


INTELIGENTNÍ DOPRAVNÍ SYSTÉM MĚSTA HRADEC KRÁLOVÉ

PODROBNÁ TECHNICKÁ SPECIFIKACE SYSTÉMU

verze 2019/03/15

RCD Radiokomunikace spol. s r.o.
U Pošty 26, 533 52 Staré Hradiště
Tel: 466 415 755
FAX: 466 415 376
E-mail: marketing@rcd.cz
www.rcd.cz

Zpracovali:


Celkový počet listů: 45
Celkový počet příloh: 3

Použité zkratky a termíny	3
1 ÚVOD	7
2 SPECIFIKACE PŘEDMĚTU PLNĚNÍ	9
3 PŘEDMĚT PLNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY	9
3.1 Architektura systému	9
3.2 Řízení dopravy, dohledu a sběru dat	10
3.2.1 Systémové požadavky	10
3.2.2 Funkční požadavky	11
3.2.3 Technické požadavky	12
3.2.4 Dokumentace	12
3.2.5 Požadavky na návrh systému	14
3.2.6 Funkční požadavky	14
3.2.7 Obecné požadavky	15
3.2.8 Obměna světelných signalizačních zařízení	16
3.2.9 Stavební úpravy křižovatek	18
3.3 Penalizace	19
3.3.1 Měřidla umístěné na dopravní infrastruktuře	22
3.3.2 Návrh umístění	25
3.3.3 Funkční požadavky na provoz systému	26
3.3.4 Komunikační požadavky	27
3.3.5 Funkční požadavky na centrální prvek systému	28
3.4 Vazba na MHD	29
3.4.1 Systémové požadavky	29
3.4.2 Funkční požadavky	29
3.4.3 Technické požadavky	30
3.5 Dispečink systému	30
3.5.1 Systémové požadavky	30
3.5.2 Funkční požadavky	31
3.5.3 Technické požadavky	32
3.6 Přenosová síť	33
3.6.1 Vysokokapacitní datová síť	33
3.6.2 Nízkokapacitní datová síť (IoT LoRaWAN)	34
3.7 Centrální prvek systému	36
3.7.1 Datová vrstva a používané standardy	39
3.7.2 Aplikační platforma správy a provozu IDS	44

Použité zkratky a termíny

ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí)
API	Application Programming Interface
B+R	Bike and Ride
BIS	Bezpečnostní informační služba
CDI	Centrum dopravních informací
CDS	Centrální datový sklad
CNG	Compressed Natural Gas
CRV	Centrální registr vozidel
ČD	České dráhy
ČMI	Český metrologický institut
ČR	Česká republika
DATEX II	Výměnný formát dat pro řízení dopravy a dopravní informace
DB	databáze
DIC	Dopravní informační centrum
DMS	Document management system
DN	Dopravní nehoda
DPMHK, DPmHK	Dopravní podnik města Hradec Králové
DŘÚ	Dopravní řídicí ústředna
DS	Datová schránka
DTMM	Digitální technická mapa města
ESB	Enterprise service bus

ETL	Extract, transform, load (extrakce, transformace a nahrání dat)
EU	Evropská unie
FCD	Floating car data
FD	ČVUT v Praze, Fakulta dopravní
GIS	geografický informační systém
HA	High Availability
HD	Hromadná doprava
HDŘIC	Hlavního dopravní řídicí a informační centrum
HK	Hradec Králové
HW	Hardware
HZS	Hasičská záchranná služba
IAD	individuální automobilová doprava
IdM	Identity management
IDS HK	Inteligentní dopravní systém pro město Hradec Králové
IDS	Integrovaný dopravní systém (veřejné dopravy)
IO	Input-output (vstup-výstup)
IoT	Internet of Things (Internet věcí)
IP	stupeň krytí
IS	Informační systém
IS DS	Informační systém datových schránek
ISZR	Informační systém základních registrů
ITI	Integrated Territorial Investments (Integrovaná územní investice)

ITS	Intelligent Transport Systems
IZ	Inteligentní zastávka
IZS	Integrovaný záchranný systém
JP	Jízdní pruh
JŘ	Jízdní řády
JSDI	Jednotný systém dopravních informací
K+R	Kiss and Ride
KŘP KHK - ÚOHK - DI	Krajské ředitelství policie Královéhradeckého kraje, Územní odbor Hradec Králové, Dopravní inspektorát
LTE	Long Term Evolution
LPG	Liquified Petroleum Gas
MHD	Městská hromadná doprava
MLHK	Městské lesy Hradec Králové
MMHK	Magistrát města Hradec Králové
MO	Městský okruh
MOR	Měření okamžité rychlosti
MP	Městská policie
MPHK, MP	Městská policie Hradce Králové
MUR	Měření úsekové rychlosti
NDIC	Národní dopravní informační centrum ŘSD
OPD	Operační program Doprava
OOSPO	osoby s omezenou schopností pohybu a orientace
P+R	Park and ride

PČR	Policie České Republiky
PIT	Proměnné informační tabule
PDZ	Proměnné dopravní zařízení/značení
PP	Palubní počítač
PPP	Public-Private Partnership – poskytování veřejných služeb prostřednictvím spolupráce veřejného a soukromého sektoru
PTSS	Podrobná technická specifikace systému
PS IDS HK	Pracovní skupina pro IDS HK
RDS-TMC	Radio Data System - Traffic Message Channel (Služba poskytování dopravních dat signálem rozhlasového vysílání)
REST	Representational State Transfer
ROB	Registr obyvatel
ROS	Registr osob
RSS	Rich Site Summary
RZ	Registrační značka vozidla
Sb.	Sbírka zákonů
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (Řídící a kontrolní systém video dispečinku)
SID	Senzor identifikace dopravy
SIDP	Sdružené senzory identifikace dopravního proudu
SLA	Service-level agreement
SO	Správní odbor
SONS	Sjednocené organizace nevidomých a slabozrakých
SP	Studie proveditelnosti

SSL	Secure Sockets Layer
SSZ	Světelné signalizační zařízení
SW	Software
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
TSHK	Technické služby Hradce Králové
TP 179	Technické podmínky Ministerstva dopravy
VD	Veřejná doprava
VHD	Veřejná hromadná doprava
VO	Veřejné osvětlení
ZD	Zadávací dokumentace
ZPI	Zařízení pro provozní informace (dříve PIT viz výše)
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZZVZ	zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek
Projekt	Myšleno ve smyslu celkového řešení IDS

Tab. 1: Zkratky a termíny

1 ÚVOD

Hradec Králové má v rámci ČR strategickou polohu a leží na důležité křižovatce komunikací. Přímou územím města procházejí komunikace první třídy I/11 (Hradec Králové - Mosty u Jablunkova/Svrčinovec), I/33 (Hradec Králové - Náchod/Kudowa Stone), I/35 (Hrádek nad Nisou/Porajów) a I/37 (Trutnov – EXIT 162 D1). Komunikace I/31 tvoří ucelený městský okruh. Na okraji katastru resp. mimo katastr města jsou ukončeny dálnice D11 (Kukleny) a D35 (Opatovice nad Labem). Mezi významnější komunikace na území města potom dále patří komunikace druhé třídy II/308 (Hradec Králové – Nové Město nad Metují) a II/324 (Městec Králové - Chrudim). V budoucnu je cílem veškerou tranzitní dopravu na komunikacích první třídy, které procházejí městem, převést na dálnice či obchvat města a tím ji zcela vytěsnit z ulic města.

RCD Radiokomunikace spol. s r.o.

Na rozdíl od sousedních Pardubic (železniční koridor) je Hradec Králové důležitým bodem v autobusové dopravě mezi Polskem a zbytkem České republiky. Stejně jako jiná krajská města je důležitým dopravním uzlem ve svém kraji, důležitá je pro kraj především doprava mezi hlavním městem Prahou, která je vedena po dálnici D11, a sousedním městem Pardubice. Dříve zde byla doprava vedena především po železnici, ale magistrát přikládá vyšší důležitost právě autobusové dopravě, která s novým terminálem hromadné dopravy bude mezi městy fungovat. Autobusová doprava povede po Rašínově třídě v Hradci Králové a dále po silnici I/37.

Dopravní podnik města Hradce Králové denně přepraví několik desítek tisíc lidí po celém území města i do okolních obcí.

V Hradci Králové je v provozu 33 linek městské hromadné dopravy, z čehož jsou čtyři noční autobusové linky, šest rychlíkových, šest školních a jedna smluvní doprava (mezi hlavním nádražím a hypermarkety Tesco a Hornbach). Zbýlých 16 linek městské hromadné dopravy, jezdí obyčejné pravidelné jízdy podle jízdních řádů dopravního podniku města po celý den. O přepravu se dělí jak autobusová, tak trolejbusová doprava. Síť MHD je rozdělena do dvou tarifních pásem. Druhé pásmo zahrnuje okolní obce Charbuzice, Předměřice nad Labem, Lochenice, Stěžery, Stěžírky, Vysoká nad Labem a Běleč. Zbytek sítě MHD se nachází v prvním tarifním pásmu.

V roce 2006 byl v Hradci Králové zaveden čipový odbavovací systém na proprietárním kartovém systému technologie MIFARE. Systém v elektronické formě odbavování řeší jednotlivé jízdné i časové jízdné: na jeden týden, měsíc, čtvrt roku, půl roku nebo rok. Nákup jízdného je možné provádět u automatů či v kancelářích dopravního podniku. Jednotlivé jízdné lze hradit z přednabitého kreditu karty a uplatnit jej ve vozidlech v systému check-in/check-out. Díky autorizaci karty při nástupu a výstupu, lze uhradit jízdné za zvýhodněnou cenu při přestupu nebo jždě jen na 1-2 zastávky. Jednotlivé jízdné lze taktéž realizovat SMS jízdenkou, nebo mobilní aplikací využívající technologii HopOn. Od 10. května 2016 je možné uhradit jízdné bezkontaktními platebními kartami VISA a MasterCard. Čtečka platebních karet se nachází, stejně jako označovač papírových jízdenek, u řidiče.

Dále v Hradci Králové začal od 5. července 2008 fungovat nový terminál MHD vnitrostátních a mezinárodních autobusových linek, na který město čekalo přes dvacet let. Je to jeden z nejmodernějších terminálů v Česku. Terminál je tvořen nástupištěm A–J, přičemž nástupiště A–D patří MHD a nástupiště E–J spojuj vnitrostátní i mezinárodní autobusové dopravy. Celý vzniklý nový komplex se nachází asi 300 metrů severně od hlavního nádraží v Hradci Králové. Přeprava cestujících od terminálu před halu ČD na Riegrově náměstí je ve vozzech MHD zajištěna zdarma. Nový komplex disponuje moderní čekárnou a pizzerií v jedné budově, ve druhé budově nového terminálu je též moderní čekárna s restaurací pro 80 míst. Velice praktické je pro cestující, kteří cestují přes Hradec Králové, i to, že v novém terminálu vidí na digitálním panelu odjezdy spoju Českých drah.

