a Reportování

5.1 Představení

CKC Analytický engine umožňuje zákazníkům discover, monitorovat, porovnávat data, porovnávat data v mezi různými vertikálami. Řešení pro vytváření reportů je komplexní a poskytuje následující klíčové funkce:

- Je postaven na UI/UX standardech a jsou intuitivní pro používání
- Podporuje následující formátování - Column graf, Area graf, Line graf, Scatter graf, Heat Mapy, Drill down schopnosti atd.,
- Tabulky podporují třídění, filtrování a možnost vyhledávání
- Podporují tvorbu Doménově specifických, na základě typu sensoru, na základě vybrané oblasti
- *Příklad reportů*: Report – Intensita světla, Report – spotřeba energie, Report – úspora energie
- Reporty můžou být vybrány pro různý čas, lokalitu nebo pro obě hodnoty
- Vybraná data mohou být tříděna podle kategorií, které se mohou lišit podle typu dat (osvětlení, prostředí) která jsou ve vybraných datech
- Dále je možnost využít deteilnější náhled na report pokud je dostupný

Následující diagram popisuje architekturu zpracování dat a rámci analytického modulu:



5.2 Analytiký Engine popis

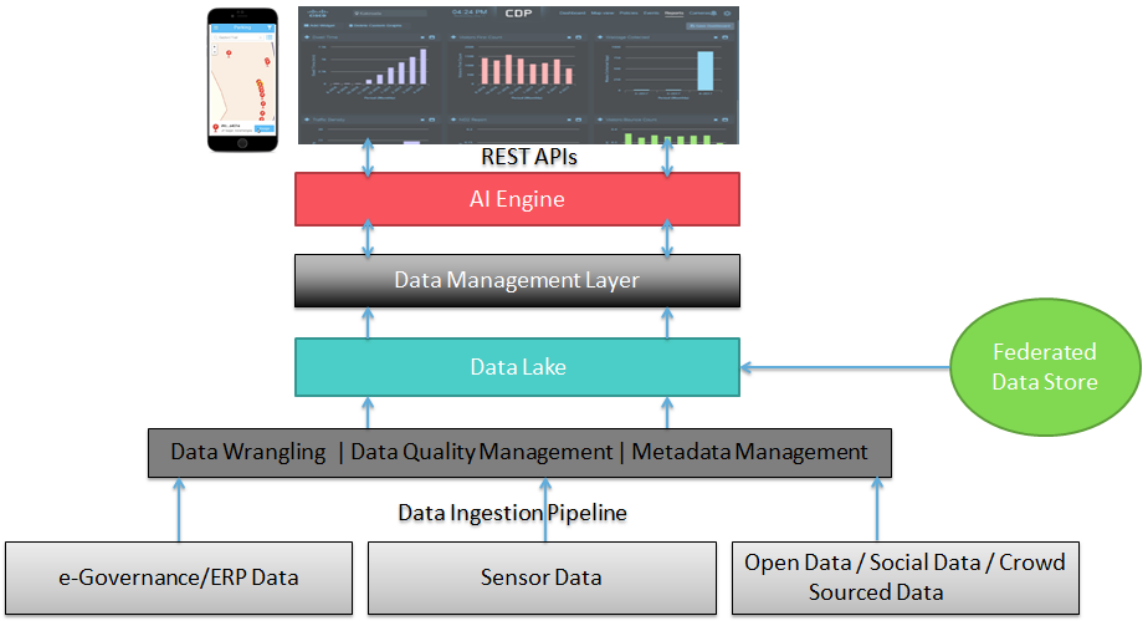
CKC analytický engine následující funkce:

- Advanced (Pokročilé) Reporty
- Predictive (Prediktivní) Analýzu
- Description Analýzu
- Prescriptive Analýzu

Analytický engine poskytuje přehlednou vizualizaci v různých formátech 2D/3D Map pohledů, Bar, Line, Pie grafů. Platforma umožňuje použití what-if analýzy pro různé domény. Platforma pomáhá propojit různé datavé zdroje čím vytváří možnost korelovat reporty. Dále je možné filtorvat data na zákadě určitého časového období a vizualizovat je v ruzných typech reportů. Platforma poskytuje možnosti využití technologie machine learning a to následujících algoritmů: Regression, Classification, Random Forest, K-Means pro what-if analýzu.

5.3 Analytický Engine Architektura

Architektura je navržená pro využívání vysoce výkonnými aplikacemi a je postavena s ohledem na opětovnou použitelnost, snadnou konfigurovatelnost a flexibilitu.



Platformá má následující klíčové komponenty:

- **Data Ingestion Pipeline** – s využitím Lambda architektury zpracování on-line režimu senzorických dat a dávkových dat přicházejících z nesenzorových vstupů
- **Data Quality Management** – validace dat a zachycení metadat
- **Data Lake** – orginální zdrojová data
- **Data Management Layer** – data jsou upravována pro rychlejší formátování
- **AI Engine** – vrstva algoritmů pro strojové učení
- **Dashboard/Mobile** – vrstva presentující analytická data koncovým uživatelům

Platforma má schopnost přijímat data v reálném čase a dávky pomocí architektury Lambda. Využívá strukturované, polostrukturální a nestrukturované údaje, konsoliduje je a pak mapuje na interní model, který automaticky mapuje datové typy. Platforma je schopna přijímat:

- CSV,TSV, Excel soubory
- NoSQL Databases jako je MongoDB, Impala, Cassandra, Hive atd.,
- Relational Databases (RDBMS) jako je Oracle, MySQL, MSSQL atd.,
- APIs (REST/SOAP in JSON/XML formáty)
- Web Sockets
- Message Queues

Všechna přijatá data jsou vytěžena v distribuované databázi - Data Lake (Hadoop), která jsou použita v následující analýze. Úloha ETL spouští data v data lake kde jsou agregována, spojována a poskytovány sady výsledků s důrazem na vysoký výkon

5.4 Podporované reportovací formáty

CKC Analytický engine umožňuje exportovat reporty a grafy do nsáledujících formátů:

- XML/JSON
- Excel
- HTML
- PDF
- CSV

Platforma nabízí Self- Service Analytickou platformu s následujícími možnostmi:

- Data Agregaci
- Joins
- Funkce – Mathematical/Statistical
- Algoritmizaci
- Seskupování
- Grafy
- Tabulky
- Třídění a Filtrování
- Duplication existujících visualizací
- In-memory Analýzu
- Různé druhy formátu Exportu
- Uživatelský a Role based přístup

K reportům lze přistupovat napřímo v rámci self-service modulu. Alternativně může uživatel také určit období pro generování sestav - které lze zpřístupnit jako uložený přehled nebo odeslat uživateli jako e-mail.

6 Implementace a Provoz platformy

6.1 Implementace

Na základě našich zkušeností s PoC navrhujeme dodání řešení jako služby na kterém se bude možno naučit tuto platformu spravovat a provozovat. Platforma díky tomuto přístupu může být v případě potřeby naistalována a rozběhnuta za dobu kratší než 10 dnů (záleží na stavu připravenosti zpracování požadavků na funkčnost ze strany zadavatele).

Platforma je navržena tak, aby mohla bez problémů přijímat data jak od senzorů tak od aplikací. Díky použití veřejných cloudových služeb jsem schopni velmi flexibilně přidávat v případě potřeby výpočetní zdroje bez omezení provozu. Řešení a nábídnutá cena je postavena tak, aby zajistila bezproblémový provoz po dobu 18 měsíců.

6.2 Administrace senzorů

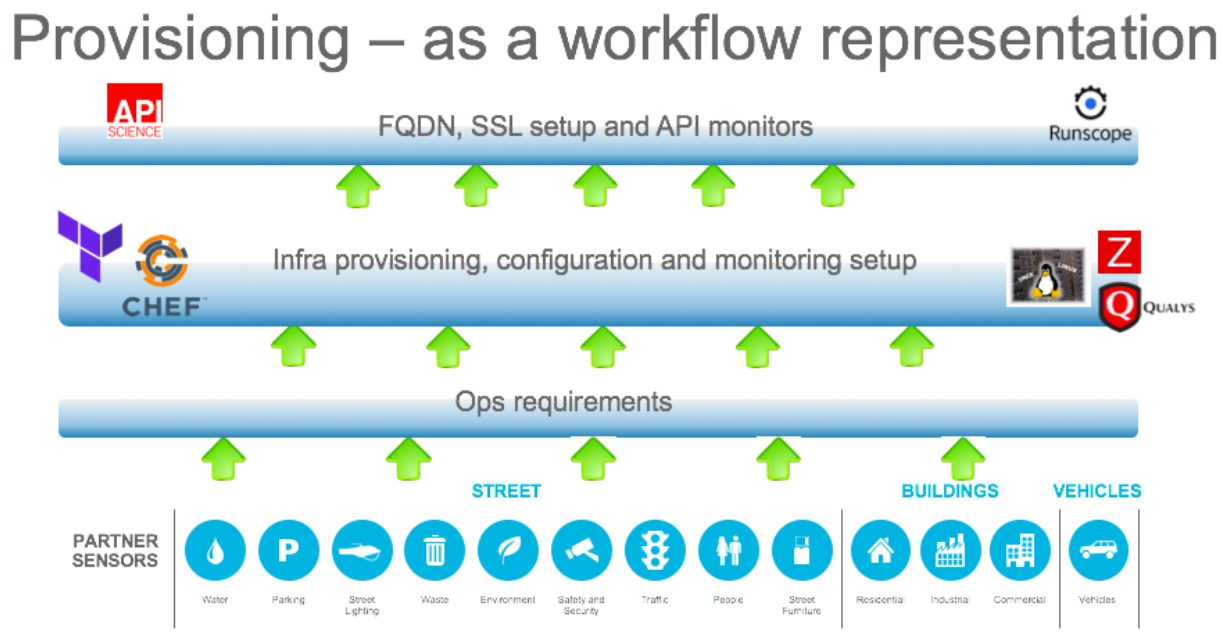
6.2.1 Provisioning

a. Přidání nových senzorů na základě datového typu

b. Připojení senzorů na základě připojení příslušného API poskytovatele senzorů

c. Ověřování správnosti a množství příchozích dat podle typu senzoru

Následující schéma popisuje proces on-boarding senzorů



6.2.2 Monitorování

a) Monitoring senzorů a dat od senzorů, tak abychom zajistili konzistentní datový tok.

b) Centralizované logování

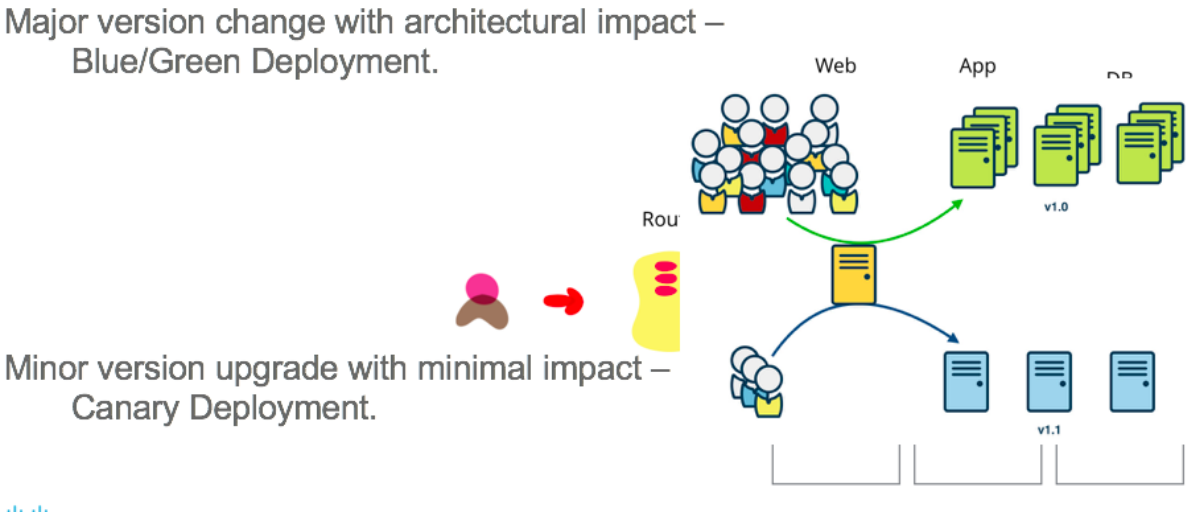
c) Zabbix pro využití zdrojů, konfiguraci alertů pro performance management

d) IaaS nástroje pro insfrastrukturu

e) Uptime monitoring pomocí API check

6.2.3 Systém Upgrades

Provádění major a minor upgrade probíhá na základě následujícího schématu:



6.2.4 Řešení problémů

Dále jsme schopni poskytovaná následující monitoring:

1) **Identifikaci vadných senzorů nebo senzorických dat**
2) **Pomoc při vyhledávání příčin problémů a chybných dat**

V rámci tohoto PoC budeme také udržovat podrobný seznam o zdroji jednotlivých typů dat - ať už jsou získávány prostřednictvím API REST / MQTT atd. tato informace bude zpřístupněna hl. m. Praze a bude aktualizována, jakmile budou přidány/zajištěny nové typy senzorů/zdrojů dat v CKC.