Hradec Králové má přímé železniční spojení do Prahy a Chocně (trať 020), do Pardubic a Liberce (trať 031) a do Turnova (trať 041). Na jeho území je celkem pět stanic – největší a nejvýznamnější je Hradec Králové hlavní nádraží, jehož moderní budova pochází již z období první republiky. Další stanicí na území města je potom Hradec Králové-Slezské Předměstí. Zastávkami jsou Hradec Králové zastávka (místní část Pouchov), Hradec Králové-Kukleny a Plotička nad Labem.

V Hradci Králové je hojně využívána cyklistická doprava, pro kterou je určeno cca 80 km cyklistických komunikací. Především v urbanizovaných oblastech je cyklistická doprava vedena v hlavním dopravním prostoru, tzn. na komunikacích společně s motorovou dopravou, kde jsou pro zvýšení bezpečnosti cyklistů vyhrazené jízdní pruhy pro cyklisty, prostor pro cyklisty u křižovatek nebo piktogramové koridory pro cyklisty. Na hlavních světelně řízených křižovatkách je světelná signalizace pro cyklisty pro bezpečné křížení motorové a cyklistické dopravy. Po městě jsou rozmístěny bezpečnostní stojany pro kola a na Riegrově náměstí před vlakovým hlavním nádražím je parkoviště s kapacitou 116 kol.

2 SPECIFIKACE PŘEDMĚTU PLNĚNÍ

Předmět plnění zahrnuje tyto část:

1. Architektura systému IDS
2. Řízení dopravy, dohledu a sběru dat
3. Penalizace
4. Vazba na MHD
5. Dispečink systému
6. Přenosová síť (Vysokokapacitní datová síť)
7. Centrální prvek systému

Bližší specifikace k výše uvedeným bodům předmětu plnění je uvedena dále v textu.

3 PŘEDMĚT PLNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

Předmětem zakázky je pořízení:

1. dodávky podrobného prováděcího projektu a
2. dodávky díla,

a to k projektu Inteligentního dopravního systému města Hradce Králové.

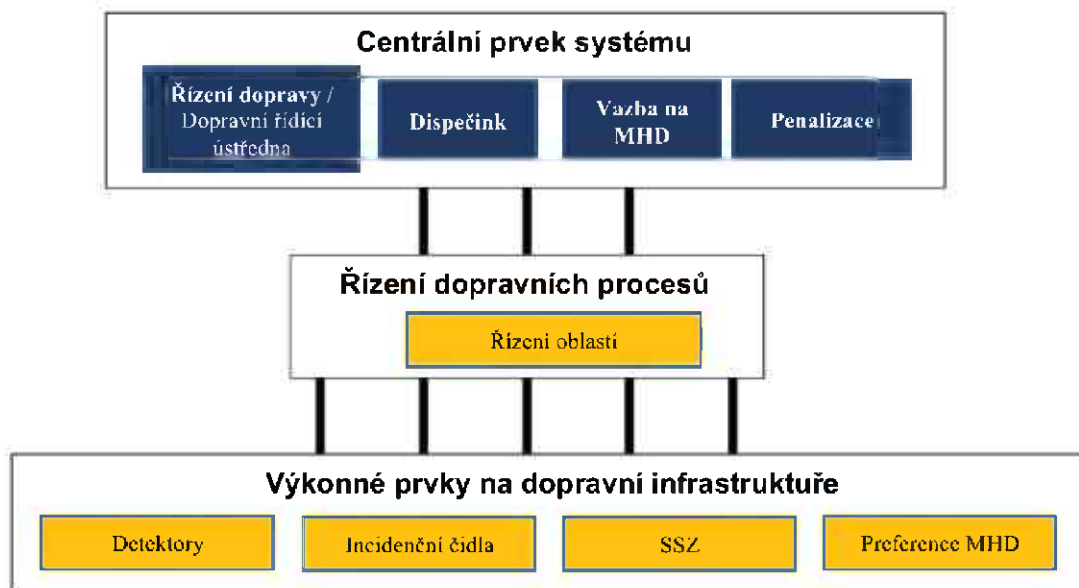
3.1 Architektura systému

Objednatel předpokládá, že bude dodrženo níže uvedené architektonické schéma (viz obrázek č. 1) a v důsledku toho popisuje poptávaný systém následujícím způsobem.

Příčemž pojmem Detektory se rozumí strategické (resp. dopravní) detektory a Centrálním prvkem systému se rozumí technologie zajišťující:

- Řízení dopravy (vč. Dopravní řídicí ústředny),
- Dispečink (vč. jednotlivých dispečerských pracovišť),
- Vazbu na MHD
- Penalizaci

ve smyslu níže uvedených textů popisujících funkce těchto částí systému.



Obrázek č. 1 Základní fyzická architektura se zdůrazněním funkčních bloků uvnitř centrální části

3.2 Řízení dopravy, dohledu a sběru dat

Funkce řízení dopravy bude modulem DŘÚ, případně také modulu strategických detektorů a modulu kamerového dohledu v centrálním prvku systému.

Zhotovitel zpracuje dokumentace pro realizaci Projektu ke všem pracím souvisejícím s rekonstrukcí SSZ s napojením stávajících, nebo nových zařízení na sdělovací přípojky a NN přípojky v souladu se zadávacími podmínkami této veřejné zakázky. V rámci projektu bude zpracována stavební i technologická část, ze které bude zřejmé rozsah díla, obnovy či dodávky systému včetně přesného zaměření a podkladů pro následný pasport.

3.2.1 Systémové požadavky

Výkonné prvky na dopravní infrastruktuře musí obsahovat a splňovat následující systémové požadavky:

- Všechny jednotlivé detektory a aktory v této vrstvě jsou propojeny do přenosové sítě
- Hlavní úlohou každého prvku je zajištění činnosti senzoru nebo aktoru a související komunikace s centrálním prvkem
- Prvek využívá vlastní logiku, příp. data z lokálních senzorů a signály z centrální části systému
- Prvek musí být schopný zabezpečit plnění základní funkce, jako je např. řízení uzlu, sběr dat apod.

Přenosová síť:

- Výkonné prvky jsou připojeny k centrálnímu systému prostřednictvím přenosové sítě.

Centrální část systému musí splňovat následující systémové požadavky:

- Centrální část systému představuje hlavní monitorovací a řídicí prvek celé infrastruktury.

- Integrovaná data jsou v centrální databázi, která poskytuje rozhraní pro dispečink
- Umožňuje řízení jednotlivých systémů, jednotlivých oblastí včetně jejich správy a diagnostiky.
- Pro třetí strany poskytuje otevřené integrační rozhraní.
- Pro funkci řízení vykonává tato vrstva oblastní i centrální funkce řízení.

3.2.2 Funkční požadavky

Výkonné prvky první fyzické úrovně musí obsahovat následující funkčnosti:

- Přímé připojení na centrální úroveň prostřednictvím lokálního rozhraní,
- Přímé připojení do přenosové sítě,
- Možnost dálkové synchronizace času prostřednictvím centrální části systému,
- Automatické rozpoznání nefunkčnosti nebo pokusu o neoprávněný přístup k zařízení a následné reportování daného stavu centrální části systému,
- Šifrovanou komunikaci autentifikaci a autorizaci ve vztahu k přenosové síti.

Základní funkční požadavky na přenosovou síť:

- Zprostředkování komunikace mezi centrálním systémem a jednotlivými výkonovými prvky (senzory anebo jinými zařízeními připojenými do lokální sítě).
- Komunikační protokol musí být otevřený a umožňovat napojení zařízení více výrobců při zachování všech funkcí. Pro některé řídicí funkce je dovoleno odůvodněně použít proprietárního protokolu s ohledem na zabezpečení řídicích funkcí v 1 s rastru komunikace.
- Ke komunikaci by měla využívat primárně vysokokapacitní datovou síť, viz kapitola 3.6.1. V případě výpadku této sítě musí být komunikace zajištěna přes náhradní konektivitu (modem GPRS, 3G, LTE, IoT apod.).

Centrální systém musí obsahovat následující funkcionality:

- Řízení nebo zprostředkování vzájemné komunikace mezi jednotlivými uzly anebo senzory, případně jinými zařízeními telematiky.
- Funkce řízení bude obsahovat i řídicí logiku pro vyhodnocování podmínek na úrovni pokryté oblasti a řízení skupiny výkonových jednotek.
- Umožnění dynamické funkce řízení křížovatek na základě pokročilých algoritmů včetně vzájemného propojování s dalšími systémy.
- Jednotná databáze připojených telematických systémů a dalších zařízení s podrobnými údaji o stavu, geografické poloze, vlastnostech a historii úkonů vykonaných na zařízení.
- Interaktivní grafické uživatelské rozhraní pro online monitorování výkonných prvků první fyzické úrovně.
- Možnost individuální, hromadné, či skupinové parametrizace jednotlivých výkonných prvků první fyzické úrovně.
- Otevřené komunikační rozhraní pro dílčí systémy/aplikace a systémy třetích stran.
- Možnost připojení dalších systémů, senzorů a subsystémů.
- Vyhodnocování a reportování neoprávněných přístupů do sítě, otevření rozvaděče, případně jiných nebezpečných situací.
- Správa přístupů k výkonovým prvkům sdružená v jednom místě.
- Vyhodnocování a reportování případných výpadků v komunikaci s jednotkami a dálková správa.
- Zabezpečení přístupu do systému jen oprávněným osobám pomocí autentizace a řízení přístupu na základě uživatelských rolí.

- Šifrovaná komunikace ve vztahu k výkonným prvkům první fyzické úrovně.
- Externí adresovatelnost jednotlivých připojených zařízení.

3.2.3 Technické požadavky

Výkonné prvky první fyzické úrovně musí splňovat následující technické parametry:

- Zařízení musí pracovat minimálně v rozsahu teploty prostředí -20 až +50°C
- Jednotky musí vyhovovat i příslušnému IP krytí po venkovní umístění - stupeň ochrany vůči povětrnostním vlivům, vlhkosti.
- Zapínání a vypínání hlavního stykače napájení Centrálního prvku, včetně dohledu nad jističi.
- Bezpečnostní hlídání vstupu do rozváděče, odemknutí vstupu například pomocí RFID čipu nebo IR rozhraní.

Základní funkční požadavky na přenosovou síť:

- Zabezpečená komunikace.
- Výkonný prvek musí primárně komunikovat s centrální částí systému prostřednictvím vysokokapacitní datové sítě, viz kapitola 3.6.1. V případě výpadku této sítě musí být komunikace zajištěna přes náhradní konektivitu (modem GPRS, 3G, LTE, IoT apod.) pro definované základní funkce.

Druhá vrstva (centrální část systému) musí splňovat následující technické požadavky:

- Aplikace bude fungovat na principu server-klient, kde server bude zajišťovat komunikaci s připojenými zařízeními - jejich monitoring a řízení a připojeným klientům bude poskytovat rozhraní pro dohled a ovládání.
- Pro zajištění vysoké míry dostupnosti aplikace bude uživatelské rozhraní implementováno jako webový klient dostupný z běžných webových prohlížečů a optimalizovaný pro mobilní zařízení (smartphone, tablet)
- Serverovou část aplikace bude možné provozovat pod virtualizační platformou i na dedikovaném HW
- Serverová část aplikace bude obsahovat databázi pro uchovávání historických dat
- Aplikace musí umožňovat škálovatelnost dle počtu připojených zařízení a předpokládaného počtu klientů
- Aplikace bude podporovat provoz v HA režimu (redundance, hot standby)
- Základní systémové požadavky na serverovou část aplikace jsou minimálně 8GB RAM, Intel E5 2GHz nebo ekvivalentní, 2TB HDD
- Dalšími předpokládanými parametry HW jsou: podpora 64b OS, síťová konektivita 1xEthernet 100/1000Mbps
- Chlazení nebo teplota odpovídající serverovému řešení.