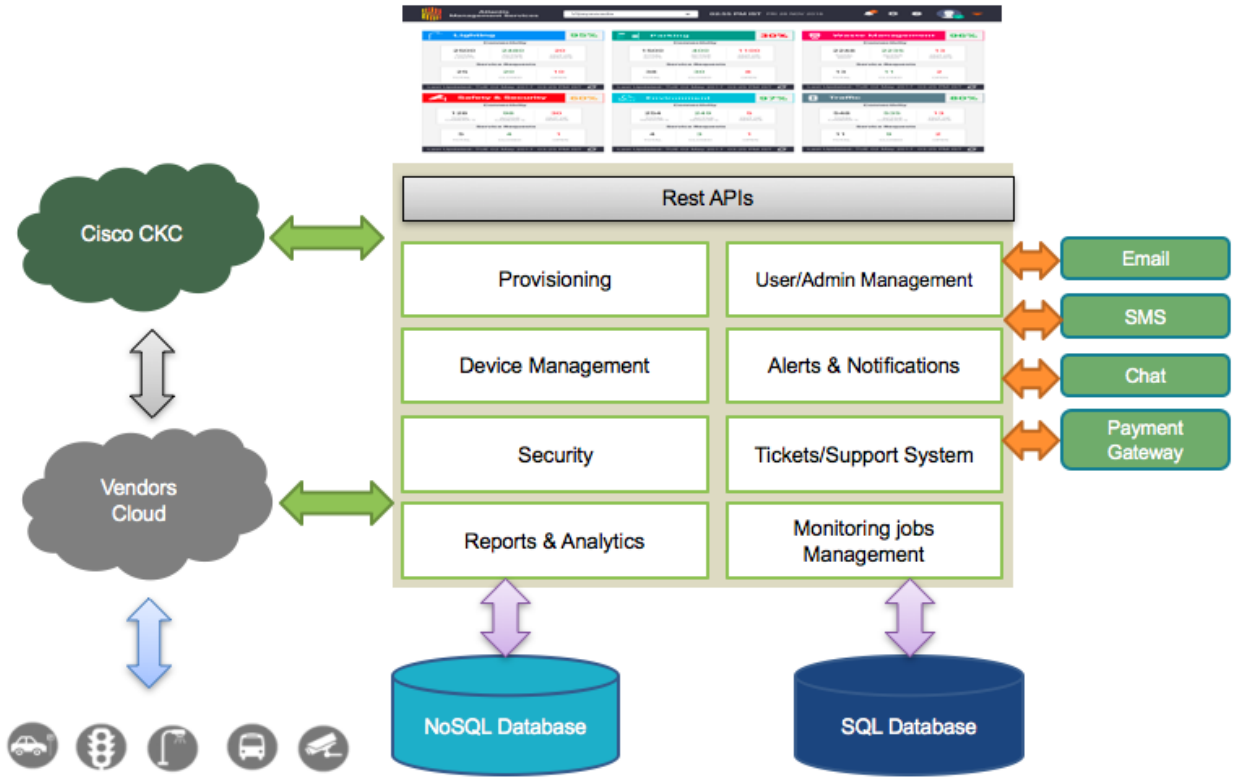
6.2.5 Vyhodnocení

Budeme posílat každý měsíc report, ne později než 10 den v kalendářním měsíci s detalní informací o dostupnosti a výkonových paramatrech systému.

Report bude součástí self-service modulu. Přesný obsah informací v rámci reportu bude dohodnu v rámci analýzy.

6.3 Self-Service Operations and Management

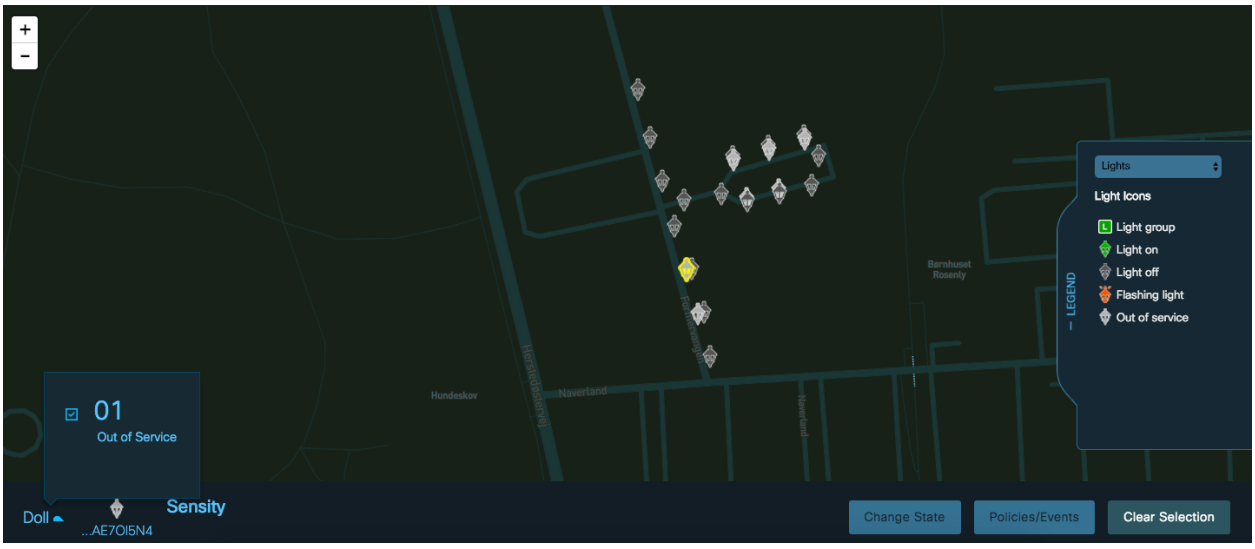
Jak jsme popsali výše, systém budeme v rámci PoC provozovat a implementovat sami tak, abychom měli čas naučit jednotlivé administratorské role pracovat s platformou. To nám umožní se věnovat přenosu znalostí a nebudeme se zdržovat z počátku s denodenní rutinou. Postupně můžeme provoz předávat proškoleným administratorům.



Platforma umožní vidět množství připojených senzorů/datových sad a zároveň bude obsahovat informaci o vyžitých licencích.

Platfoma umožňuje zrychlení vyhledávání problémů v rámci porouchaných senzorů. Jako příklad uvádíme obrazovky jak jsou tyto informace prezentovány - porucha světla:

Obrazovka ukazuje porouchaná světla



Posktytovatel nemá informaci o jaký typ porychy se jedná

Nefunkční senzory se prezentují v jiné barvě / ikoně na ovládacím panelu. Pokud je detekován vadný senzor, operátor může kliknout na senzor a zobrazit si podrobnosti o poruše. V případě poruchy může operátor provádět následující kroky:

1. Zjistit, kdy senzor naposledy komunikoval s platformou. Na základě této informace se dá zjistít zda je problém v ráci komunice mezi senzorem a aplikační vrstvou
2. Ve spolupráci s device engine týmem zjistit zda jsou nějaké chyby v API voláních. Může se stát, že dodavatel řešení pro senzory provedl update aplikace bez toho, aby toto komunikal s námi
3. V případě že informace na dashboardu dodavatele senzorického řešení je jiná než je v naší platformě dává nám to další možností pro řešení problému

6.3.1 Základní vlastnosti

- Okamžitá upozornění
- Detekce chybných nebo nefunkčních senzorů
- Diagnostické nástroje
- Řešení a doporučení (resolution recommendations)
- Zobrazení v reálném čase a zobrazení fronty tiketů
- Samostaný dashboard pro techniky s aktualizacemi v reálném čase
- Komunikace pomocí chat, vzdáleně
- Detailní inventarizace hardwaru a softwaru pro CDP / IoT Platformu / ICCC
- Precizní sledování záruk
- Ochrana před neautorizovaným a ilegálním softwarem
- Identifikace nepodporovaného, vadného nebo nedostatečně výkonného hardwaru
- Softwarové opravy od Cisca nebo jiného na CDP certifikovaného partnera
- Standardní sledování dodržování předposů u chytrých zařízení
- Identifikace narušení bezpečnosti
- Správa zálohování dat pro všechny chytré vertikály
- Obnova kritických informací po havárii
- Upozornění u zařízení (svítidla, senzory, solární panely atd.), která vyžadují údržbu
- Upozornění na nouzové opravy
- Záznam upozornění: Správa a ukládání všech oznámení
- Analýza využití zařízení

6.3.2 Klíčové schopnosti

- Registrace zařízení
    - Vstupní informace o registraci
    - Vytvoření nového účtu
    - Registrace podrobností zařízení
    - Aktualizace kontaktních údajů

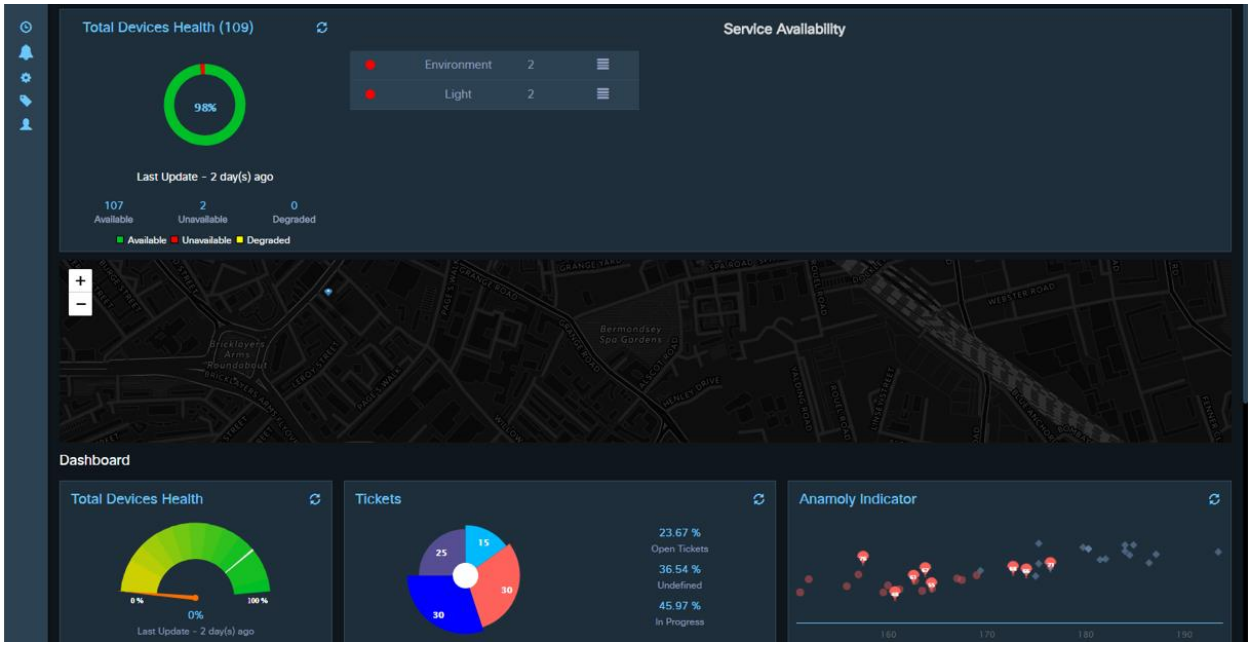
- Správa zařízení
    - Automatizované monitorování
    - Záznamy všech upozornění
    - Automatické přiřazování a eskalace
    - Dynamické aktualizace znalostní báze
    - Podpora automatizace
    - Reporty a analýzy