3.2.4 Dokumentace

Zhotovitel vypracuje dokumentace potřebné pro Opatření stavebního úřadu

- Pro jednotlivé stupně Opatření stavebního úřadu vypracovat v následném rozsahu:
- Součástí každého jednotlivého Opatření stavebního úřadu bude zajištění inženýrské činnosti.
- Zhotovitel připraví a poskytne objednateli pro každé Opatření stavebního úřadu dokumentaci v listinné podobě v šesti (6) originálních vyhotovení a v digitální podobě na CD (ve formátu .DWG a .PDF).

- Součástí dokumentace bude kontrolní položkový rozpočet pro každou řešenou křižovatku vypracovaný v souladu s Vyhláškou č. 169/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, ve formátu.xlsx, s rozpočtem projektu členěným samostatně na tzv. uznatelné náklady stavby v souladu s podmínkami poskytovatele dotace a samostatně na ostatní náklady stavby, které budou hrazeny z finančních prostředků objednatele, a to bez vad a nedodělků.
- Součástí dokumentace budou i komunikační protokoly pro výměnu dat a zpráv:
 - mezi palubními jednotkami ve vozidle a řadiči SSZ (preferenci MHD),
 - pro možnost příjmu dat z dalších dopravních detektorů,
 - mezi centrálním prvkem systému a dopravním dispečinkem,
 - mezi centrálním prvkem systému a systémy třetích stran, min. v rozsahu dle Obr. 2.
- Součástí dokumentace dále bude kompletní dopravní řešení včetně vývojových diagramů pro dopravně závislé řízení a preferenci MHD předmětného díla na křižovatky řízené SSZ apod. dle platné přílohy 10 TP81.

Zhotovitel vypracuje a objednateli dodá Dokumentaci skutečného provedení

Zhotovitel vypracuje Pasportizace Stavby:

Zhotovitel vypracuje Fotodokumentaci stavby:

- Jedná se o zdokumentování stavu před započítáním stavu a po dokončení prací
- Při provádění pracovní činnosti u objektů, kde je vlastník jiný než MMHK, se pokusit získat podpis k Fotodokumentaci, případně uvést do stavebního deníku důvod odmítnutí. Jedná se zejména o ochranu při případné porušení majetku třetí strany nebo naopak vyloučení příčiny způsobené prováděním díla

Zhotovitel zahrne do nabídky v části řízení SSZ následující činnosti:

- zpracování nového dopravního řešení všech křižovatek ve městě – převáděné dopravně závislé signální plány do SW nového řadiče musí odpovídat aktuálním dopravním intenzitám (viz. Celostátní sčítání dopravy 2016 - <http://scitani2016.rsd.cz>). Zhotovitel zahrne do nabídkové ceny případné HW vybavení, kterým je třeba SSZ dovybavit, aby funkce křižovatek a jejich vzájemná koordinace byla optimální;
- zpracování kompletního dopravního řešení včetně vývojových diagramů pro dopravně závislé řízení a preferenci pro každou křižovatku řízenou SSZ předmětného díla. Toto musí být schváleno dotčenými orgány;
- výpočet mezičasů všech lokalit SSZ;
- objednatel požaduje dodávku nových řadičů na předmětné lokality uvedené v příloze č.1 dále připojení řadičů k dopravní ústředně;
- objednatel požaduje do řadiče doplnění zařízení pro komunikaci s vozidly MHD pro zajištění jejich preference;
- objednatel požaduje výměnu původních žárovkových návěstidel SSZ za návěstidla LED;
- objednatel požaduje rekonstrukci křižovatek SSZ, zahrnující nezbytnou výměnu stožárů, kabeláže, tlačítek a dalšího vybavení včetně souvisejících zemních prací;
- součástí plnění je i připojení všech SSZ k dopravní ústředně prostřednictvím otevřeného protokolu;
- zhotovitel uvede popis způsobu, jakým se budou zajišťovat případné úpravy SW při doplňování požadavků objednatele;

3.2.5 Požadavky na návrh systému

Objednatel požaduje, aby zhotovitel provedl návrh celého systému a jeho detailních funkcí, přičemž objednatel předepisuje následující systémové požadavky pro zajištění udržitelnosti, funkčnosti a kompatibility zařízení:

- V rámci definovaných oblastí (Příloha č.2 „Oblasti SSZ“) budou doplněny křižovatky o nové strategické detektory pro podporu řízení dopravy nejen na křižovatkách ale i v jejich okolí.
- Dojde k výměně radičů a technologie SSZ na definovaných místech.
- **Zadavatel předpokládá, že dodavatel primárně bude navrhovat řešení, kdy strategické detektory budou připojovány k DŘÚ**
- Bude proveden návrh úprav signálních programů jednotlivých stávajících dopravních radičů SSZ, a stávající SW radičů bude rozšířen o nové funkcionality.
- V rámci stávající DŘÚ budou navrženy a doplněny algoritmy dopravně závislého řízení, které budou z hlediska SW rozšiřovat nebo doplňovat stávající DŘÚ.
- Běh algoritmu bude monitorován a důležité rozhodovací body algoritmu budou logovány. Systém bude obsahovat uživatelské rozhraní pro prohlížení a export těchto logů.
- Objednatel požaduje, aby bylo možné povelovat dispečerem (zapínat/vypínat) křižovatky pro jednotlivé oblasti SSZ, ale i pro celé křižovatky přímo přes rozhraní systému.
- Systém bude provozován v redundantním režimu formou hot standby pro zajištění bezvýpadkového provozu algoritmu dopravně závislého řízení.
- Dodávka bude obsahovat kabeláž v místě instalace, a projektová dokumentace bude specifikovat nutnosti provádět výkopové a stavební práce, geodetické zaměření či vyhotovení polohopisu.
- Další detekcí jsou strategické detektory a incidentní čidla, které jsou připojeny k místům kamerového dohledu.

3.2.6 Funkční požadavky

- Algoritmus řízení křižovatky musí zohledňovat úroveň řízení na konkrétních SSZ.
- Systém bude přijímat, ukládat a zpracovávat příchozí informace z detektorů.
- Systém bude umožňovat integraci dalších dopravních detektorů.
- Na základě detekce bude navržené řešení eliminovat negativní dopady přetížení silniční sítě nebo negativům předcházet.
- Budou upravena, nebo nově navržena nezbytně nutná dopravní řešení pro správnou funkčnost Projektu, objednatel musí zajistit součinnost se zhotovitelem díla.
- Algoritmus dopravně závislého řízení bude umožňovat jeho úpravu a zásahy dle vyhodnocení zkušebního provozu nebo změn na silniční síti.
- Řešení musí vycházet z parametrů silniční sítě oblasti a řešit ji jako celek s přesahem na okolní silniční síť.
- Reakce systému musí být při vyhodnocení algoritmu v reálném čase.
- Systém a algoritmus řízení musí reagovat na mimořádné události.
- Systém bude připraven tak, aby bylo možné systém provozovat bezobslužně.
- Informace o zařízeních budou na příslušném serveru správce a organizací, které město určí.
- Strategické detektory budou připojeny do výkonných prvků pomocí koaxiálních, metalických nebo optických kabelů. V případě výpadku této sítě musí být komunikace zajištěna přes náhradní konektivitu GPRS,/3G/LTE/IoT podle typu přenášených dat a jejich množství.

- Detekční body umístěné na obrázcích (Příloha č.2 „Oblasti SSZ“) se mohou lišit od vlastního počtu detektorů s ohledem na definované vzdálenosti a množství ramen, které bude zpřesněné v projektu.
- Strategické detektory mohou být alternativně řešeny i jiným způsobem než je videodetekce (např. indukční smyčka, ultrazvukový detektor, infračervený detektor, apod).
- Vzhledem k preferenci neintruzivního řešení se předpokládá strategické detektory řešit právě formou videodetekce s tím, že může být použita i pro prosté řešení řízení vlastních SSZ.
- Projekt musí obsahovat definici incidentů, které mají být detekovány. Projekt musí obsahovat i stanovení typu použitých kamer (ve smyslu pevná/otočná).
- Detekce incidentu bude řešena spolu s kamerovým dohledem s tím, že se jedná o specializované kamery vybavené algoritmem detekce incidentů.

3.2.7 Obecné požadavky

- Vnitřní struktury systému musí být navrženy tak, aby bylo možné v budoucnu přidávat nové typy dopravních detektorů, a to v rozsahu přenosu alespoň veličin intenzity, obsazenosti detektoru a rychlosti.
- Systém musí umožňovat uživatelské přidání nových detektorů (nastavení parametrů nového detektoru, jeho umístění na mapě, zahrnutí detektoru do algoritmů dynamického řízení). Takto vytvořený detektor bude na základě identifikačního klíče automaticky propojen s daty, které do systému může zasílat třetí strana přes výše zmíněný interface.
- Systém bude obsahovat uživatelské rozhraní pro konfiguraci a diagnostiku algoritmů dynamického řízení.
- Data z detektorů budou ukládána do databáze, kde musí zůstat uchována po dobu minimálně 2 let.
- Systém bude obsahovat interface pro poskytnutí dopravních dat dalším systémům, kompatibilní s prostředím objednatele. Interface a jeho protokol bude popsán v dokumentaci systému. Přes interface bude možné vyčítat aktuální dopravní data formou "push" nebo historická data formou "na dotaz". Systém bude poskytovat data v těchto agregacích:
 - původní časový interval
 - 5min agregovaný interval
 - 1h agregovaný interval
 - týdenní interval
- Výběr intervalu provede odebírající systém automatizovaně na základě atributů obsažených v inicializační zprávě. Odběr požadovaných dat bude podmíněn administrátorským nastavením oprávnění pro daný externí systém.
- Systém bude obsahovat administrátorské rozhraní pro konfiguraci a správu interface pro poskytování dopravních dat za účelem nastavení oprávnění, rozsahu přístupu a monitorování provozu.
- Uživatelská aplikace
 - uživatelské role - ověřování a přihlašování uživatelů
 - konfigurátor algoritmu řízení
 - přehled zařízení nad mapovým podkladem
 - vizualizace incidentů ze systému detekce incidentů
 - zobrazení okna s živým obrazem z kamery
 - administrace oprávnění pro externí systémy

- exporty dat, exporty systémových hlášek
- konfigurace zařízení
- Dodaná technologie SSZ musí být schválena k použití na pozemních komunikacích, dodaný radič musí být certifikován dle platné legislativy v ČR a musí splňovat kromě platných ČSN a EN i ustanovení ČSN EN 50556 čl. 5.2.3.3 v plném rozsahu.

3.2.8 Obměna světelných signalizačních zařízení

V rámci přípravy podkladů k zadávací dokumentaci na IDS HK byla v červnu 2018 zpracována Pasportizace SSZ pro celé území Hradce Králové. Zpracovatelem dokumentace je Fakulta dopravní ČVUT v Praze. Jedná se o vizuální pasportizaci, která probíhala přímo v místě výskytu jednotlivých stožárů bez možnosti kontroly zemního uložení.

Pasportizace prvků SSZ obsahuje tyto základní informace: id prvku, typ prvku, název, normový typ, výška (nad terénem), počet, informace o roku osazení (pokud byl tento údaj k dispozici), kvalitativní stav (1-5) a případný doplňující popis (formou poznámky). Součástí pasportizace je i fotodokumentace.

Umístění prvků SSZ (stožáry, návěstidla, radič SSZ, kabelové trasy, smyčkové detektory, sloupek pro ruční řízení) je zobrazeno v technických výkresech každé křižovatky nebo přechodu. Smyčky, kabelové trasy, případně další komponenty jsou zobrazeny v závislosti na dostupných podkladech (z důvodu absence nebo zastaralosti dostupných podkladů nebylo možné provést zakreslení kabelových tras pro SSZ: CH8, K10, K13, K15, K23, K32, K40, K41, K44, K46).

Na základě provedené pasportizace prvků SSZ obsahují výstupy celkem 354 stožárů (nebo jiných způsobů umístění prvků SSZ). Z uvedeného množství je vlastních stožárů celkem 330 ks. Přehled počtu stožárů dle typů je uveden v tabulce 1.

typ stožáru	počet
S1	163
S2	97
S2a	32
S3	18
S4	12
S4a	9
S5	6
S6	14
celkem	354

Tabulka 1 – počet stožárů dle typu (typy stožárů jsou přílohou dokumentu Pasportizace SSZ)

Počet všech vizuálně pasportizovaných zařízení (návěstidla, detektory a další) je 996, z toho návěstidel je 885. Podobnější rozlišení dle typů je uvedeno v tabulce 2.

typ prvku	počet prvků
D1	1
D2	65
D3	12
N1	237
N1a	29
N2	258
N2a	2
N3	247
N4	49
N4a	4
N5	8
N6	41
N7	10
O	33
celkem	996

Tabulka 2 – počet prvků SSZ dle typu prvku (typy prvků jsou přílohou dokumentu Pasportizace SSZ)

Nosné konstrukce SSZ i kabelové vedení byly obnovovány pouze v minimální míře. Stávající kabelové vedení i stožáry na území města Hradec Králové jsou na hranici své životnosti. Na kabelovém vedení se nachází velké množství kabelových spojek, které při novém dopravním systému můžou způsobit nestabilní síť pro přenos dat.

Na základě výše uvedené pasportizace SSZ, stanoviska Technických služeb Hradec Králové jako aktuálního správce systému a vedení města Hradec Králové objednatel požaduje kompletní obnovu výše uvedeného zařízení v rámci dodávky IDS. Obnova a umístění SSZ bude provedena dle platné legislativy. Obnovu SSZ je nutné provádět souběžně se stavebními úpravami křižovatek (viz kap. 3.2.9), přičemž je zapotřebí brát v úvahu oprávněné nároky všech účastníků provozu na pozemních komunikacích. Vypracovávané dopravně organizační a stavebně technické řešení pro každou křižovatku bude zhotovitelem vždy konzultováno a odsouhlaseno se zástupci objednatele a DI Policie ČR.

Objednatel bude požadovat po zhotoviteli systému v rámci obnovy SSZ níže uvedené kroky:

- 1) Analyzovat dopravu na jednotlivých SSZ;
- 2) Navrhnout nové dopravní řešení (případně simulovat mikrosimulačními programy);
- 3) Projednat dopravní řešení se zástupci města a Policií ČR;
- 4) Zpracovat potřebné dokumentace pro Opatření stavebního úřadu

Všechno demontované zařízení a technologii SSZ zhotovitel nabídne zástupci objednatele k převzetí a uložení pro případné další využití. Zástupce objednatele může technologii odmítnout.

V rámci stávajících křižovatek s SSZ bude objednatel požadovat řešení problematiky „nenormových“ stávajících přechodů pro chodce (z důvodu délky). Nabízí se varianty:

- Přechod pro chodce s přidruženým přejezdem pro cyklisty nebo bez něho (sdružená dvoubarevná soustava pro chodce a cyklisty) + SSZ 24hod/den (např. režim celočervené – vozidla, chodci i cyklisté na výzvu), návěstidla pro chodce a cyklisty umístěná na opačné straně
- Místo pro přecházení s přidruženým přejezdem pro cyklisty nebo bez něho (zvlášť návěstidla pro chodce a zvlášť pro cyklisty) + vypnutí SSZ v noční době (blikavá žlutá), příp. na výzvu pro chodce a cyklisty se provoz SSZ obnoví, návěstidla pro chodce a cyklisty umístěná na opačné straně

Požadavkem objednatele pro nemotorovou dopravu je v maximální míře na všech křižovatkách umožnit:

RCD Radiokomunikace spol. s r.o.

- dynamické řízení s fázemi na výzvu a plnou funkčnost detekce – tlačítko pro chodce; detektor / tlačítko pro cyklisty
- překonání křižovatky na jednu fázi - v případě ostrůvků využít asymetrické signály pro vyklizení ostrůvku
- akustické signály (provoz pouze na výzvu tlačítkem nebo bezdrátově) pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Objednatel požaduje obnovu SSZ s co nejmenším omezením dopravy s využitím přechodných úprav včetně přenosného SSZ.

Pro stanovení užití SSZ a jejich signálních plánů příslušným silničním správním úřadem je třeba předložit kompletní dopravní řešení k posouzení.

K výše uvedené pasportizaci SSZ předkládáme:

- Přehledová mapa křižovatek se SSZ v Hradci Králové
- Přehled relevantních informací ke křižovatkám
- Katalog typů stožárů a prvků SSZ
- Tabulka pasportizovaných prvků SSZ
- Situační plány křižovatek
- Fotodokumentace - příloha č. 3 tohoto dokumentu

3.2.9 Stavební úpravy křižovatek

Na základě výsledku jednání se zástupci KŘP Královéhradeckého kraje - Odbor služby dopravní policie, DI Policie ČR - územního odboru Hradec Králové, MP Hradec Králové a zdejšími dopravními odbory objednatel, ve spojitosti s výše uvedenou obnovou SSZ (viz. kap. 3.2.8), požaduje zajistit potřebné stavební úpravy pozemních komunikací a jejich součástí určených především pro nemotorizované účastníky s provedením dle platné legislativy. Vypracované dopravně organizační a stavebně technické řešení pro každou křižovatku bude zhotovitelem vždy konzultováno a odsouhlaseno se zástupci objednatele a DI Policie ČR.

Stavební uspořádání křižovatky a obnovu SSZ (viz. kap. 3.2.8) je nutné posuzovat a provádět souběžně, přičemž je zapotřebí brát v úvahu oprávněné nároky všech účastníků provozu na pozemních komunikacích.

Nové umístění SSZ na křižovatky určují stávající prostorové možnosti stavebního uspořádání. Prostorové možnosti řadicích pruhů určených pro motorizované účastníky jsou dány okolní zástavbou a objednatel nevyžaduje změnu jejich řešení, pokud to nebude nezbytně nutné v rámci návrhu systému IDS. Součástí dodávky IDS budou řešeny stavební úpravy pozemních komunikací a jejich součástí určených především pro nemotorizované účastníky v prostoru křižovatky. Jedná se např. o:

- Bezbariérové stavební úpravy chodníku
- Odpovídající nástupní přechodové plochy
- Dostatečné rozhledové plochy
- Úpravy pro cyklisty (přejezdy pro cyklisty)
- Revize dopravního značení s cílem zajistit snižování počtu dopravního značení s respektováním funkčnosti dopravního systému ve městě a zachováním bezpečnosti silničního provozu.
- V případě možnosti sdružovat prvky SSZ – např. společná návěstidla, společné stožáry (případně včetně trakčních sloupů nebo veřejného osvětlení)

Uvedené stavební úpravy budou řešeny bez ohledu na to, zda SSZ bude přemístěno do nové pozice, nebo zůstane v pozici stávající. Současně stavební úpravy budou řešeny pouze v místech, která nejsou uzpůsobena dle platné legislativy a kde je objednatel výslovně vyžaduje (viz níže).

Objednatel vyžaduje v níže uvedených křižovatkách z pohledu cyklodopravy prověřit nové návrhy dopravního řešení a v případě souhlasného stanoviska zástupců objednatele a DI Policie ČR řešení implementovat do projektové dokumentace:

- K8 – doplnit přejezd pro cyklisty na rameni Koruna a přejezd pro cyklisty u přechodu Nerudova
- K11 - doplnit obousměrný přejezd pro cyklisty přes rameno M. D. Rettigové, zachovat přejezd pro cyklisty přes rameno Resslova
- K12 - doplnit přejezd pro cyklisty přes rameno M. D. Rettigové směr Wonkova
- K13 – doplnit přejezd pro cyklisty na rameni Kydlinovská a přejezd pro cyklisty na rameni Sadovská
- K14 - doplnit zobousměrnění přejezdu pro cyklisty
- K16 – doplnit přejezd pro cyklisty na rameni V. Nejedlého a obousměrný přejezd pro cyklisty přes rameno jih
- K17 – doplnit zobousměrnění přejezdu pro cyklisty na rameni Střelecká jih a zobousměrnění přejezdu pro cyklisty přes rameno V Lipkách západ
- K18 – doplnit obousměrný přejezd pro cyklisty
- K19 – doplnit obousměrné přejezdy pro cyklisty přes všechna ramena
- K20 – doplnit obousměrné přejezdy pro cyklisty přes všechna ramena
- K21 – doplnit obousměrné přejezdy pro cyklisty a obousměrný přejezd pro cyklisty u přechodu Vocolova
- K23 – doplnit přejezd pro cyklisty přes rameno směr Lidl-Petrof
- K24 – doplnit přejezd pro cyklisty na rameni Na Brně
- K40 – doplnit obousměrné přejezdy pro cyklisty na rameni OC a přejezdy pro cyklisty i přes ostatní ramena
- K47 – doplnit obousměrný přejezd pro cyklisty přes rameno západ (propojení na stezku u Gumovky i na protější straně)

Forma přejezdu pro cyklisty bude řešena dle TP 179 a navazující infrastruktury v území.

Zhotovitelem předložená dokumentace určí rozsah nutných stavebních úprav s návrhem umístění nového SSZ a vazbou na vypracovávané dopravní řešení na základě výše uvedených informací.

Objednatel po zhotoviteli vyžaduje zajištění kompletního správního procesu včetně inženýrské činnosti v daných legislativně příslušných procesech povolení stavby až do fáze kolaudačního souhlasu (rozhodnutí) příslušným stavebním úřadem. Za tímto účelem bude zhotoviteli udělena plná moc.

Součástí díla bude mimo jiné dokumentace skutečného provedení stavby a zaměření skutečného provedení stavby vč. geodetického zaměření a ověřeného geometrického plánu (.DWG, .PDF, .DOC atp.). Dokumentace bude současně obsahovat zejména revizní zprávy, zápisy ze zkoušek, záruční listy apod.