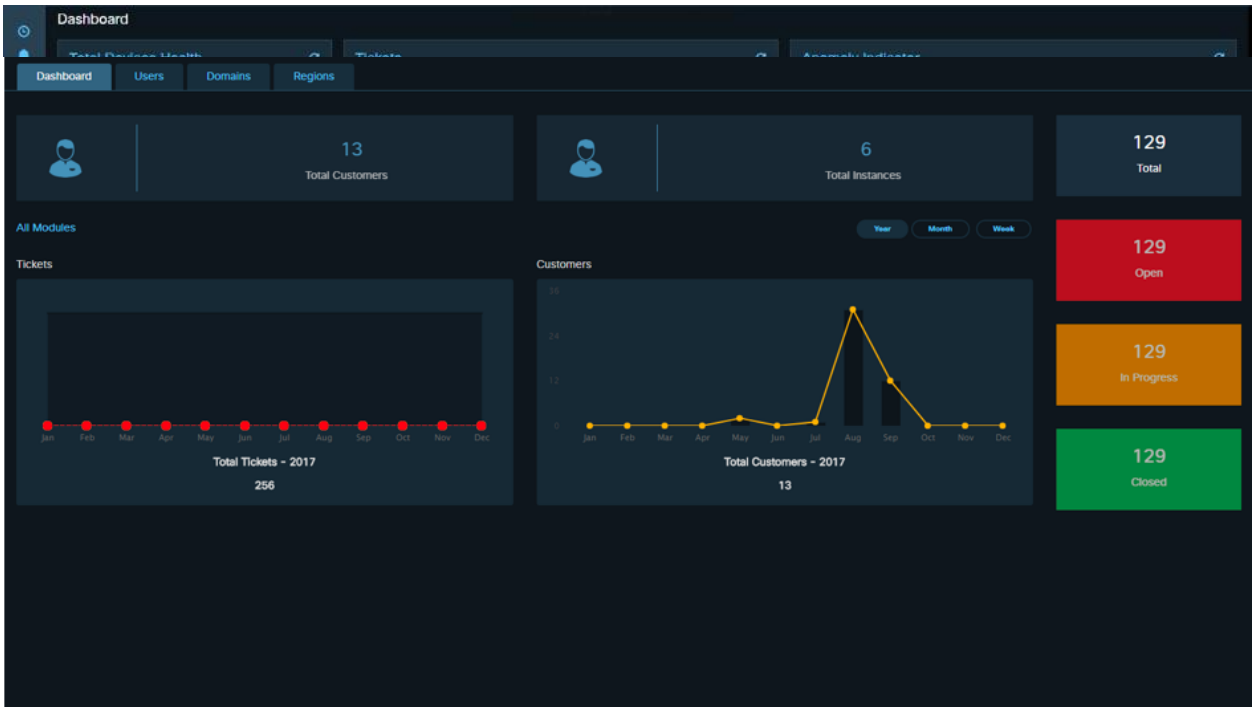
- Analýza využití zařízení
- Prediktivní analýza zařízení na využití a bezporuchovost

- Upozornění a Reporty
  - Okamžitá upozornění
  - Vytváření automatických tiketů na základě typu upozornění
  - Automatické přidělování tiketů na základě definových pravidel
  - Zobrazení v reálném čase a zobrazení fronty tiketů
  - Indikátory před-poruchového stavu
  - Proaktivní a rychlejší identifikace a řešení problémů
  - Proaktivní přístup pomáhá k mininalizaci výpadků, prevenci ztrát a optimalizaci nákladů
  - Samostatné dashboard pro techniky s aktualizací v reálném čase
  - Automatizované skripty
  - Řešení a doporučení
  - Diagnostické nástroje
  - Komunikace přes chat

- Plánované reporty pro identifikaci problémů
  - Perioda reportů – denně, týdně, měsičně, kvartálně, ročně
  - Informace - podrobnosti o stavu zařízení, stavu tiketů

Doplňující kopie obrazovek níže:





6.4 Standardní podpora

Cisco nabízí špičkový standardizovaný model podpory ITIL v režimu 24x7 asistence na telefonu nebo webových a e-mailových služeb a to na celém světě prostřednictvím Cisco TAC – Technické Asisteční Centrum. Náš standardní podpora umožňuje registrovaným uživatelům a vyjmenovaným kontaktům podpory získat takto ITIL podporu.

Shrnutí standardních pracovních postupů - Po kontaktu se žádost o službu vyhodnotí a je zaznamenáma do našeho systému ITSM a kategorizována podle úrovně závažnosti následovně:

Úroveň Závažnosti 1 - znamená, že existující síť není v provozu nebo daná situace má kritický dopad na obchodní činnost koncového uživatele. Koncový uživatel a společnost Cisco se zavazují k poskytnutí zdrojů na plný úvazek k vyřešení situace.

Úroveň Závažnosti 2 znamená, že provoz existující sítě je vážně degradován nebo významné části podnikové činnosti koncového uživatele jsou negativně ovlivněny neakceptovatelným výkonem sítě. Koncový uživatel a společnost Cisco se zavazují k poskytnutí zdrojů na plný úvazek během standardních pracovních hodin k vyřešení situace.

Úroveň Závažnosti 3 znamená, že provozní výkonnost sítě je narušena, i když většina obchodních operací zůstává funkční. Koncový uživatel a společnost Cisco jsou ochotni vynakládat prostředky během standardních provozních hodin, aby obnovili službu na uspokojivých úrovních.

Úroveň Závažnosti 4 znamená, že jsou požadovány informace o možnostech, instalaci nebo konfiguraci aplikačního softwaru. Závažnost má malý nebo žádný vliv na obchodní činnost koncového uživatele. Koncový uživatel a společnost Cisco jsou ochotni poskytnout

prostředky během standardních pracovních hodin, aby poskytly informace nebo pomoc podle požadavků.
Po přihlášení se platí následující doba odezvy:
Úrovně závažnosti Doba odezvy

Závažnost 1 a 2 1 hod.

Závažnost 3 a 4 2 hod.

Komunikace o problémech Z1 a Z2 probíhá telefonicky a případně e-mailem. U problémů úrovně Z3 a Z4 je zpravidla využívána emailová komunikace.
Tabulka 1: Eskalační matice

Uplynutý čas*	Závažnost 1	Závažnost 2	Závažnost 3	Závažnost 4
1 hod.	Vedoucí inženýr pro koncového uživatele			
4 hod.	Ředitel technické podpory	Vedoucí inženýr pro koncového uživatele		
24 hod.	Víceprezident, Obhajoba pro koncového uživatele	Ředitel technické podpory		
48 hod.	Prezident, Předseda představenstva	Víceprezident, Obhajoba pro koncového uživatele		
72 hod.			Vedoucí inženýr pro koncového uživatele	
96 hod.		Prezident, Předseda představenstva	Ředitel technické podpory	Vedoucí inženýr pro koncového uživatele

6.5 Úroveň služeb

Digitální platforma pro města Cisco Kinetic poskytuje celkově 99,9% dostupnost pro produkční prostředí. Po uplynutí provozní doby služby Cisco poskytuje 2hodinový čas odezvy pro všechny identifikované a ověřené požadavky na úrovni 1 a úrovni 2. Aby tato reakce byla podporována, společnost Cisco poskytuje podporu na úrovni 24 hodin denně / 7 dnů v týdnu.

Odstávka platformy

Služba Cisco Kinetic Cloud je provozována v režimu 24x7x365. Pro zásadní upgrady a obnovení funkcí jsou občas vyžadována časová okna údržby. Každá údržba bude naplánována v dohodnutých hodinách a obecně nebude vyžadovat více než 2 hodiny plánované odstávky. Zákazníci budou písemně informováni 30 dní před plánovanou údržbou.

6.6 Školení

Elektronická dokumentace a samoobslužné školení jsou k dispozici na portálu Cisco Kinetic Platform. Kromě toho jsou navíc za příplatek k dispozici na míru webové kurzy dodávané online nebo na místě.

Uživatelské příručky pro osvětlení, parkování a provoz jsou také k dispozici.

Následující možnosti školení jsou k dispozici na portálu Cisco Kinetic Platform:

Online Školení přes aplikace Cisco WebEx

Školení je určeno pro klienty, kteří potřebují rychlé seznámení s platformou. Jedná se o dvouhodinovou instruktáž s vysvětlením dostupných modulů a funkcí v následujících blocích:

- **Úvod**: Celkový pohled na platformu a jakým způsobem může pomoci řídit infrastrukturu chytrého města
- **Dashboard (Ovládací Panel) :** Rychlý přehled funkcí ovládacího panelu
- **Moduly**: Informace o různých modulech využívajících ovládací panel včetně reportů

Půldenní školení

Tato pětihodinová lekce je určena účastníkům, kteří potřebují podrobnější informace o platformě. Zahrnuje Online Školení (viz výše) a pokračuje dále s důkladným pohledem na moduly.

Lekce zahrnuje:

- Celkovou architekturu řešení
- Technický detail řešení a jeho infrastrukturu
- Seznámení “Jak platforma funguje” – grafická dokumentace
- Případové studie - diskuse o některých implementovaných případech, které poskytují přehled o funkčnosti platform

Celodenní školení

Tato osmihodinová varianta je určena účastníkům, kteří vyžadují vysokou úroveň informací a praktické zkušenosti s platformou.

Praktická cvičení:

Nabízí hands-on praxi pro každý modul určenou detailnímu osvojení znalostí o fungování platformy

Technické zpracování:

Do hloubky připravené lekce o všech technických aspektech platform, které obsahují:

- Architektura řešení
- Architektura softwaru
- Logická architektura
- Architektura sítě

Obchodní řešení**:** Lekce věnovaná využití platformy pro různé obchodní požadavky a případy
Případové studie: Poskytuje rozsáhlou analýzu případů použití

6.7 Uživatelské platform

CKC (Cisco Kinetic for City) podporuje Řízení přístupu založené na rolích (RBAC), které zase umožňuje vytváření více typů uživatelů se specifickými právy a řízeními přiřazenými každému typu uživatele. Jednotliví uživatelé mohou být vytvořeni a přiřazeni k typu uživatele, na základě kterého role a práva pro daný typ uživatele automaticky zdědí konkrétní uživatel. V případě potřeby mohou být uživatelé přemístěni z jednoho typu uživatele do druhého.

Na tomto základě mohou být vytvořeny následující typy uživatelů podle požadavků hlavního města Prahy:

a) Správce - Uživatel s plným (root) přístupem k provozu CKC. Obvykle je to tým Cisco CloudOps
b) Aktivní - Uživatelé s právy na úpravy nebo přidávání nových dat
c) Spotřebitel - uživatelé s právy k zobrazení / exportu dat
d) Externí - občané a návštěvníci hl. M. Prahy, kteří pro zobrazení údajů nevyžadují registraci a přihlašování

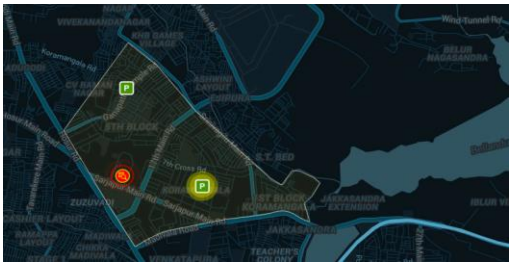
CKC nemá žádné omezení počtu uživatelů, kteří k nim mají přístup. Cisco a Simac budou spolupracovat s hlavním městem Prahy, aby vyvážili výkonové požadavky podle typu uživatele a údajů, s nimiž jsou přístupné, s celkovými náklady řešení.

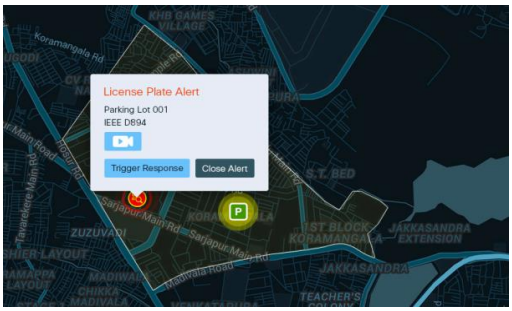
6.8 Správa (administrace) platformy

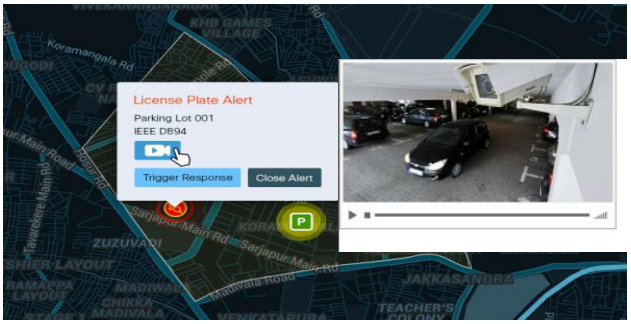
Platforma je škálovatelná a podporuje zprovoznění služeb ohledně kapacity, kterou poskytují další CPU a paměti k existující VM a Cloud infrastruktuře. Platforma umožňuje používat nástroje pro sledování stavu funkčnosti jednotlivých nájemců a stavu CPU, výkonu paměti. Monitorovací nástroje třetích stran mohou být nakonfigurovány tak, aby odesílaly upozornění uživateli, jakmile překročí určité limity z hlediska výkonnosti CPU a paměti. V případě „on-premise“ nasazení závisí výběr monitorovacího nástroje na poskytovateli infrastruktury.