3.3 Penalizace

Systém se skládá ze dvou relativně oddělených částí. Na jedné straně to je komplexní modul v centrálním systému a na druhé straně jsou to vlastní instalace měřidel na dopravní infrastrukturu.

Na dopravní infrastrukturu budou instalovány měřidla a makety (monitorovací sety) pro zachytávání dopravních přestupků a monitorování dopravních charakteristik.

Důkazové materiály z měřidel i dopravní údaje z maket budou standardizované a řádně popsány a budou respektovat dále uvedené požadavky v této kapitole Penalizace.

Vnitřní struktury systému musí být navrženy tak, aby bylo možné v budoucnu přidávat nová měřidla i makety, a to v rozsahu zachytávání a přenosu alespoň takovém, jaký je definovaný v kapitole funkčních požadavků na měřidla umístěné na dopravní infrastrukturu výše v této kapitole penalizace.

Centrální modul

Popis požadavků na funkcionalitu centrálního modulu se skládá ze dvou částí, aby bylo možné oddělit požadavky kladené na IS pro strážníky městské policie (MP) a IS pro referenty SO.

A. Požadavky kladené na centrální modul penalizace jako celek:

Centrální modul bude provozovaný v rámci datového centra IDS HK, které bude vybaveno potřebným hardwarem.

Všeobecné požadavky

- Uživatel musí mít možnost se systémem pracovat prostřednictvím lehkého klienta (webových služeb) s využitím běžného kancelářského PC s připojením na internet a s prohlížečem.
- Systém a jeho koncepce musí garantovat zvládnutí vysokého počtu měření při zachování přiměřené uživatelské odezvy (uživatelská odezva musí odpovídat požadavkům kladeným na obdobné systémy pro správu dat v systémech státní správy a samosprávy) a současně dlouhodobou udržitelnost a nezpochybnitelnost dat v systému minimálně po dobu 6 let.
- Modul musí zpracovávat následující typy přestupků
 - Jízda na signál „Stůj“ na světelně řízených křižovatkách
 - Překročení maximální povolené rychlosti vozidla
 - Překročení maximální povolené hmotnosti vozidla
 - Porušení zákazu odbočení, otáčení nebo přikázaného směru jízdy.
 - Porušení zákazu vjezdu.
 - Zákaz zastavení nebo zákaz stání.
 - Stání na vyhrazeném parkovišti.
 - Porušení zákazu vjezdu vozidel s největší přípustnou celkovou hmotností vozidla nebo jízdní soupravy.
 - Nedodržování nejvyšší maximální hmotnosti vozidla nebo jízdní soupravy.

Agenda statistiky nad dopravními přestupky

- Modul eviduje všechny zachycené dopravní přestupky a počty průjezdů vozidel
- Modul obsahuje funkcionalitu reportování nad dopravními přestupky.

Bezpečnost

- Systém musí garantovat plnění legislativních požadavků pro práci s osobními daty přestupců a dalších osob v případě v souladu s platnou legislativou včetně nařízení GDPR.
- Přístup uživatele do systému musí být zabezpečen minimálně přihlášením pomocí uživatelského jména, hesla a s kontrolou přístupu z povoleného rozsahu IP adres.
- Veškeré elektronické dokumenty musí být možné automatizovaně a elektronicky podepisovat elektronickým podpisem nebo elektronickým certifikátem dle požadavků nařízení EU 910/2014 – eIDAS a související legislativou.
- Systém musí umožnit definování rolí uživatelů a jejich oprávnění do systému a k práci s daty minimálně pro roli referent, vedoucí a administrátor.

B. Požadavky kladené na část validace dat z měřících zařízení

Modul zpracování dat z měřících zařízení je část určená pro zpracování, kontrolu a validaci dat (včetně jejich případné legislativně i metodicky správné úpravy nezpochybňující samotný přestupek a časovou autenticitu) zaznamenaných automatizovanými měřícími systémy.

- Modul musí umožnit elektronické zpřístupnění naměřených/získaných dat autorizovaným uživatelům.
- Modul musí garantovat bezpečné zacházení s daty a logovat operace uživatelů pro zpětné dohledání postupu uživatelů při řešení konkrétních měření/případů.
- Modul musí zajistit v čase nezpochybnitelné převzetí a další zpracování originálních dat z automatizovaných měřidel instalovaných na dopravní infrastrukturu.
- Modul musí podporovat maximální rozsah funkcionality hromadného zpracování převzatých dat, při zachování potřebného rozsahu funkcionality, kterou je potřebné realizovat manuálně.
Například:
 - hromadnou i jednotlivou validaci rozpoznaných RZ a kódu státu včetně možnosti manuální opravy,
 - hromadné i manuální rozostření či rozmazání pořízených dat s ohledem na nároky ochrany osobních údajů,
 - hromadnou i jednotlivou validaci přestupků před předáním k dalšímu řešení na správní orgán.
 - Hromadné i jednotlivé generování dokumentů
- Modul musí podporovat vyhledávání a reporty nad spravovanými daty.

C. Požadavky kladené na část přestupkového řízení správního orgánu

Modul přestupkového řízení je část určená pro nasazení na úrovni správního orgánu a v kombinaci s modulem zpracování dat z měřících zařízení zajistí maximální míru automatizace řešení přestupků a předávání dat mezi organizací, která provádí měření, a příslušným správním orgánem. Uživatelské rozhraní modulu musí umožňovat v co nejkratším čase zpracovat co nejvíce přestupků.

- Pro zajištění maximálního výkonu modulu a minimalizaci uživatelských chyb vznikajících při manuálním předávání údajů mezi modulem a stávajícími informačními systémy využívanými správním orgánem při řešení přestupků musí být tento modul integrován se
 - Stávající spisovou službou
 - Stávajícím Ekonomickým systémem
- Pro zvýšení efektivity a komfortu práce uživatelů musí být modul integrován (napojen) s navazujícími systémy:
 - CRV (vlastní napojení).
 - ISZR (využití vlastní komponenty požadovaného systému pro přístup k základním registrům).
 - Hybridní poštu (vlastní napojení nebo využití integrace na spisovou službu).
 - IS DS (vlastní napojení nebo využití integrace na spisovou službu).
- Modul správního řízení musí dále zajistit:
 - Automatické elektronické převzetí validovaných přestupků pro potřeby zahájení přestupkového a správního řízení a jejich přidělení autorizovaným uživatelům.
 - Možnost opravy údajů o přestupku
 - Automatické hromadné generování dotazů do Centrálního registru vozidel v rozsahu a registru evidence motorových vozidel a provozovatelů EU a v souladu s platnými legislativními požadavky.
 - Automatické hromadné doplnění údajů ze systému Centrálního registru vozidel v rozsahu a v souladu s platnými legislativními požadavky.
 - Napojení na ISZR (ROS a ROB) minimálně pro kontrolu dat o provozovateli poskytnutých systémem CRV a kontrolu dat o řidiči vozidla.

- Hromadné i jednotlivé generování dokumentů (ve formátu PDF) nezbytných pro vedení správního i přestupkového řízení,
- V rámci procesu řešení přestupku provedení procesních akcí plně odpovídajících platné legislativě pro přestupkové a správní řízení od doby přijetí oznámení/podnětu k zahájení řízení až po ukončení řízení po nabytí právní moci příkazu/rozhodnutí a to včetně odvolacího procesu proti rozhodnutí.
- Modul musí funkčně pokrývat úkony, které si vyžaduje práce s jednotlivým případem, kam patří zejména:
 - Zadání osob provozovatele nebo vlastníka vozidla, řidiče, zmocněnce a svědka a k takové osobě potřebné údaje.
 - Zadání sankce, zadání náhrady nákladů řízení pro přestupkové i správní řízení.
 - Udělení příkazu na místě
 - Generování Příkazu k úhradě pokuty pro příkazní řízení, generování Rozhodnutí v těch případech, kdy bylo zahájeno nezkrácené přestupkové řízení.
 - Oznámení o nabytí právní moci po uplynutí definovaných lhůt stanovených zákonem.
 - Podání odporu, podání odvolání, odložení věci, zastavení řízení, postoupení věci, uzamčení případu, uzavření případu a výmaz případu
- Jednotlivé i hromadné vypravení, odesílání a přijímání dokumentů včetně komunikace prostřednictvím datové schránky zadavatele a hybridní poštou.
- Správu jednání - plánování jednání před i v rámci zahájeného řízení.
- Generování statistik a přehledů.

3.3.1 Měřidla umístěné na dopravní infrastruktuře

Vzhledem k charakteru projektu objednatel požaduje všechna penalizační měřidla koncipovat tak, aby na všech osazených místech nebo úsecích byly kontinuálně zachytávány dopravní charakteristiky. Přitom na každém stanovišti bude možné zahájit zachytávání dopravních přestupků.

U bodových instalací se požaduje vybudovat více míst a mezi těmito profily měřidla během roku přesouvat. Přitom místa neosazená certifikovaným měřidlem jsou osazená věrohodnými maketami a detektory, které sbírají statistická data o dopravě. Přisun statistických dat je tak ze všech vytvořených míst kontinuální a využitelný i pro účely strategického řízení dopravy.

Všechna zařízení pro měření rychlosti jsou, ve sodě s Vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 345/2002, v platném znění, mezi stanovená měřidla (ve smyslu zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, v platném znění) a podléhají schválení typu a povinnému každoročnímu ověřování. Zařízení tedy musí mít typové zkoušky provedené českým metrologickým institutem v souladu s příslušnými právními předpisy a musí být schváleno, jako měřící zřízení v kategorii „stanovená měřidla“, včetně ověření metrologické návaznosti všech zařízení, v souladu s příslušnými právními předpisy.

Požadavky na funkcionalitu a vlastnosti měřidel

- Makety
 - Zachytávají všechny průjezdy vozidel daným profilem, kdy u každého průjezdu vozidla zachytávají
 - Rychlost vozidla (s přesností větší nebo rovnou než +/- 3 km/h u rychlostí vozidel do 100 km/h a s přesností rovnou nebo větší +/- 3% u rychlostí překračujících 100 km/h)
 - Kategorii vozidla (minimálně rozlišení motocykl, osobní a nákladní automobil)
 - Čas průjezdu vozidla

- Registrační značka vozidla v případě úsekového měření z důvodu párování dat - musí při instalaci dosahovat přesnosti v rozpoznání minimálně 90% při optimálních světelných a klimatických podmínkách.
- Měřidla
 - S výjimkou vážních systémů se musí jednat o neinvazivní způsoby měření bez ovlivnění plynulosti provozu na pozemních komunikacích.
 - Výstupy měřidel musí být v souladu s Právními předpisy, musí splňovat všechny znaky a podmínky na to, aby je bylo možné použít na efektivní vymáhání pokut za zjištěné porušení pravidel provozu na pozemních komunikacích.
 - U každého přestupku musí být možné uživatelsky vzdáleným přístupem nastavit rozhodující parametry vyhodnocování porušení (např. minimální limit překročení nejvyšší povolené rychlosti).
 - Každý přestupek a nastavené limity musí být možné rozlišovat v kombinaci s dalšími sledovanými parametry, například: typ vozidla, denní období, poježděný jízdní pruh atd.
 - V případě měření rychlosti vozidla musí být použito měřidlo s přesností větší nebo rovnou než +/- 3 km/h u rychlostí vozidel do 100 km/h a s přesností rovnou nebo větší +/- 3% u rychlostí překračujících 100 km/h.
 - Měřidla musí při instalaci dosahovat přesnosti v rozpoznání RZ minimálně 95% při optimálních světelných a klimatických podmínkách.
 - Měřidla musí umět rozlišovat identifikaci státu registrace vozidla.
 - Měřidla ke každému přestupku zachytávají všechny potřebné zákonem stanovené důkazní materiály.
 - Měřidla paralelně detekují vozidla s nebezpečným nákladem podle ADR.
 - Systémy budou využívány ve spolupráci se systémy PČR (pátrání po kradených a zájmových vozidlech) v režimu 24/7 s retenční kapacitou záznamů až na 1 měsíc zpětně.
 - Měřidla musí vykazovat dostatečnou přesnost a úspěšnost zachytávání přestupků v režimu denního i nočního světla.
 - Veškerá technologie musí v čase podpisu smlouvy disponovat všemi potřebnými schváleními pro instalaci v rámci České republiky.
 - Měřidla musí zajišťovat přiměřenou ochranu proti vandalismu, ať už polohou nebo dalším vybavením měřidla (vlastní skříň, senzory ochrany).

Souběžná funkcionalita monitorování dopravního proudu

- Zachytávají všechny průjezdy vozidel daným profilem, kdy u každého průjezdu vozidla zachytávají
 - Rychlost vozidla (přesnost nemusí odpovídat nárokům penalizace)
 - Kategorii vozidla (minimálně rozlišení osobní a nákladních automobilů)
 - Čas průjezdu vozidla
 - Registrační značka vozidla v případě úsekového měření z důvodu párování dat - musí při instalaci dosahovat přesnosti v rozpoznání minimálně 90% při optimálních světelných a klimatických podmínkách.

Úsekové měření rychlosti – kamerový systém

- Technologie měření úsekové rychlosti je založená na zachycení vozidla na vjezdu, detekci téhož vozidla na výjezdu (přes čtení RZ) a vyhodnocení rychlosti vozidla na základě známé délky měřeného úseku a časů detekce.
- Vedle úsekového měření rychlosti budou sbírány údaje o počtu projetých vozidel s rozlišením jejich kategorií.
- Instalace je obousměrná – úsekové měření rychlosti je měřeno v obou směrech.

- Výstupy pro doménu měření a zpracování jsou využitelné v kombinaci s dalšími instalacemi se schopností rozlišení RZ vhodné pro vyhodnocování dojezdových dob a směrových vztahů.

Okamžité měření rychlosti přemístitelnými měřidly

- Je požadováno využít přemístitelných měřidel v rámci více lokalit.
- Požaduje se umožnit přesun dvou certifikovaných měřidel mezi 6 místy přímo na dopravní infrastrukturu ve městě.
- V případě potřeby je možné v budoucnu připravit další místa a zvýšit počet osazovaných míst.
- Dále je požadována možnost rozšíření systému o další měřidla a zvýšit tak počet aktivních měřících míst.
- Na dvoupruhových dopravních komunikacích se měří okamžitá rychlost v obou směrech.
- Na vícepruhových dopravních komunikacích se měří okamžitá rychlost v jednom směru na více jízdních pruzích.
- Jednou instalací musí být zachytitelné minimálně dva jízdní pruhy, potom může být jedna instalace používána jak pro dvoupruhové dopravní komunikace, tak i pro dopravní komunikace s více jízdními směry.
 - Princip maximálního pokrytí dopravy v instalovaném řezu jedním zařízením
- Technické řešení měřidla bude umožňovat v místě instalace zachytávat co nejvíce dopravních přestupků.
- Výhodou z hlediska účinnosti zachytávání neukázněných řidičů je technologie, která není detekovatelná tzv. antiradary.
- Vedle měření okamžité rychlosti budou sbírány údaje o počtu projetých vozidel s rozlišením jejich kategorií.
- Výstupy pro doménu měření a zpracování jsou využitelné v kombinaci s dalšími instalacemi se schopností rozlišení RZ vhodné pro vyhodnocování dojezdových dob a směrových vztahů.

Průjezd na červenou a měření okamžité rychlosti přenosnými měřidly

- Požadujeme využít přemístitelné měřidlo v rámci více měřících míst.
- Požaduje se přesouvat měřidlo mezi rameny křižovatek.
- Požadavkem je vzájemná zaměnitelnost měřidla pro okamžité měření rychlosti, které je popsáno v předešlé kapitole s měřidlem pro průjezd na červenou a měření okamžité rychlosti. (stejná měřidla a obě dvě umí jak měření okamžité rychlosti, tak detekci jízdy na červenou).
- Zachytávání přestupků průjezdu na červenou se na všech lokalitách měří pouze v jednom směru. Pokud se jedná o vícepruhovou dopravní komunikaci, pokrývá zachycení jízdy na červenou celou šíři jízdního pásu v daném směru.
- Na dvoupruhových dopravních komunikacích se měří okamžitá rychlost v obou směrech.
- Na vícepruhových dopravních komunikacích se měří okamžitá rychlost v jednom směru na více jízdních pruzích.
- Požadavkem je technologie pro měření rychlosti, která není detekovatelná tzv. antiradary.
- Vedle měření okamžité rychlosti budou sbírány údaje o počtu projetých vozidel s rozlišením jejich kategorií.
- Měřidlo umožňuje zachytávání a rozpoznávání nebezpečného nákladu dle specifikace ADR

Zpracování surových dat z měřidel pro další zpracování v systémech města

Předpokládá se poskytování dat ve standardizovaném formátu XML, který bude obsahovat veškeré nezbytné informace o přestupku. Toto XML bude poskytováno buď přes standardizované WSDL rozhraní, nebo bude ukládáno do diskového úložiště, kde bude načítáno pro další zpracování. Typicky se jedná o datová pole s metadaty a obrazovým materiálem.

- Metadata přestupku
 - o Datum a čas přestupku

- o Lokalizace přestupku
 - o Charakter přestupku (Rychlost / červená)
 - o Naměřená rychlost
 - o Povolená rychlost
 - o Odchylka rychlosti
 - o Zpoždění průjezdu na červenou (ms)
 - o Identifikátor měření
- Vozidlo
 - o MPZ
 - o RZ
 - Přílohy (BASE64)
 - o Fotodokumentace MJPEG
 - o Videodokumentace H.264

3.3.2 Návrh umístění

Objednatel vyžaduje, aby zhotovitel v rámci návrhové a projektové činnosti stanovil přesné měřicí stanoviště v těchto lokalitách:

Měření

1. Úsekové měření (resp. měření rychlosti na dlouhém úseku):

Požadavek na měření radiály na Jičín (silnice č.35) v ulicích Koutníkova a A. Dvořáka (v konečném řešení možné realizovat toto jedno úsekové měření, až jako 4 dílčí měřicí úseky). Jedná se o hlavní radiální trasu tranzitní dopravy s vysokým podílem řidičů neznajících, že je úsek měřený. Přestupců lze očekávat o dost více než na běžných měřených úsecích v intravilánu města.

Důležitým faktorem je dostatečná míra upozornění na měřené úseky a přímo v jejich průběhu. Cílem má být maximálně řidiče informovat a ukázat je, nikoliv skrytě chytit a pokutovat. Vhodné je barevně zvýraznit měřicí kamerové sety na začátku i na konci úseku. Vhodné je i v průběhu úseku opakovat informační tabule s výstrahou.

2. Bodové měření (resp. měření rychlosti na krátkém úseku) v lokalitách (přemístitelné bodové měření 2 detektory průběžně umístěvaných do boxů):

- Pouchovská (dle doporučení Mě. Policie, příp. dle vlastního zvážení)
- třída SNP (poblíž křižovatky s ul. Ječná)
- Úprkova (dle doporučení Mě. Policie, příp. dle vlastního zvážení)
- Lhotecká (dle doporučení Mě. Policie, příp. dle vlastního zvážení)
- Pražská u hřbitova (Denisovo nám)
- Zborovská (mezi Sekaninova a Svatojánská)

3. Sledování jízdy na červenou v křižovatkách (Zachytávání přestupku průjezdu vozidla na červený signál „stůj“):

- Rašínova x Veverkova

Výkonnost validace přestupků

Základem jsou kvalitní vstupy:

- a) Pokud je rozpoznání RZ doprovázeno hodnověrnou informací o % spolehlivosti, se kterou se toto podařilo a pokud toto procento je téměř vždy vysoké, pak je validace RZ pouze formální záležitostí a lze ji realizovat poloautomaticky. Policista vykonává pouze letmý pohled do záznamu, kde má vše správně uspořádané a ve většině případu tak odsouhlasí případ v rádech jednotek sekund.
- b) Důkazní fotografie. Pokud jsou další důkazní fotografie ostré a jsou z nich zřetelné všechny potřebné skutečnosti, opět to zjednodušuje validaci.
- c) Důležité je, že je v drtivé většině správně rozmazán obličej spolujezdce a případná potřeba ručního zásahu nezdržuje.
- d) Navíc kvalitní sety umí poskytnout i záložní fotografie s jinými parametry, kterými lze sadu důkazních materiálů doplnit.
- e) Validační modul má správně nastavené workflow a umí automaticky připravit dokumentaci, výrazně tak zefektivní práci referenta.
- f) Klíčová je funkcionalita hybridní pošty.

Vyčlenění vozidel z penalizace

Vyčlenění vozidel IZS

- a) běžným přístupem je, že se tyto vyčleňují při manuální validaci a nebo při generování pokuty a to při vizuální kontrole. Policista a nebo referent z fotografie vidí, že se jedná o vozidlo IZS a zkontroluje zda mělo zapnutý maják. Pokud ano, tak může daný případ vyčlenit, pokud ne, tak bude generovaná výzva jako u ostatních vozidel.
- b) po dohodě zúčastněných složek je možné se domluvit na vytvoření databáze v centrálním penalizačním modulu, kdy vozidla, která i již svým vzhledem a vybavením (majákem) jednoznačně patří do dané skupiny, systém rozpozná a upozorní na ně při procesu validace. Tím lze opět zkvalitnit a zrychlit validaci a následné řízení.

Vyčlenění vozidel BIS

- a) RZ nikdy není povoleno držet v databázi
- b) při ověřování a zjišťování údajů vůči registru vozidel se nevrátí odpověď a tím se zjistí, že se jedná o zájmové vozidlo.