6.9 Výstražná hlášení a Notifikace

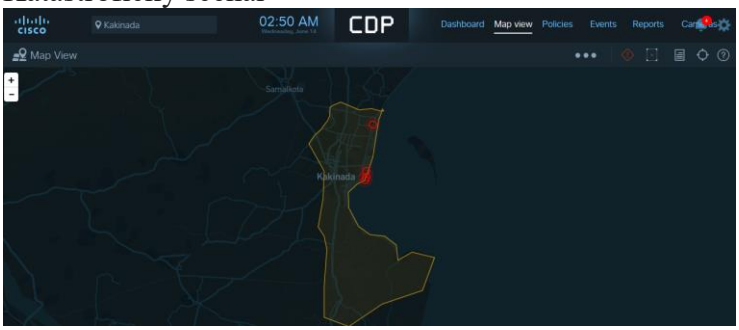
CKC generuje zprávy typu Upozornění, Výstraha a Alarm, které jsou zobrazeny v Ovládacím panelu (Dashboard) a v aplikaci Mobile Application Officer, pokud je třeba. Veškeré systémové zprávy (upozornění, výstrahy a alarmy) jsou vždy viditelné v náhledu typu Upozornění, který poskytuje ovládací prvky a které operátor datové platformy může použít pro řazení a filtrování zpráv, jež zobrazuje. Pokud nastaveno, systém může rovněž doručit zprávy vybrané skupině odběratelů resp. objednatelů. Služba oznamování podporuje různé formy zasílání zpráv, jako je upozornění e-mailem a oznámení SMS (Short Message Service).
Příklad detekce porušení červených světel z dopravních kamer – viz níže uvedený snímek obrazovky:





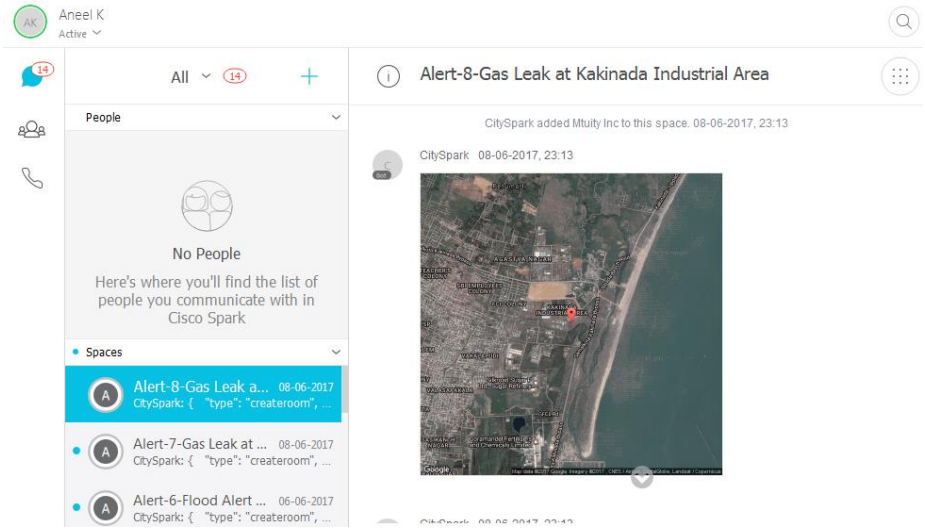


Platforma CKC je také integrována pro zahájení SOP (standardní operační postup) založené na otevřených zpravodajských poznatcích. Nástroj SOP je k dispozici správci, aby konfiguroval odpovědi SOP na základě každé výstrahy. Příkazové a řídící centrum lze použít k vytvoření autorizace a vyvolání neomezeného počtu konfigurovatelných a přizpůsobitelných standardních operačních postupů prostřednictvím grafického a snadno použitelného rozhraní. Uživatelé budou moci SOP upravovat, včetně přidávání, úpravy nebo odstraňování aktivit. Uživatelé mohou také přidat komentáře nebo zastavit SOP (před dokončením).
Katastrofický scénář



SOP spouštěč - Volání / SMS / Vytvořit prostor pro spolupráci

Spolupracovat - volání, IM, videohovor, vytvářet cílové skupiny, přidávat lidi do konverzace



6.10 Localization

Platforma CKC podporuje jazykové, kulturní a politické požadavky konkrétního místního trhu. Město může preferovat interakci s ovládacím panelem CKC v českém jazyce a může tak učinit pomocí voliče jazyka v nastavení panelu.

7 Výkonnost a Dimenzování CKC (Cisco Kinetic for City)

7.1 Výkonnost systému

V systému CKC je doba odezvy měřena jako uplynulá doba mezi okamžiky, kdy uživatel iniciuje proces pomocí vstupního zařízení až do posledního zobrazení první obrazovky.

- Doba odezvy systému nepřesáhne 3 sekundy pro 2 souběžné uživatele
- Doba odezvy systému pro všechny webové služby nepřesahuje 3 sekundy pro 60 souběžných uživatelů

Platforma poskytuje operátorům a správcům řídicí panel, který poskytuje stav v reálném čase a je automaticky aktualizován, když byly určité akce, incidenty a zdroje přiděleny, čekající, potvrzeny, odeslány, implementovány a dokončeny.
Budeme dále pracovat na optimalizaci výkonu CKC po určitou dobu ve vzájemné dohodě s hlavním městem Praha podle níže uvedených požadavků

- Doba odezvy maximálně 1 sekundu u zpráv až do 1 kB
- Doba odezvy maximálně 3 sekundy pro zprávy až do 100 kB
- Pravidelné zpracování datového toku - data musí být zpracována alespoň tak rychle, jak jsou přijímána

7.2 Dimenzování platform

Pro podporu implementace rozhraní API, kompozice služeb a integrace aplikací na platformě CKC, níže uvedené pokyny v tabulce jsou k dispozici pro dimenzování platformy:

Aplikace	**Počet CPU jader**				**RAM (v GB)**			**Root Volume in GB**	**OS**	**IOPS**	**DB**
	Rychlost hod in	**Perioda 0-6M**	**Perioda 6-12 M**	**Perioda 12-18 M**	**Perioda 0-6M**	**Perioda 6-12 M**	**Perioda 12-18 M**				
	GHZ										
Common Infra : Database 1	2.3 GHz	2	2	-	16	8	8	50	CentOS 7.3	3500	PostgreSQL 9.5
Common Infra : Database 2	2.3 GHz	2	2	-	16	8	8	50	CentOS 7.3	3500	PostgreSQL 9.5
Common Infra : MongoDB 1	2.3 GHz	2	2	-	4	4	-	50	Ubuntu 16.04.2	2500	MongoDB 3.4
Common Infra : MongoDB 2	2.3 GHz	2	2	-	4	4	-	50	Ubuntu 16.04.2	2500	MongoDB 3.4
Commo	2.3	2	2	-	4	4	-	50	Ubuntu	2500	MongoD

n Infra : Mongo DB 3	GH z								16.04.2		B 3.4
Commo n Infra : Web Ser 1 (in DMZ)	2.3 GH z	2	-	-	4	-	-	50	Cent OS 7.3	300	NA
Commo n Infra : Web Ser 2 (in DMZ)	2.3 GH z	2	-	-	4	-	-	50	Cent OS 7.3	300	NA
CKC Core 1	2.3 GH z	4	-	-	8	-	-	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL and MongoD B
CKC Core 2	2.3 GH z	4	-	-	8	-	-	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL and MongoD B
CKC Core 3	2.3 GH z	-	4	-	-	8	-	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL and MongoD B
CKC Core 4	2.3 GH z	-	4	-	-	8	-	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL and MongoD B
CKC API Gatewa y 1	2.3 GH z	4	-	4	16	-	16	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL
CKC API Gatewa y 2	2.3 GH z	4	-	4	16	-	16	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL
CKC Identity Store 1	2.3 GH z	2	2	-	4	4	-	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL
CKC Identity Store 2	2.3 GH z	2	2	-	4	4	-	50	Cent OS 7.3	500	Shared PostgreS QL
Dashbo ard 1	2.3 GH	2	-	-	4	-	-	50	Ubuntu 16.04.2	500	Shared MongoD

	z										B
Dashboard 2	2.3 GHz	2	-	-	4	-	-	50	Ubuntu 16.04.2	500	Shared MongoDB
Dashboard 3	2.3 GHz		2	-		4	-	50	Ubuntu 16.04.2	500	Shared MongoDB
Report Engine 1	2.3 GHz	2		-	4	-	-	50	Ubuntu 16.04.2	500	Shared PostgreSQL and MongoDB
Report Engine 2	2.3 GHz	2		-	4	-	-	50	Ubuntu 16.04.2	500	Shared PostgreSQL and MongoDB
Report Engine 3	2.3 GHz		2	-	-	4	-	50	Ubuntu 16.04.2	500	Shared PostgreSQL and MongoDB
IOT data layer integration and real-time data #1	2.3 GHz	4	-	-	16	-	-	50	Cent OS 7.3	1000	Shared PostgreSQL
IOT data layer integration and real-time data #2	2.3 GHz	4	-	-	16	-	-	50	Cent OS 7.3	1000	Shared PostgreSQL
IOT data layer integration and real-time data #3	2.3 GHz	4	-	-	16	-	-	50	Cent OS 7.3	1000	Shared PostgreSQL
IOT data layer integration and	2.3 GHz	-	4	-	-	8	8	50	Cent OS 7.3	1000	Shared PostgreSQL

real-time data #4											
IOT data layer integration and real-time data #5	2.3 GHz	-	4	-	-	8	8	50	Cent OS 7.3	1000	Shared PostgreSQL
IOT data layer integration and real-time data #6	2.3 GHz	-	-	4	-	-	16	50	Cent OS 7.3	1000	Shared PostgreSQL
Data Engine 1	2.3 GHz	4	2	2	16	4	4	50	Cent OS 7.3	3500	Shared PostgreSQL
Data Engine 2	2.3 GHz	4	2	2	16	4	4	50	Cent OS 7.3	3500	Shared PostgreSQL
Data Engine 3	2.3 GHz	4	2	2	16	4	4	50	Cent OS 7.3	3500	Shared PostgreSQL
Monitoring	2.3 GHz	--	-	--	8	-	-	200	CentOS 7.3	-	Shared PostgreSQL
OOB Reporting Module	2.3 GHz	-	-	-	20	-	-	100	Ubuntu 16.04.2 (x2)	-	Local MongoDB
Adapter engine 1	2.3 GHz	-	-	-	16	-	-	50	Cent OS 7.3	-	NA
Adapter engine 2	2.3 GHz	-	-	-	16	-	-	50	Cent OS 7.3		NA
Total		**66**	**106**	**124**	**280**	**368**	**460**	**1900**			

Managed Services Minimální velikost

Application	**CPU**	**Clock**	**RAM**	**DB Size**	**OS**	**Database Type**	**Disk**	**IOPS**
DB server	16	2.5	32	1024	Ubuntu 16.04.2	Database (MongoDB)	HDD	5000
Application server	8	2.5	16	200	Ubuntu 16.04.2	Application	HDD	5000
Web server	4	2.5	8	100	Ubuntu	Application	HD	500

					16.04.2		D	0
In-Memory DB	4	2.5	16	250	Ubuntu 16.04.2	Database (Redis)	HDD	5000
							HDD	5000
	32		**72**	**1574**				

8 Bezpečnostní architektura

8.1 Bezpečnost CKC

CKC lze nasadit ve virtuálním privátním cloudu (VPC) obdobným způsobem jako jako on-premise verzi, což znamená, že je logicky izolováno od jiných virtuálních sítí veřejného poskytovatele cloudu.
Do VPC prostoru je možné naistalovat virtuální servery a příslušné aplikace a současně i využít nabízené služby sítě (aplikační brány, firewally, load balancery atp.). Všechny komponenty CKC jsou vytvářeny a spravovány v privátních subsítích. Servery v privátních subsítích nemají přímé připojení do Internetu. Díky tomu lze dosáhnout vysokého stupně ochrany celého řešení proti útokům z veřejných sítí při současném zachování dostatečné flexibility.

8.1.1 Přístup k CKC

Přístup na jednotlivé CDP/CKC servery není možný z veřejných sítí napřímo. Virtuální servery a komponenty jsou připojeny v privátní síti, do které se uživatelé/administrátoři dostanou až po přihlášení přes dedikovaný server ("jump server"), který jako jediný je dostupný napřímo. Jedná se o další bezpečnostní mechanismus celého řešení.