3.3.3 Funkční požadavky na provoz systému

Systém bude provozován v rámci datového centra IDS HK. Režim provozu musí být 24/7. Uživatelé systému budou zejména:

- Příslušníci městské policie – validace dat
- Referenti správního odboru – zpracování podnětů, přestupkové řízení
- Široká veřejnost (reporting) – prostřednictvím portálu systému

Systém bude napojený na tyto systémy třetích stran:

- Hybridní pošta pro zasílání a sledování doručení listinných zásilek
- IS DS pro komunikaci se subjekty s evidovanou DS
- CRV pro automatizované hromadné dotazy a zajištění provozovatele vozidla

- ISZR pro ověřování adres, osob, občanů

Způsob používání

Předpoklady:

- Souběžně bude provozováno 5 systémů zachytávání dopravních přestupků (1x MUR, 2x MOR a 2x průjezd na červený signál „stůj“)
- Výše tolerance rychlosti je nastavená + 10 km/h

Předpokládané počty odhalených přestupků překročení nejvyšší povolené rychlosti:

- Ve startovacím období po instalaci (cca do ½ roku): okolo 2% až 5 % vozidel z dopravního proudu
- Po ukončení náběhu v dalším provozu: 1% vozidel z dopravního proudu

Vliv umístění odhalování přestupků překročení nejvyšší povolené rychlosti:

- Pokud bude instalace na 4 proudé komunikaci, kde je nejvyšší povolená rychlost 50 km/h bude podíl zachycených vozidel ve startovacím období okolo výše uvedených 5 %
- Pokud bude instalace na 2 proudé komunikaci s četnými přechody a jinými vlivy, bude naopak podíl ve startovacím období spíše okolo 2%.

Počty přestupků průjezdu na červený signál stůj jsou řádově méně četné než přestupky překročení nejvyšší povolené rychlosti.

Požadavky na kvalitu systému

U penalizačního modulu je požadováno:

- podporuje efektivní a korektní práci správního orgánu.
- důraz je na správném procesním vedení řízení,
- zajišťuje nezpochybnitelnou práci s daty z měření a přestupků
- zajišťuje ochranu osobních údajů, např. kvalitní nástroj rozostřování obličejů spolujezdce atd.

Instalace na dopravní infrastrukturu musí zajišťovat kvalitní důkazní materiály poskytované do centrálního penalizačního modulu, jako je:

- poskytuje kvalitní fotografie
- při instalaci je nutné dosahovat přesnosti v rozpoznání RZ minimálně 95% při optimálních světelných a klimatických podmínkách
- záložní fotografie pro případ potřeby

3.3.4 Komunikační požadavky

Datové formáty

- a) Data získávaná měřidly a používaná přímo pro modul penalizace
 - a. Datové formáty by však respektovat existující standardy.
 - b. Základním požadavkem je dostatečné zabezpečení komunikace modulu penalizace s měřidly. Údaje jsou přenášeny zabezpečeným protokolem.
 - c. Komponenty systému a komunikace mezi nimi musí splňovat požadavky na bezpečnost ve smyslu řady norem ISO/IEC 27000.

- d. Údaje zaznamenané v místě kontroly musí být po zaznamenání automaticky zašifrované.
- b) Data získávaná měřidly a využívána pro modul měření a zpracování dat pro monitorování dopravního proudu
 - a. Data jsou přenášena pomocí zabezpečené komunikace v XML formátu
 - b. Je využíván datový model DATEX II

Datová rozhraní

Centrální modul musí zabezpečit interní a externí datová rozhraní (prostřednictvím technického dispečinku).

Externě je potřebné zajistit napojení na:

- CRV (vlastní napojení).
- ISZR (využití vlastní komponenty požadovaného systému pro přístup k základním registrům).
- Hybridní poštu (vlastní napojení nebo využití integrace na spisovou službu).
- IS DS (vlastní napojení nebo využití integrace na spisovou službu).

Doporučená konektivita

Připojení měřidel instalovaných v terénu

Systém musí umožňovat primární komunikaci prostřednictvím vysokokapacitní datové sítě, viz kapitola 3.6.1. V případě výpadku této sítě musí být komunikace zajištěna přes náhradní konektivitu GPRS./3G/LTE/IoT podle typu přenášených dat a jejich množství. Přitom však každé měřidlo musí disponovat zařízením pro mobilní datovou komunikaci a umožňovat tak snadnou přemístitelnost zařízení.

Rozhodující objemy dat mohou být přenášeny v nočních hodinách, během dne jsou neustále posílány pouze statistická data o dopravě (malé datové objemy).

Systém musí automaticky protokolovat všechny chyby, poruchy a obnovené datové připojení a poskytovat průběžnou informaci pro vlastní potřeby modulu penalizace i pro potřeby technického dispečinku.

3.3.5 Funkční požadavky na centrální prvek systému

Význam dopravního a informačního dispečinku

Modul penalizace bude poskytovat do dopravního a informačního dispečinku dva druhy informací:

- a) Jednak to budou přímo statistická data sbíraná měřidly a poskytovaná dispečinku. Tyto informace využije modul měření a zpracování dat a poskytne je dopravnímu dispečinku, který vytvořené informace dále obohatí a svými prostředky dále distribuuje.
- b) Dále jsou to statistické výstupy o činnosti měřidel, zjištěných a procesovaných dopravních přestupcích. Reporty jsou k dispozici přímo v modulu penalizace nebo formou datových služeb nabízeny dopravně informačnímu dispečinku, který je dále distribuuje.

Požadavky na centrální datový sklad

Všechna statistická data získávaná měřidly budou ukládána do centrálního datového skladu. Data musí vyhovovat struktuře jednotného datového jádra, která bude vycházet ze standardu.

Všechna důkazová data budou také ukládána do centrálního datového skladu. Jejich uložení musí vyhovovat specifickým nárokům nakládání s citlivými daty, a to jak na HW tak SW úrovni.

3.4 Vazba na MHD

3.4.1 Systémové požadavky

Objednatel má zásadní systémové požadavky pro zajištění udržitelnosti, funkčnosti a kompatibility systému preference VHD

- Preference VHD má za úkol zajistit co nejplynulejší průjezd vozidel po své trase tak, aby nedocházelo ke zpoždování spojů
- Princip preference VHD pomocí SSZ spočívá ve včasné lokalizaci vozidla, následované vhodným zásahem do signálního plánu dopravního řadiče dotčené křižovatky
- Preference VHD světelnou signalizací umožňuje dopravně závislé změny průběhu signálních plánů
- Tyto změny probíhají řádově v sekundových krocích a to podle aktuálních nároků vozidel VHD
- Preference VHD se týkají typy řízení, které jsou uvedeny v Technických podmínkách vydaných MD ČR - TP 81 (Navrhování SSZ pro řízení provozu na pozemních komunikacích)
- Lokalizace vozidel spočívá především v jejich přihlášení, případně dodatečném zpřesňujícím přihlášení při průjezdu ke křižovatce, ale také v následném odhlášení
- Po odhlášení se řízení vrací zpět do standardního režimu
- Přesnou polohu vozidla je možné určit pomocí tzv. inframajáků či radiomajáků nebo využitím GNSS (popřípadě datové smyčky), které jsou umístěny v infrastruktuře a dokáží komunikovat s projíždějícím vozidlem, či dalšími novými technologiemi pro určení polohy.
- Inframaják nebo GNSS slouží pro lokalizaci polohy a stanovení detekčních pozic vozidel VHD
- Inframaják je umístěn na stávajících stožárech veřejného osvětlení (případně sloupů SSZ) na preferovaných příjezdových trasách ve výšce 2,5 – 4 m nad vozovkou po pravé straně vozidla ve směru jízdy a nasměrován proti přijíždějícímu vozidlu
- Přesná orientace majáku nebo GNSS bude vycházet vždy z konkrétní situace na trase
- K napájení inframajáků na trase se běžně využívají sloupy VO s dobíjením v čase provozu, případně sloupy SSZ nacházející se na příjezdové komunikaci
- Vozidla musí být dovybavena částí pro preferenci, tj. preferenční komponentou, která musí umožňovat komunikaci s majáky IR
- Lokalizace vozidla musí být realizována prostřednictvím GNSS nebo stacionárních majáků s datovým přenosem na vozidlo formou IR komunikace.
- Na vjezdech do garáží, příjezdových ramenech, musí být pro realizaci simulované detekce (tj. pro realizaci monitorování funkčnosti) osazeny vjezdové majáky
- Součástí systému musí být stacionární monitorovací zařízení v garážích, které umožňuje bez zásahu obsluhy monitorovat funkčnost zařízení výstroje vozidla, včetně přesnosti odometru (což je důležitá komponenta pro lokaci přes inframajáky)
- Do prostoru vozovny MHD musí být umístěna jednotka, která bude sloužit pro vizualizaci registračního čísla vozu na panelu. Ta musí být umístěna do takové pozice, aby byla viditelná řidiči přijíždějícího vozidla
- V rámci výměny řadičů je navrhováno doplnit všechny křižovatky řízené SSZ o modul preference VHD, protože přes každou křižovatku řízenou SSZ je vedena alespoň jedna linka VHD

3.4.2 Funkční požadavky

- Inframaják musí být provedení a rozměru odpovídajícím umístění na sloup VO,
- Inframaják musí být v antikorozním provedení

- Inframaják musí být přizpůsoben přerušovanému napájení z VO zálohovaným zdrojem s kapacitou pro 30 hodinový provozu bez síťového napájení
- Musí být dodána preference VHD, která bude plně kompatibilní s řadiči SSZ
- Preference bude přímo součástí řadiče.
- Radiodem bude součástí preferenční komponenty na straně řadiče.
- Radiodem ve vozidle je možné připojit standardními sběrnými jako je Ethernet, RS232.
- Komunikace mezi vozidlem a řadičem SSZ bude po rádiové frekvenci na kmitočtu 868 MHz či jiné vhodné rádiové frekvenci, které může kdokoli jiný využít.
- Pro lokalizaci polohy budou využito GNSS nebo stacionární majáky IR s datovým přenosem na vozidlo prostřednictvím IR komunikace. Napájení IR komunikátorů bude zajištěno ze sloupů VO, případně ze SSZ, pokud bude IR maják osazen na sloupu SSZ.
- Alternativně může být využita detekce virtuální polohy prostřednictvím GNSS. Řešení musí akceptovat příjmové podmínky signálu GNSS v místě detekce (může být i jako záloha pro případ výpadku IR)
- Pro informaci o přihlášení preferovaného vozidla a vizuální indikaci směru jízdy vozidla VHD musí být využita informativní výzvoová návěstidla, která musí být umístěna na stávajících stožárech SSZ.

Požítí vhodné preference a technologie bude na odpovědnosti zhotovitele, která bude přesně popsána a bude řešena v projektové dokumentaci. Zvolená technologie musí splnit 97% spolehlivost a to na všech SSZ i ve stísněných podmínkách zástavby a v nepřehledném úseku s nepřímou viditelností včetně zajištění spolehlivého přihlášení a odhlášení s chybou nepřesahující 97% a s vteřinovou odezvou řadiče po přejetí stopčáry.

3.4.3 Technické požadavky

- Požadavky na komunikaci preference VHD dle podmínek uvedeny v Technických podmínkách vydaných MD ČR - TP 81
- Systém bude primárně připojen prostřednictvím vysokokapacitní datové sítě, viz kapitola 3.6.1. V případě výpadku této sítě musí být komunikace zajištěna přes náhradní konektivitu GPRS, 3G/LTE/IoT podle typu přenášených dat a jejich množství.

3.5 Dispečink systému

Dispečink a jeho základní součásti týkající se řízení a informování je součástí komplexního HW centrálního systému.