8.1.2 Privátní IP adresace

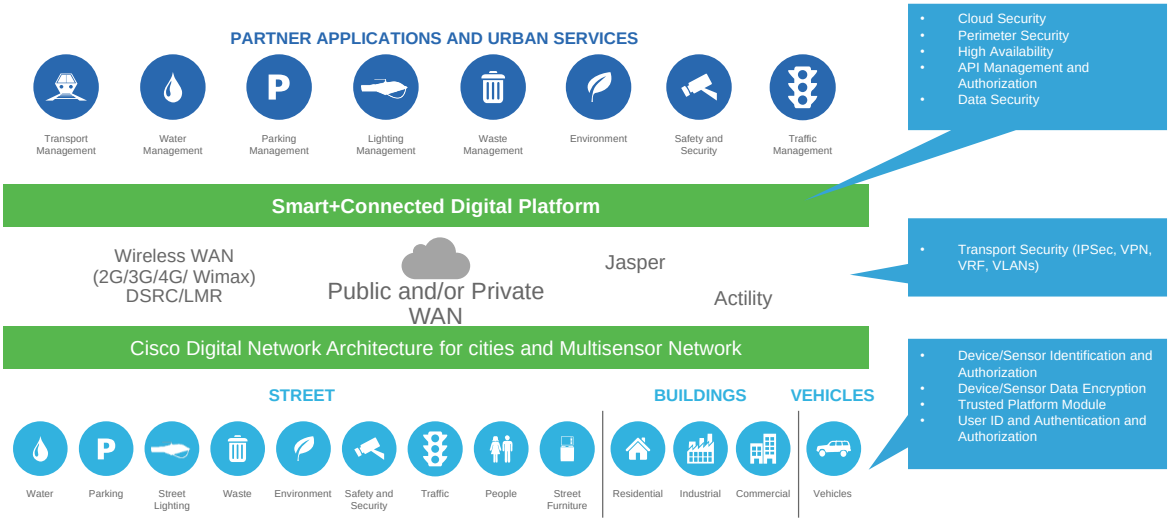
Všechny komponenty a servery mají přiřazenu pouze privátní IP adresu. Znamená to, že nejsou/nemohou být z Internetu přístupné napřímo. Jednotlivé komponenty samozřejmě mohou komunikovat mezi sebou dle definovaných pravidel/politik.

8.2 Zabezpečení proti útokům

Fail2ban služba prochází logová hlášení a zakazuje přístup z IP adres, které vykazují symptomy škodlivých útoků (např. vícenásobné chyby zadání hesla, vyhledávání zranitelností (exploitů) apod.). *Fail2ban* aktualizuje firewallová pravidla tak, že je po přednastavenou dobu odmítán přístup z příslušných IP adres.
Na CKC virtuálních serverech jsou automaticky prováděny namátkové kontroly pomocí zabezpečovacích skriptů.

8.3 Bezpečnost End-to-End

V tradičních síťových podnikových instalacích je využíváno tzv. *silo* principů, často bez dodržování bezpečnostních standardů, které jsou nutné v otevřením prostředí.
Organizace, které pro provoz svých aplikací, serverů a nástrojů začínají využívat veřejná cloudová prostředí, bohužel často přenášejí takovéto pro otevřená prostředí ne zcela bezpečné silo principy i do cloudu.
Veřejné cloudové prostředí vyžaduje centralizované cloudově orientované bezpečnostní mechanismy pro pokrytí nových nároků jak uživatelů, tak poskytovatelů cloudových služeb. Bezpečnostní mechanismy CKC takovéto požadavky naplňují a zároveň umožňuj, aby partneři v celém SmartCity ekosystému mohli využívat i své specifické mechanismy pro zajištění compliance, bezpečnostních politik a bezpečnostní kontroly/řízení.
Bezpečnostní protokoly, které naše platforma používá, poskytují ochranu v každé architekturní vrstvě. Pro zajištění end-to-end bezpečnosti využíváme bezpečnostního rámce OAuth 2.0 a klíčového hospodářství založeného na identitě.



Naše digitální platforma využívá pro ochranu cloudového perimetru následujících bezpečnostních principů:

- Bezpečný virtuální privátní cloud
- Vytváření dynamického perimetru okolo aplikací, klientů hostů a sdílených zdrojů
- Integrace nejnovějších technologických řešení jako např. mTLS, OAuth 2.0, testování/certifikace zařízení a přístup založený na identitách

8.3.1 Bezpečnost na úrovni ulice

Zařízení partnerských firem instalovaná v ulicích disponují svými vlastními bezpečnostními protokoly. Zařízení, která v tuto chvíli do platformy integrujeme, nabízejí tyto bezpečnostní funkce:

- Identifikace a autorizace zařízení a senzorů
- Šifrování dat ze zařízení a senzorů
- Pro platformu ověřené moduly
- Uživatelské ID a autentizace/autorizace

8.3.2 Síťová bezpečnost

Síťové prostředí a zařízení Cisco disponují rozličnými mechanismy pro bezpečný přenos dat ze zařízení:

- NG Firewall na hraně sítě:
  - Cisco ASA/Firepower na rozhraní s ISP
  - Sourcefire jako vedoucí řešení na trhu IPS
- IPSec/SSL VPN Ready, VPN Tunel: Extra úroveň bezpečnosti pro ochranu proti podvodným zařízením
  - Architektura připravená pro ukončení VPN tunelu z cloudového serveru (Azure)
  - Cisco AnyConnect integrovaný do celé architektury umožní městskému operátorovi vzdálený přístup na bázi jednotlivých uživatelů a uživatelských rolí
- VLAN: End-to-End oddělení provozu, dodatečná ochrana proti bezpečnostním průnikům a zneužití
  - Každá služba/doména má pro propojení dedikovánu svoji VLAN

8.3.3 Bezpečnost digitální platform

Pro zajištění end-to-end bezpečnosti na úrovni platform jsou využívány následující funkcea přístupy:

- TLS
  - CKC nativně využívá a vynucuje využití TLS pro šifrování dat přicházejících od senzorů a datových zdrojů
  - V současnosti využíváme TLS v1.2
  - CKC bude aktualizováno na vyšší verze TLS v návaznosti na požadavky InfoSec
  - Jednotliví dodavatelé senzorů a datových zdrojů musí splňovat požadavky na TLS šifrování všude tam, kde to je aplikovatelné. Ve spolupráci s městským operátorem (Operátor ICT, Hl. m. Praha) budeme identifikovat dodavatele, kteří nejsou v souladu s požadavky na TLS, nicméně městský operátor musí vynucovat TLS šifrováni se všemi dodavateli i na smluvní úrovni.
- OAuth 2.0
  - Poskytuje pro klienty bezpečný přístup k serverovým zdrojům delegovaný vlastníkem těchto informačních zdrojů
  - Umožňuje vydávání tzv. přístupových tokenů (*Access Tokens*) pro klienty třetích stran. Tokeny jsou vydávány autorizačním serverem po schválení vlastníka daných informačních zdrojů
- Ochrana cloudového perimetru
  - Bezpečný virtuální privátní cloud
  - Dynamický perimetr okolo aplikací, klientů hostů a sdílených zdrojů
- Správa uživatelských ID
  - Chrání uživatele, data a aplikace pomocí centrální automatizované správy identit
  - Poskytuje různé úrovně kategorií uživatelů a služeb v závislosti na rolích (např. anonymní uživatelé, vyjmenovaní uživatelé, registrovaní uživatelé, podnikoví uživatelé)

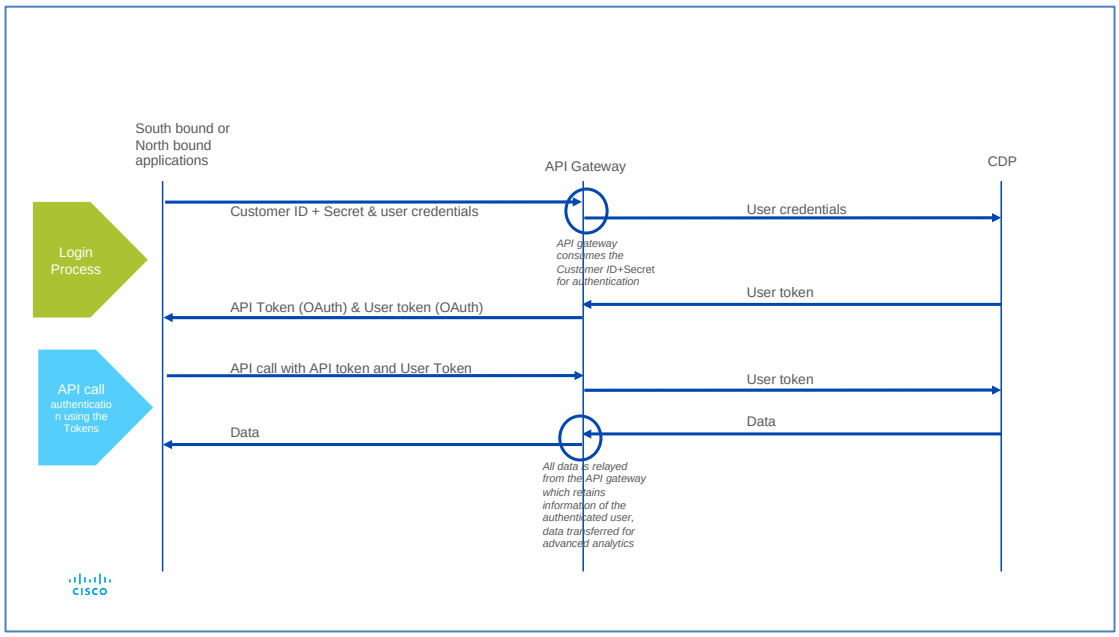
    - Správa aplikací - řízený přístup uživatelů k aplikacím, viditelnost informací na základě uživatelské identity

- Šifrování: CKC podporuje šifrování dat při ukládání (na disku/úložišti). Umožňuje šifrovat a dešifrovat jednotlivé zprávy na bázi JCE, XML nebo PGP. Umožňuje též jemnější úroveň šifrování/dešifrování v rámci jednotlivých polí v payloadu zpráv. Dovolujeme i šifrování parametrů v konfiguračních souborech. V neposlední řadě můžeme díky využití AES podepisovat a verifikovat digitální podpisy XML.
- Individuální URL: Pro individuální záložky („taby“) CKC jsou k dispozici individuální URL (např. pro přístup do mapy, upozornění/varování, reporty apod.). Z bezpečnostních důvodu CKC dashboard nezveřejňuje individuální URL pro každý widget a pohled uvnitř daného tabu.
- Pro přístup operátora k citlivým datům je vyžadována uživatelská autentizace. Neaktivní relace (*sessions*) jsou po předdefinované době automaticky uzavírány jako prevence proti zneužití. Délka relace může být po vzájemné dohodě upravena dle potřeby.
- Aplikace pro občany (např. pro parkování, osvětlení, dopravní info) mohou být vytvářeny pomocí severního API (*Northbound API*) bez nutnosti specifické autentizace na úrovni koncového uživatele. Typicky se v tomto případě jedná o informace přístupné veřejnosti bez možnosti měnit data nebo bezpečnostní politiky senzorů.
- Operátor (Operátor ICT, Hl.m. Praha) může též vytvářet vlastní nezávislé pohledy a dashboardy s využitím severního API CKC

8.4 Klíčové hospodářství

- Mechanismy klíčového hospodářství umožňují certifikovaným uživatelům přistupovat a spolupracovat nad daty v celém partnerském ekosystému bezpečným a spolehlivým způsobem
- Účastníci jsou ověřováni klíči na základě rolí a workflow.

Certifikovaní účastníci mohou využívat data, služby a funkce jednotlivých domén dle příslušného povolení/oprávnění. Na jeho základě mají přístup k informacím a mohou nad nimi i spolupracovat s ostatními.
Klíčové hospodářství je integrální součástí severního API CKC pro vytváření aplikací třetích stran.



9 Popis projektového řízení

Použité postupy a metodika při řízení projektu vychází z vnitrofiremní směrnice „Řízení projektů“. Tato směrnice navazuje na obecně platné znalosti a postupy, uplatňované v rámci certifikačních a školících procesů u organizací IPMA a PMI, zabývajících se oblastí řízení projektů.

9.1 Základní definice

PROJEKTOVÁ METODIKA - Projektová metodika představuje soubor pravidel, podle kterých je projekt řízen a podle kterých jsou výstupy projektu realizovány. Je reprezentovaná životním cyklem projektu a souborem standardních dokumentů, které jsou používané v průběhu projektu.

ZAKÁZKA - Zakázka je obchodní případ, tj. ujednání mezi dodavatelem (SIMAC) a odběratelem (zákazník), vyjádřené smlouvou nebo objednávkou.

PROJEKT - Projekt je řízený proces zaměřený na dosažení stanoveného cíle v omezeném čase se stanovenými zdroji (lidskými, materiálními, finančními). Projekt se používá pro zpracování všech zakázek, jejichž předmětem není pouhá dodávka HW / SW. Projekt je charakteristický svým jasně definovaným zahájením a ukončením. V průběhu jeho realizace jsou vyhodnocovány náklady, kvalita výsledky projektu a doba trvání projektu.

DÍLO (PRODUKT) - Výsledek činností a procesů projektu.

ROLE - V projektovém řízení vystupují jednotlivé role určených pracovníků, které tvoří projektový tým. Jedna fyzická osoba může vystupovat ve více rolích. Role musí být jednoznačně definovány při zahájení projektu v dokumentu plán projektu.

PROJEKTOVÝ TÝM - Projektový tým proto obvykle zahrnuje vedoucího projektu (VP), account managera (AM), určeného(né) Solution Architecta (SA) a technického konzultanta/y (TK). V čele projektového týmu je vedoucí projektu a projektový tým je ustanovený vedoucími odborných oddělení po dohodě s vedoucím projektu.

VLASTNÍK PROJEKTU - Vlastník projektu je role osoby, která reprezentuje zadavatele projektu uvnitř společnosti SIMAC a kterému vedoucí projektu předává výsledky projektu. Roli vlastníka projektu obvykle vykonává account manager odpovědný za zakázku, která bude splněna realizací daného projektu.

VEDOUCÍ PROJEKTU (VP) / PROJECT MANAGER (PM) - Vedoucí projektu je pracovník pověřený řízením konkrétního projektu. VP je odpovědný za přezkoumání smlouvy, především za článek předmět a způsob plnění, dodržení nákladů a termínů dodání, způsob předání a převzetí díla. V etapě Předprojektové přípravy projektu a Projekce zajišťuje VP také odborné práce spojené s plánováním zdrojů a návrhem postupu prací, VP spolupracuje při odhadu kapacit, řešení návazností, návrhu logistiky projektu atd. VP řídí projekt, projektový tým a činnosti v rámci projektu po celou dobu trvání projektu a zodpovídá za jeho úspěšnou realizaci. Sleduje plnění termínů úkolů, kalkulace a dodržování limitů interních nákladů a platebního kalendáře. Ověřuje a garantuje kvalitu dodávaného produktu. Roli vedoucího projektu může zastávat i technický konzultant (TK) nebo account manager (AM)

ACCOUNT MANAGER (AM) - Account manager zodpovídá za obchodní činnosti v rámci projektu. Je zodpovědný především za stanovení požadavků na výsledky projektu, stanovení požadovaných termínů zahájení a dokončení projektu a za projednání ceny se

zákazníkem. Řídí veškeré záležitosti spojené se sestavením obchodní smlouvy se zákazníkem, sleduje průběh realizace projektu, kontroluje ho v kontrolních bodech dohodnutých s VP nebo mimo ně. V případě výskytu změn nebo problémů ověřuje průběžně názory zákazníka na průběh realizace projektu.

SOLUTION ARCHITECT (SA) - SA je role určeného pracovníka technické divize, který zpracovává návrh řešení na základě zadání projektu. SA garantuje VP kvalitu odborného obsahu jednotlivých technických dokumentů, které jsou během projektu vytvářeny. Hlavním úkolem je supervize celkového směřování a kontinuity všech navrhovaných technických řešení u zákazníka v širším významu, tj. nejen u právě realizovaného projektu, ale i návaznosti na stávající prostředí zákazníka. Ve fázi návrhu řešení SA odpovídá za to, že výsledné technické řešení je v souladu s portfoliem produktů, že je realizovatelné a splňuje požadavky zákazníka.

TECHNICKÝ KONZULTANT (TK) - TK je pracovník technické divize, který realizuje jednotlivé činnosti v rámci projektu.

ŘÍDÍCÍ VÝBOR PROJEKTU - Řídící výbor projektu je skupina pracovníků SIMAC a zástupců zákazníka, případně třetích stran. Za SIMAC jsou obvykle určeni AM a VP, případně zástupci managementu SIMAC. Za zákazníka jsou obvykle členy výboru sponzor projektu (např. technický ředitel) a vedoucí projektu na straně zákazníka, případně další zástupci managementu, STEJNĚ TAK ZÁSTUPCI TŘETÍCH STRAN. Řídící výbor sleduje průběh projektu a projednává zásadní změny postupu, výsledků projektu, změny harmonogramu. Cílem je průběžné komunikování postupu projektu se zákazníkem a sledování jeho spokojenosti na projektové úrovni i na úrovni managementu. Řídící výbor je nejvyšším řídícím orgánem projektového řízení a zpravidla je ustanoven pro rozsáhlejší projekty.

DOKUMENTACE PROJEKTU A PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - VP zodpovídá za to, že veškerá dokumentace je zpracována s použitím firemních e-šablon.

- Dokumentace projektu – je dokumentace týkající se řízení projektu. Vzniká v průběhu celého životního cyklu projektu, v jeho jednotlivých etapách a fázích. Tato dokumentace dokladuje všechny důležité procesy prováděné v průběhu projektu, které je nutno zaznamenat. Obsah, rozsah a forma této dokumentace je dána povahou daného projektu a smluvními dokumenty
- Projektová dokumentace – Projektová dokumentace je dokumentace popisující předmět plnění projektu. Vzniká v průběhu celého životního cyklu projektu v jeho jednotlivých etapách a fázích. Požadavky na vznik resp. dodání této dokumentace jsou zpravidla uvedeny ve smluvním dokumentu.

SHODA - Splnění požadavku.

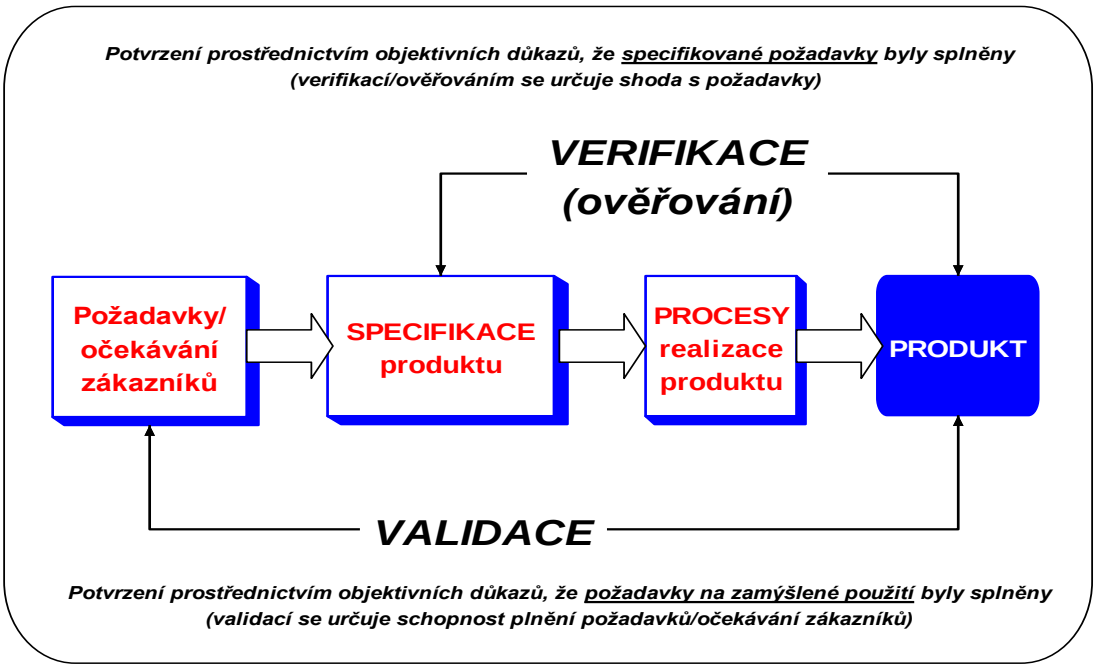
NESHODA - Nesplnění požadavku.

NÁPRAVA - Opatření k odstranění zjištěné neshody.

VERIFIKACE/OVĚŘOVÁNÍ - Potvrzení prostřednictvím objektivních důkazů, že **specifikované požadavky** byly splněny. Potvrzení může zahrnovat činnosti jako - provedení alternativních výpočtů, - porovnání nového návrhu s podobným osvědčeným návrhem, - provedení zkoušek a prokazování, - přezkoumání dokumentů v etapě návrhu před jejich uvolněním.

VALIDACE -Potvrzení prostřednictvím objektivních důkazů, že **požadavky na zamýšlené použití** byly splněny. Podmínky použití pro validaci mohou být reálné nebo simulované.

- *validací návrhu se zjišťuje, zda nový* produkt *(výrobek/služba) je ve shodě s definovanými potřebami a/nebo požadavky uživatele*
- *validace* návrhu následuje *po* ***úspěšném přezkoumání/ověření návrhu***
- *validace se* obvykle provádí *za* ***definovaných provozních podmínek***
- *validace se* obvykle provádí *až na* ***konečném produktu****, ale může být nezbytná i v dřívějších etapách navrhování a vývoje*
- *je-li více* zamýšlených použití *nového produktu, může být validace* ***vícenásobná***



9.2 Klíčové činnosti při řízení projektu

Komunikace v projektovém týmu

Schůzky projektového týmu - VP organizuje pravidelné schůzky projektového týmu. Periodu schůzek projektového týmu určí VP. Cílem je projednání postupu projektu a informace o případných problémech. VP průběžně informuje o stavu projektu prostřednictvím kapacitní porady.

Schůzky Řídícího výboru projektu - VP organizuje schůzky Řídícího výboru projektu (pokud je pro daný projekt ustanoven). VP připravuje průběžnou Zprávu o stavu projektu, kterou rozesílá emailem všem členům řídícího výboru projektu (pokud je pro daný projekt ustanoven).

Postup eskalace problémů

- Projektový tým eskaluje veškeré problémy zjištěné v průběhu projektu na VP.
- VP eskaluje interní problémy projektového týmu SIMAC (např. nedostatky některých členů týmu) na liniového vedoucího.
- VP eskaluje interní problémy týmu zákazníka nebo technické nedostatky na straně zákazníka vedoucímu projektu zákazníka.
- VP eskaluje problémy ovlivňující komerční ujednání se zákazníkem (posuny termínů, nedostatek kapacit, růst nákladů projektu apod.) na příslušného AM, který projedná možnosti řešení a přijme adekvátní opatření.
- Pokud AM není schopen řešit eskalované problémy, zajistí AM jejich řešení Řídícím výborem projektu.

Změnové řízení, řešení nedodělků

- Požadavky na změny v rozsahu, harmonogramu nebo technickém řešení projektu jsou předmětem změnového řízení a jsou projektovým týmem nebo zákazníkem eskalovány na VP.
- VP ve spolupráci s SA provede klasifikaci požadované změny s ohledem na technický kontext projektu a pracnost spojenou s implementací požadované změny nebo nové funkcionality.
- V případě minoritních změn, VP promítne změnu projektu dohodnutou se zákazníkem do plánů, určí zodpovědnosti členů projektového týmu za provedení změn a kontroluje jejich průběh.

- Požadavky na **významné změny projektu**, tj. změny mající významný **vliv na rozsah, harmonogram nebo technické řešení projektu**, řeší VP ve spolupráci s AM. VP a AM jsou zejména povinni vyhodnotit vliv těchto požadavků na smluvní ujednání se zákazníkem. Po jejich dohodě je změna projednána se zákazníkem nebo v rámci Řídícího výboru projektu a VP určí zodpovědnosti členů týmu za provedení změn a kontroluje jejich průběh.
- AM řídí obchodní jednání se zákazníkem o změně smluvního vztahu u požadavků nad rámec schváleného rozsahu projektu.
- AM předá VP případný dodatek ke smlouvě.
- SA modifikuje projektovou dokumentaci dle změnových požadavků zákazníka.
- Stejný postup platí i pro **řešení nedodělků**. Za jejich projednání se zákazníkem, návrh termínů na odstranění nedodělků a přidělení zodpovědností členů týmu při jejich řešení zodpovídá VP. V případě předání díla nebo jeho části zákazníkovi uvede VP seznam nedodělků, způsob a termíny jejich vyřešení do Protokolu o předání díla.

Oponentní řízení

- Oponentní řízení je proces schvalování kvality výstupů projektu zákazníkem. Nejčastěji oponentura probíhá při schvalování projektové dokumentace zpracované SIMAC a předávané zákazníkovi.
- Zákazník je povinen vyjadřovat se ve stanovených termínech ke kvalitě předávaných výstupů projektu po stránce technické, obchodní, popř. řízení projektu.
- VP organizuje oponentní řízení formou schůzek nebo korespondence mezi projektovým týmem a zákazníkem. Zodpovídá za dokumentování a vyřízení všech připomínek zákazníka k výstupům projektu.
- SA zodpovídá za zapracování technických připomínek k projektové dokumentaci, AM zodpovídá za vyřízení připomínek k obchodním záležitostem a spolu s VP za vyřízení připomínek k řízení projektu.
- Schválení výstupů projektu a ukončení oponentního řízení je dokumentováno podpisem předávacího protokolu zákazníkem, který připraví VP.

Řízení rizik

- VP na začátku projektu zpracuje seznam rizik, jejich možný dopad a kroky vedoucí k odstranění nebo minimalizaci dopadu rizik.
- VP v průběhu projektu aktualizuje seznam rizik a rovněž aktivně monitoruje a identifikuje další potenciální rizika projektu a provádí jejich klasifikaci dle následujících pravidel:
    - **úroveň rizika 1** - neovlivní dodržení hlavních milníků projektu, nevede ke zvýšení nákladů na projekt,
    - **úroveň rizika 2** - je pravděpodobné, že dojde ke zvýšení nákladů na projekt nebo k významné změně v harmonogramu projektu,
    - **úroveň rizika 3** - je jisté, že dojde ke zvýšení nákladů na projekt nebo k významné změně v harmonogramu projektu
- Riziko úrovně 1 řeší VP ve spolupráci s projektovým vedoucím zákazníka.
- Rizika úrovně 2 a 3, které mají vliv na rozsah, harmonogram, technické řešení nebo kvalitu projektu, VP ihned eskaluje na zákazníka nebo na Řídící výbor projektu (je-li pro daný projekt ustanoven) a příslušného AM.

Řízení kvality projektu

VP je zodpovědný za řízení kvality projektu. Kvalita je sledovaná v plánovaných milnících - kontrolních bodech - uvedených v harmonogramu projektu, ve kterých je dílo nebo jeho část kontrolovaná formou oponentního řízení, sestavení prototypového řešení nebo testování řešení. Výsledky těchto aktivit jsou vždy dokumentované vedoucím projektu v podobě předávacích protokolů, které jsou písemně potvrzeny zákazníkem. Další formou řízení kvality projektu je pravidelné schvalování postupu projektu Řídícím výborem projektu (je-li pro daný projekt ustanoven). V souladu s normou ISO 9001 je prováděno:

- **Ověřování návrhu** – ověřování, zda výstupy návrhu řešení odpovídají požadavkům zákazníka na řešení, se provádí ve fázi projektu Návrh řešení, kdy probíhá oponentura projektové dokumentace zákazníkem. Další činnosti vedoucí k ověření návrhu jsou obsaženy ve fázi Prototyp, kde se nakonfigurují a otestují vybrané klíčové funkcionality řešení.
- **Validace návrhu** – kontrola, že výsledné řešení odpovídá požadavkům zákazníka je prováděna formou akceptačních testů ve fázi Akceptace, jejichž výsledky zákazník písemně akceptuje. Další kontrolou kvality dodávaného díla je obvykle zajištění zkušebního provozu, jehož délka je smluvně ujednaná se zákazníkem.

9.3 Dokumentace řízení komplexních projektů

Dokumenty týkající se řízení projektu, které je VP povinen zpracovat, archivovat, popř. průběžně aktualizovat jsou:

Plán projektu

Účelem tohoto dokumentu je vytvořit souvislý popis, který bude sloužit jako výchozí podklad pro řízení a kontrolu projektu. Jeho obsahem jsou:

- cíle projektu
- role a zodpovědnosti jednotlivých členů projektového týmu
- detailní harmonogram projektu
- rizika projektu a jejich ošetření
- komunikační protokol (projektové schůzky, zápisy, eskalace problémů, formát použitých dokumentů apod.)
- způsob řízení změnových požadavků
- seznam požadavků na zákazníka a případně třetí strany
- způsob akceptace a předání projektu

Harmonogram projektu je obvykle zpracován pomocí nástroje MS Project a popisuje časový plán projektu rozdělený do detailních činností vykonávaných projektovým týmem, hlavní kontrolní milníky projektu a jména pracovníků přiřazených k jednotlivým činnostem. Harmonogram projektu může být v průběhu projektu aktualizován podle potřeby v případě změn časového plánu projektu.

Předávací protokoly

VP zpracovává v průběhu projektu v kontrolních bodech harmonogramu předávací protokoly, pomocí kterých předává jednotlivé výstupy projektu zákazníkovi. Předávacími protokoly se dokumentují především tyto události v projektu:

- dodání HW a SW komponent zákazníkovi
- předání projektové dokumentace
- provedení akceptačních testů realizovaného systému a akceptace díla
- zahájení zkušebního provozu
- ukončení zkušebního provozu
- provedené změny v projektu (včetně dohodnutých změn termínů)
- předání realizovaného díla

Forma a obsah předávací dokumentace je obvykle součástí smlouvy.

Závěrečná zpráva projektu

Závěrečná zpráva projektu je dokument zpracovaný VP po ukončení každého projektu. Obsahuje zhodnocení průběhu projektu:

- zhodnocení průběhu projektu z pohledu naplnění cílů projektu, vyhodnocení plánovaných/skutečných nákladů projektu, plnění termínů a stanovených úkolů, spokojenosti zákazníka atd.
- rekapitulaci změn v projektu a jejich dopad
- posouzení kvality a funkčnosti procesů řízení projektů,
- zhodnocení výkonu jednotlivých členů projektového týmu,
- závěrečné vyúčtování projektu.

Zápisy z jednání, záznamy o postupu projektu

VP zodpovídá za zpracování písemných zápisů z jednání se zákazníkem, které se týkají podstatných událostí v projektu (změny, problémy, dohody). Zápisy mohou mít formu i emailové komunikace. Dále VP průběžně zapisuje důležité události v projektu.

Zpráva o stavu projektu

VP používá dokument Zpráva o stavu projektu, jehož prostřednictvím informuje o důležitých událostech v jím řízených projektech (plnění termínů projektů, kapacitní problémy, nekvalita, čerpání zdrojů atd.). V případě, že je pro projekt ustaven Řídící výbor projektu, informuje VP prostřednictvím této zprávy ŘV o důležitých událostech projektu.

Analýza rizik

Analýza rizik je dokument obsahující seznam rizik, jejich dopadů, přiřazených úrovní a kroků vedoucích k minimalizaci rizik. U komplexních projektů slouží ke komunikaci s vlastníkem projektu, řídící komisí a projektovým týmem. VP zodpovídá za průběžnou aktualizaci analýzy rizik vyplývající z realizace projektu

9.4 Životní cyklus projektu

Fáze 1 – Zahájení projektu

Tato fáze představuje faktické zahájení projektu. Projekt je zahájen v okamžiku, kdy k projektu je přidělen VP. Cílem úvodní fáze je sestavit projektový tým, stanovit zásady spolupráce v projektovém týmu a zodpovědnosti jeho členů, definovat rozsah a šablony projektové dokumentace, připravit časový harmonogram projektu a projednat se zákazníkem plán postupu projektu.

Vstupy:

- Smlouva o dílo/objednávka
- Návrh smlouvy o dílo (v případě, kdy není ještě podepsána smlouva)
- Nabídka (v případě, kdy ještě není vypracována smlouva/objednávka)
- Schválený interní projekt (u interního projektu)
- další informace a požadavky získané od zákazníka v předprojektové fázi

Na základě konkretizovaných cílů projektu, rozsahu a náročnosti projektu je alokován **SA/TK** na přidělený projekt. Alokace proběhne s ohledem na jejich technologické znalosti, jejich kapacitní vytížení jinými aktivitami nebo jejich znalosti prostředí zákazníka, u kterého se projekt realizuje. **VP** rovněž určí, kdo bude v týmu zajišťovat interní oponenturu projektových dokumentů před jejich předáním zákazníkovi. **VP** zorganizuje **interní kick-off meeting** projektového týmu SIMAC. Cílem schůzky je seznámit všechny členy projektového týmu s cílem projektu, harmonogramem projektu a způsobem vedení projektu. **VP** jasně vysvětlí role a zodpovědnosti jednotlivých členů týmu a představí způsob pravidelné komunikace uvnitř projektového týmu SIMAC. **VP** zajistí zápis z interního kick-off setkání. **VP** provede analýzu rizik projektu a navrhne možná opatření pro jejich minimalizaci. Rizika projektu popíše v dokumentu **Analýza rizik**, který bude konzultovat a aktualizovat se zákazníkem v průběhu celého projektu.

Plán projektu (písemný dokument) vypracuje **VP** na základě analýz informací z relevantních zdrojů uvedených v postupovém schématu. **VP** předloží **Plán projektu** zákazníkovi ke schválení a rovněž zajistí jeho podpis zákazníkem. **VP** zorganizuje **externí kick-off meeting** pracovníků SIMAC a pracovníků zákazníka, či třetích stran, přidělených na zajištění projektu. Na této schůzce **VP** zákazníka seznámí s cílem projektu, se členy projektového týmu a jejich rolemi projektu, s harmonogramem projektu, způsobem vedení projektu a s riziky projektu. **VP** na této schůzce rovněž předá seznam požadavků na zákazníka. Dojde-li na základě externího kick-off meetingu ke změně smluvního termínu, **VP** změní toto datum na odpovídajících místech a v harmonogramu. Změnou smluvního termínu se rozumí taková změna, která je v souladu s příslušnými ustanoveními smlouvy.

Výstupy:

- Plán postupu a organizace projektu (časový harmonogram)
- Plán projektu s aktualizovaným zadáním (dokument)
- Analýza rizik (dokument)
- Sestavený projektový tým SIMAC
- Seznámení všech členů projektového týmu SIMAC a projektového týmu zákazníka s postupem projektu, jeho organizací, jejich zodpovědnostmi, riziky a očekávanými výstupy projektu

Fáze 2 – Analýza

Na základě analýzy požadavků a stávajícího stavu vzniká řešení splňující požadavky zákazníka. Cílem této fáze je popsat zejména funkčnost budoucího řešení v několika možných variantách (systémový návrh řešení) a konkrétní technické provedení cílového řešení (technický návrh řešení) včetně jeho integrace do existujícího prostředí zákazníka. Tato fáze zahrnuje zejména analýzu požadavků, definování funkčnosti, stanovení základních principů řešení s možností variant, návaznost na okolí, návrhu/úprav datového a funkčního modelu a vytvoření základních návrhů obrazovek, včetně jejich vzájemných návazností. Sběr požadavků bude probíhat ze strany uživatelů DP (zobrazení, výstupy) a dodavatelů dat (zapojení senzorů a dat, požadavky na integraci). Jeho součástí je identifikace jednotlivých senzorů/dat a použitých rozhraní a formátů. V rámci této fáze bude využito úzké spolupráce s dodavateli zdrojů dat, a to v průběhu celého projektu, jelikož datové zdroje budou připojovány postupně. S každým novým datovým zdrojem proběhne aktualizace analýzy s identifikací oblastí, které je nutné nebo vhodné změnit pro co nejvhodnější využití nového datového zdroje. V případě, že nabízené řešení vyžaduje certifikaci senzorů/zdrojů dat nebo obdobné aktivity, které jsou podmínkou připojení, tak budou všechny identifikovány v této fázi.

Vstupy:

- Smlouva o dílo/objednávka
- Nabídka
- Plán projektu s aktualizovaným zadáním
- další informace o požadavcích zákazníka

VP organizuje tzv. **Design workshop**, což je schůzka určeného (určených) SA s technickými zástupci zákazníka. Jelikož v předprodejní fázi projektu často nelze přesně specifikovat požadavky zákazníka na cílové řešení, je cílem této schůzky projednat se zákazníkem detailní požadavky na funkcionalitu projektovaného řešení. Účelem této schůzky je rovněž ověřit, zda existující prostředí zákazníka, do kterého bude nově vyprojektované řešení implementované, je pro implementaci nového řešení připraveno nebo bude nutné provést jeho úpravu Požadavky zákazníka **SA** zpracuje(jí) do dokumentu **Specifikace funkčních požadavků**, který **VP** předloží zákazníkovi ke schválení a k podpisu. Pokud se ukáže, že již dohodnutá smlouva či nabídka nezahrnují zcela rozsah požadavků zákazníka, je **VP** povinen na toto upozornit **vlastníka projektu**, který musí se zákazníkem projednat případnou změnu rozsahu projektu (změnové řízení). Rozsah vytvářené projektové dokumentace, tj. zda se bude zpracovávat Systémový návrh řešení, Technický návrh řešení nebo tzv. Technicko-realizační dokument, určí **VP** s přihlédnutím ke smlouvě se zákazníkem nebo k jeho požadavkům. Uvedené projektové dokumenty zpracovává **SA**. V případě účasti více SA na vytváření projektové dokumentace, určí VP jednoho z nich, který bude zodpovědný za celkový odborný obsah uvedených dokumentů i kvalitu navrženého řešení. SA jedná se zákazníkem v průběhu návrhu řešení o technických otázkách projektu.

Výstupy:

- Specifikace funkčních požadavků (dokument)
- Systémový návrh řešení (dokument)
- Technický návrh řešení (dokument)
- Technicko-realizační dokument (dokument)
- Aktualizovaný seznam HW/SW

Fáze 3: Implementace

Implementace je proces, při kterém se v prostředí zákazníka uvádí do provozu navržené řešení. Tato fáze obsahuje implementaci řešení dle požadavků ZD, nabídky a analýzy vzniklé v rámci projektu. Stejně jako fáze analýzy bude tato fáze opakována s každým dalším zdrojem dat pro zapracování výsledků aktualizace analýzy. Součástí této fáze je také interní testování

Vstupy:

- Systémový návrh řešení (dokument)
- Technický návrh řešení (dokument)
- Technicko-realizační dokument (dokument)

Před zahájením vlastní implementace je nutné prověřit, zda prostředí u zákazníka je připraveno podle požadavků definovaných SIMAC ve fázi **Analýza**. Zejména se kontroluje připravenost datová rozhraní s dalšími částmi informačního systému, včetně připravenosti zákazníka i třetích stran na součinnost z pohledu kapacit i odbornosti. Průběh rekognoskace organizuje **VP** - především projednává se zákazníkem přístup k jeho systémům, jména kontaktních osob, termíny rekognoskací. Za posouzení stavu prostředí zákazníka odpovídá **SA** nebo **TK**, které tímto úkolem pověří **VP**. Pokud prostředí není připraveno, VP ihned eskaluje nepřipravenost prostředí na odpovědné osoby zákazníka. Realizační dokument se vypracovává tehdy, pokud nebyl ve fázi **Analýza** vytvořen Technicko-realizační dokument. U jednostupňového projektu není vytvoření Realizačního dokumentu povinné. **Realizační dokument** vytváří **SA** ve spolupráci s **TK**. Účelem **Realizačního dokumentu** je podrobný popis všech činností spojených s realizací projektu včetně detailního popisu konfigurace řešení na fyzické a aplikační úrovni a popisu instalačních testů. Realizační dokument musí také definovat zodpovědnosti zákazníka, včetně zodpovědností třetích stran a členů projektového týmu SIMAC při realizaci a její přípravě. **VP** zajistí proces schválení Realizačního dokumentu zákazníkem formou oponentního řízení. Pro členy projektového týmu SIMAC tento dokument slouží jako návod k jejich samostatné instalační činnosti. **VP** odpovídá za dodávku HW, SW a služeb. Dodací listy a případnou dopravu HW / SW do lokalit zákazníka zajišťuje logistika na základě požadavku **VP**. Za realizaci služeb na základě smlouvy odpovídá **VP**. **VP** odpovídá i za seznámení osob pracujících z pověření Simacu s **Environmentální politikou Simac** a s konkrétními zásadami ekologického chování v objektech zákazníka dle příslušné kapitoly **technicko-realizačního dokumentu**, resp. **realizačního dokumentu**. Přejímací kontrolu služby provádí **VP**. Průběh instalace organizuje **VP** - především projednává se zákazníkem přístup k jeho systémům, předávání místností pro instalaci, plánované odstávky systémů apod. Fyzickou instalaci, konfiguraci a instalační testy HW a SW provádí **TK/SA**, a to podle finální verze **Realizačního dokument**u, resp. **Technicko-realizačního dokumentu**. Průběžně informuje **VP** o postupu instalace.

Výstupy:

- Realizační dokument
- Předávací protokol dodaného HW, SW

- Prověřená funkčnost dodaného HW a SW
- Navržené řešení je nainstalováno a integrováno do testovacího prostředí

Fáze 3: Testování

Tato fáze obsahuje testování řešení ze strany zadavatele, a to jak průběžné, tak i akceptační. Stejně jako fáze analýzy a implementace bude tato fáze opakována s každým dalším zdrojem dat.

Funkční testování - Testy budou obsahovat splnění všech požadavků zadavatele ze strany dodavatele. Ten zpřístupní zadavateli po celou dobu projektu od okamžiku prvního kola fáze samostatné testovací prostředí. Na tomto prostředí bude probíhat testování před každým nasazením změn na produkční prostředí. Zároveň bude prostředí sloužit pro školení uživatelů a pro ověření nastavení a konfigurace před aplikací těchto změn na produkční prostředí. Jednotlivé části řešení budou zpřístupněny, jakmile budou implementovány, aby bylo možné testovat ze strany zadavatele průběžně a eliminovat případné nedostatky v analýze. Na základě výsledků těchto může dojít k přehodnocení některých požadavků zadavatele a navržený harmonogram každé verze/změny to bude respektovat. V případě omezení některé již běžící funkcionality bude tento stav řešen v rámci definovaných technických a řídících struktur. Pro testování bude použita stejná frekvence zasílání zpráv a měřená data budou uložena maximálně 1 měsíc od jejich doručení do DP.

Výkonnostní testování – bude realizována v rámci testovacího prostředí. Pro provedení výkonnostního testu bude v případě potřeby upravena dočasně konfiguraci tak, aby odpovídala produkčnímu prostředí. Výkonnostní test bude proveden před nasazením DP do provozu a pak kdykoliv, kdy bude třeba.

Vstupy:

- Realizační dokument
- Prověřená funkčnost dodaného HW, SW
- Navržené řešení je nainstalováno a integrováno do testovacího prostředí
- Popis testů realizačních, akceptačních, výkonnostních včetně předpokládaného výsledku

Před zahájením testů je nutné prověřit výchozí požadavky na úplnost a dostupnost testovacího prostředí, připravenost na součinnost na straně zákazníka i třetích stran. Průběh testů organizuje **VP** – především projednává se zákazníkem přístup k jeho systémům, jména kontaktních osob, termíny testů. Pokud realizace testů není připravena, **VP** ihned eskaluje nepřipravenost na odpovědné osoby zákazníka. **Popis testů** je podrobný popis všech činností spojených s realizací testů včetně detailního popisu vstupních podmínek, postupů a očekávaných výsledků testů. **VP** zajistí proces schválení protokolů o provedení testů a v případě neúspěšného závěru projednává s **SA/TK** nápravná opatření, která pak předkládá zákazníkovi, spolu s návrhy termínů na realizace opakovaných testů.

Výstupy:

- Otestované klíčové funkcionality navrhovaného řešení
- Popis realizačních, akceptačních, výkonnostních testů
- Testovací protokoly - záznam o výsledku každého z realizačních, akceptačních, výkonnostních testů (i chybného), každý protokol je podepsaný zákazníkem
- Navržené řešení je nainstalováno a integrováno do cílového prostředí zákazníka

Fáze 4: Plnění dat a migrace

Tato fáze se bude opakovat pro každém doplnění zdrojů dat, podobně jako předchozí fáze Analýzou počínaje. V rámci této fáze dojde k připojení nových zdrojů dat a tato budou registrována v DP a naplněna metadata. Řešení DP umožní připojení historických dat (nejvýše ale v objemu dat kalkulovanému od začátku projektu) i v případě, že sběr dat začal nebo začne dříve, než bude zdroj dat připojen k DP

Vstupy:

- Navržené řešení je nainstalováno a integrováno do cílového prostředí zákazníka
- Testovací protokoly - záznam o výsledku každého z realizačních, akceptačních, výkonnostních testů (i chybného), každý protokol je podepsaný zákazníkem

Před zahájením plnění daty je nutné prověřit výsledky fáze **Testování** a připravenost na součinnost na straně zákazníka i třetích stran. Průběh plnění daty organizuje **VP** - především na základě podkladů od **SA/TK** projednává se zákazníkem a třetími stranami dostupnost a úplnost importovaných dat. **VP** ihned eskaluje nepřipravenost či technické problémy na odpovědné osoby zákazníka. **SA/TK** zpracovává dokument s postupem importu dat a migrace, který **VP** předkládá zákazníkovi ke schválení, čímž se zafixuje podoba i objem importovaných dat.

Výstupy:

- Postup pro import a migraci dat
- Protokol o úspěšném importu a migraci dat

Fáze 5: Dokumentace

Uživatelská a administrátorská dokumentace vzniká nejpozději před nasazením díla do provozu. Uživatelská dokumentace bude obsahovat popis ovládání uživatelského rozhraní a administrátorská dokumentace bude obsahovat správu zdrojů dat a DP jako takové. Aktualizace dokumentace pak bude také předávána před nasazením každé nové verze, zejména se zohledněním změn v dané verzi.

Vstupy:

- Systémový návrh řešení (dokument)
- Technický návrh řešení (dokument)
- Technicko-realizační dokument (dokument)
- Popis realizačních, akceptačních, výkonnostních testů
- Postup pro import a migraci dat

VP zajišťuje zpracování dokumentace v požadovaném rozsahu, resp. její aktualizaci ve spolupráci s **SA/TK**. Zpracovanou dokumentaci předává zákazníkovi ke schválení a v rámci oponentního řízení následně organizuje projednání a určení způsobu vypořádání připomínek, stejně jako výslednou podobu dokumentace.

Výstupy:

- Aktuální uživatelská dokumentace
- Aktuální administrátorská dokumentace

Fáze 6: Školení

Dodavatel zrealizuje samostatná školení pro uživatele a administrátory, a to nejpozději před nasazením DP do provozu. Obě školení budou v rozsahu alespoň 4 hodiny pro alespoň 15 účastníků. V případě, že bude některá z následných verzí obsahovat rozsáhlejší změny ovládání nebo funkčnosti, je dodavatel povinen na žádost zadavatele realizovat další školení obsahující tyto změny.

Vstupy:

- Aktuální uživatelská dokumentace
- Aktuální administrátorská dokumentace

VP zajišťuje organizaci školení ve spolupráci se zadavatelem, případně třetími stranami tak, aby byly zajištěny všechny požadavky. Ve spolupráci s **SA/TK** předloží, osnovu školení ke schválení a požadavky na součinnost v podobě zajištění školících prostor, nezbytné techniky apod. **SA/TK** zpracují potřebné školící materiály a podklady minimálně d týdenní předstihem, aby bylo možné je zpracovat a předat zadavateli k distribuci.

Výstupy:

- Plán školení pro frekventanty
- Školící materiály v elektronické podobě
- Prezentační listina vyškolených pracovníků zadavatele

Fáze 7: Nasazení do provozu

Od nasazení do provozu garantuje dodavatel, že DP plní všechny domluvené požadavky, a to jak funkční, tak i výkonnostní a také požadavky na dostupnost po celou zbývající dobu projektu.

Vstupy

- Systémový návrh řešení (dokument)
- Technický návrh řešení (dokument)
- Technicko-realizační dokument (dokument)
- Testovací protokoly - záznam o výsledku každého z realizačních, akceptačních, výkonnostních testů, každý protokol je podepsaný zákazníkem
- Protokol o úspěšném importu a migraci dat
- Aktuální uživatelská dokumentace
- Aktuální administrátorská dokumentace

VP zajištuje ve spolupráci se zákazníkem protokolární předání díla do provozu s vyjádřením k úplnosti díla a případnou dohodou o vypořádání/odstranění nedodělků, které nebrání používání díla. **VP** předává na základě protokolu dílo k provozování technické sekci Simacu, která následně zajišťuje veškeré servisní činnosti v souladu požadavky zadavatele definovanými v HelpDesku

Výstupy

- Zákazníkem podepsaný Protokol o akceptaci díla
- Zákazníkem podepsaný Protokol o ukončení zkušebního provozu

Fáze 8: Podpora provozu

Dodavatel bude po celou dobu provozovat helpdeskový systém ve formě nepřetržitě dostupné webové aplikace, do které budou mít přístup (po schválení zadavatelem) všichni interní uživatelé DP. Tento systém bude sloužit pro zadávání požadavků, hlášení chyb, schvalování změn a komunikaci mezi zadavatelem a dodavatelem. Systém bude umožňovat sledování reakční doby dodavatele a její vyhodnocování vzhledem ke kategorii závažnosti určenou zadavatelem. Systém bude dále umožňovat zasílat e-mailové notifikace o změnách a nových komentářích. Pro hlášení kritických chyb bude na straně dodavatele také nepřetržitě dostupná telefonická linka. Zadavatel bude povinen každý telefonicky hlášený požadavek doplnit také zapsáním do helpdeskového systému. Dodavatel bude povinen se zabývat těmito požadavky již od okamžiku telefonického hlášení.

Fáze 9: Ukončení projektu

Tato projektová fáze je poslední a povinná fáze projektu.

Vstupy:

- Zákazníkem podepsaný Protokol o akceptaci díla
- Zákazníkem podepsaný Protokol o ukončení zkušebního provozu

SA/TK finalizuje interní **Dokumentaci** popisující skutečné technické provedení předávaného díla, včetně všech změn, které byly v průběhu realizace a zkušebního provozu provedeny. O rozsahu zpracované dokumentace rozhoduje **VP**. Provozní dokumentace **pro interní účely** musí obsahovat minimálně následující údaje: typ zařízení, jeho umístění, konfiguraci a přístupové údaje. Pokud je součástí projektu vypracování Provozní dokumentace **pro zákazníka** byla zpracovává v předchozích etapách Podepsaný protokol **VP** předá k dalšímu vnitrofiremnímu zpracování účtárny. V případě uzavření servisní smlouvy na dodané řešení zajistí **VP** předání finálních verzí projektové dokumentace, konfigurací a příp. seznamu otevřených servisních tiketů do servisní části technické divize. **VP** informuje o ukončení projektu členy projektového týmu, vedoucí odborných oddělení technické divize a vlastníka projektu. **VP** zpracuje **Závěrečnou zprávu projektu** na základě požadavku **AM**, pokud není stanoveno jinak. Ve zprávě VP zhodnotí průběh projektu z pohledu plánovaných/skutečných nákladů projektu, plnění termínů, kvality práce projektového týmu a posouzení funkčnosti procesů řízení projektů SIMAC. Závěrečnou zprávu zašle **VP** vlastníku projektu, zákazníkovi a zainteresovaným stranám

Výstupy:

- Protokol o předání díla
- Interní provozní dokumentace
- Závěrečná zpráva projektu (pokud je vypracována)