3.5.1 Systémové požadavky

Požadované vlastnosti dopravně-informačního dispečinku:

- Poskytovat informace třetím stranám a koncovým zákazníkům.
- Přijímat a zpracovávat dopravní informace z jiných kanálů (NDIC, HZS, PČR atd.) definovaném v JSDI.
- Poskytovat multimodální informační servis zahrnující všechny účastníky provozu s využitím moderních komunikačních kanálů
- Informace o podmínkách parkování včetně cen na všech konkrétních veřejných parkovacích lokalitách a na značených parkovacích místech v ulicích na území celého města, evidence stavu obsazenosti parkovacích kapacit.
- Průběžné statistické vyhodnocení stavu dopravy, účinnosti dopravně-telematického systému města či různých dalších zásahů do dopravního systému a využití pro dlouhodobé a strategické plánování v oblasti města i jeho okolí.

- Dohledový dispečink VHD, který bude přebírat aktuální data z dispečinku IREDO, kombinovat s dalšími daty a zpřístupňovat je ve formě mapového obrazu, tabulkových přehledů reportů a služeb využitelných v jiných systémech a aplikacích. Subsystem Integrace VHD umožní také přímou komunikaci s operátory dispečinku IREDO pro podporu řešení aktuálních či predikovaných problémových situací apod.

3.5.2 Funkční požadavky

- Jednotná databáze připojených telematických systémů a dalších zařízení s podrobnými údaji o stavu, geografické poloze, vlastnostech a historii úkonů vykonaných na zařízení (evidence zařízení dopravně-telematického systému města, vč. dopravní infrastruktury a jejího vybavení).
- Interaktivní grafické uživatelské rozhraní pro online monitorování SSZ
- Možnost individuální, hromadné, či skupinové parametrizace jednotlivých uzlů.
- Otevřené komunikační rozhraní pro další systémy/aplikace (dispečerský systém, Smart City systém ...) a systémy třetích stran.
- Zabezpečení přístupu do systému jen oprávněným osobám pomocí autentizace a řízení přístupu na základě uživatelských rolí.
- Šifrovaná komunikace ve vztahu k řídicím systémům na první úrovni.
- Externí adresovatelnost jednotlivých připojených zařízení.
- Aplikační/síťové rozhraní pro komunikaci do/z zařízení třetích stran připojených na infrastrukturu.
- Umožnění dynamické funkce řízení křižovatek na základě pokročilých algoritmů včetně vzájemného propojování s dalšími systémy.
- Možnost připojení dalších systémů.
- Komunikační protokol musí být otevřený a umožňovat napojení zařízení více výrobců při zachování všech funkcí. Pro některé řídicí funkce je dovoleno použití proprietárního protokolu s ohledem na zabezpečení řídicích funkcí v 1 s rastru komunikace.
- Umožnit připojení dalších senzorů a subsystémů.
- Komunikační infrastruktura bude využívat pro komunikaci převážně pevnou komunikační síť, ale je možné využití i bezdrátovou komunikaci se zabezpečeným přenosem dat v daném objemu a rychlostí včetně zajištění zpětné informace o stavu jednotek do centrálního systému (bezdrátová komunikace pro záložní způsob komunikace).
- Evidence parkovacích kapacit v mapovém podkladu (podle typu parkovací kapacity, parametrů vozidel a oprávnění k parkování, omezení parkování) v souladu s normou DATEX II.
- Pro provoz systému bude dodána licence geografických mapových podkladů uliční sítě včetně účelových komunikací, cyklistické trasy, cyklostezky a cyklopruhy, a to s neomezenou licencí pro intranet MMHK včetně aplikací přístupných přes Internet pro území celého města a v okolí 20 km od jeho hranic. Mapový podklad bude zahrnovat základní kartografické objekty (zastavěná území, vodstvo, zeleň apod.). Síť komunikací bude mít zajištěnu vazbu na Lokalizační tabulky pro systém dopravních informací.
- V rámci funkcí systému pro VHD budou řešeny především následující integrace se stávajícími systémy, zdroji dat a služeb: dispečink IREDO, dispečink Dopravního podniku města Hradec Králové, geografický informační systém a další informační systémy Magistrátu města Hradec Králové, Technických služeb města Hradec Králové atd.

3.5.3 Technické požadavky

- zajištění a umožnění komunikace se všemi řadiči SSZ na území města a spadajících do systému řízení dopravy ve městě.
- nadstavbové řízení bude zároveň vyhovovat v budoucnu i pro napojení nových SSZ.
- nadstavbové řízení bude navrženo a provozováno na bázi otevřeného komunikačního protokolu a bude vybaveno otevřeným komunikačním protokolem.
- nadstavbové řízení bude splňovat požadavky na ovládání a monitorování všech řadičů (i v budoucnu plánovaných).
- základní funkce pro ovládání a monitorování všech připojených řadičů bude řešena jednotným způsobem bez ohledu na typ výrobce řadiče SSZ.
- datová komunikace bude řešena napřímo, bez využití stávajících dohledových ústředí.
- v případě napojování řadičů SSZ prostřednictvím otevřeného komunikačního rozhraní nedojde přes ke snížení množství monitorovaných informací.
- technické řešení bude transparentním způsobem splňovat níže uvedené požadavky:
 - dodávka a instalace
 - obsluha, monitoring a ukládání provozních a dopravních dat a jejich dostupnost
 - záruční podpora a servisní služby
- v případě ovládání řadičů SSZ pomocí nadstavbového řízení prostřednictvím otevřeného komunikačního rozhraní nedojde k omezení jejich možností. Rozsahem se rozumí zapnutí/vypnutí řadiče, přepínání signálního plánu, operátorská volba signálního plánu, změna v rozvrhu provozních dob, operátorská volba speciálních (IZS) signálních tras.
- nadstavbové řízení bude disponovat možností vkládání nových SSZ se všemi standardními parametry (počet ramen, počet jízdních pruhů, směry jízdy, osazení návěstídy, detekční prvky, intenzita dopravy)
- nadstavbové řízení umožní vypisování aktuálních údajů z detektorů
- nadstavbové řízení umožní automatické (případně ruční) stahování provozního archivu z křižovatky. Dálkové zálohování SW dat dopravních řadičů bez omezení funkce řízení
- bude umožněna detekce vadných detektorů
- bude umožněno průběžné zobrazování poruchových a dalších stavů
- bude umožněno ovládání běžných příkazů na základě jednoduché nabídky (stažení intenzit z řadiče, on-line záznam signálního plánu, přepnutí signálního plánu, změna zadané automatiky provozu).
- on-line monitorování stavu řadiče a jednotlivých signálních skupin – minimální zpoždění mezi vznikem poruchy a zobrazením na vizualizaci 10 sec.,
- ruční volba signálních plánů,
- automatická volba signálních plánů na základě centrální tabulky denní a roční automatiky,
- automatická volba on-line naměřených dopravních dat,
- zobrazení koordinačních diagramů jednotlivých tahů SSZ (minimálně 5 SSZ na jednom koordinačním diagramu),
- zobrazení zátěžové mapy se zátěžovými liniemi generovanými na základě intenzity dopravního proudu a obsazenosti nad jednotlivými dopravními detektory s časovým rastrem 5 min.,
- podpora přenosu dopravních dat, stavových a poruchových informací prostřednictvím otevřeného protokolu,
- možnost modifikace, popř. parametrizace signálních plánů v řadiči,
- možnost zobrazení on-line průběhu signálního plánu alespoň z 5 SSZ najednou,
- podpora realizace prioritních 3 tras s dobou odezvy do 5 sec. (s respektováním tabulky mezičasů a minimálních délek zelené a červené),
- podpora časové synchronizace řadičů z ústředny,
- přenos a archivace dat o intenzitách dopravy (údaje získané z detektorů).

- Příprava na napojení existujících i budoucích online informací o obsazenosti a provozním stavu parkovišť a publikování dat o parkovacích kapacitách a o jejich aktuální obsazenosti pomocí DATEX II.
- Pro distribuci dat pro potřebu výměny dopravních informací o parkovacích kapacitách (tvorba těchto informací není součástí projektu) je formát DATEX II, který je definován v normě CEN TS 16157 a umožňuje distribuovat požadované informace pomocí navrženého nebo standardizovaného datového profilu pro informace o parkování.

3.6 Přenosová síť

Funkce přenosové sítě úzce souvisí se všemi dalšími funkcemi popsány v tomto dokumentu. Pro zajištění dostatečně kapacitního a kvalitního prostředí pro přenos dat, zvuku a obrazu mezi jednotlivými zařízeními či celky dopravně telematického systému jsou navrženy následující vrstvy přenosových sítí:

- vysokokapacitní datová síť
- nízkokapacitní datová síť

Příčemž je požadováno, aby konektivita všech prvků byla zálohována záložní sítí pro případ výpadku základní přenosové sítě.

3.6.1 Vysokokapacitní datová síť

Smyslem vybudování vysokokapacitní datové sítě je zajištění přenosu datové komunikace pro komponenty IDS vyžadující vysokokapacitní konektivitu (například kamerové systémy, řadiče SSZ a případně další komponenty). Je tedy nezbytnou součástí IDS.

Objednatel požaduje zajištění minimální přenosové kapacity mezi „Lokalitou s funkčními celky IDS“ a „Centrálním prvkem systému“ rychlostí 10/20 Mbit/s s agregací 1:1, a to především z důvodu připojení videokamer. Pokud technologie zhotovitele vyžaduje pro splnění funkcionalit požadovaných touto zadávací dokumentací rychlost datové sítě vyšší, je třeba tuto požadovanou rychlost zajistit.

Lokality s funkčními celky IDS	Poloha GPS
I/37 Sjezd na Březhrad	50.1764853N, 15.8037128E
Rašínova třída x Na Rybárně	50.1963269N, 15.8140722E
Rašínova třída x Veverkova	50.1994556N, 15.8181489E
Rašínova třída	50.2008025N, 15.8201697E
Rašínova třída x Sokolská	50.2030267N, 15.8219100E
Sokolská (přechod u nemocnice)	50.2021989N, 15.8262253E
Sokolská x Hradecká	50.2011572N, 15.8324719E
Zborovská x Hradecká	50.1998486N, 15.8329728E
Brněnská x Sokolská	50.2021072N, 15.8419372E
Brněnská x Mrštíkova	50.1973800N, 15.8458175E
Brněnská x Futurum	50.1951964N, 15.8469628E
Brněnská x Na Brně	50.1921514N, 15.8485125E
Brněnská x Palachova	50.1903194N, 15.8494842E
Brněnská x Holická	50.1860147N, 15.8534597E
Úprkova x Zámostí	50.2043419N, 15.8495678E
Bratří Štefanů x Kladská	50.2143286N, 15.8592000E
Bratří Štefanů x Jižní	50.2128106N, 15.8531200E

Lokality s funkčními celky IDS	Poloha GPS
Víta Nejedlého x Okružní	50.2113572N, 15.8474397E
Okružní x Buzulucká	50.2155836N, 15.8423494E
Buzulucká x Pouchovská	50.2165219N, 15.8437025E
Pilnáčková x Akademička Bedrny	50.2173608N, 15.8330453E
Akademička Bedrny (Piletický potok)	50.2191153N, 15.8334625E
Rettigové x Průmyslová x Resslerova	50.2169872N, 15.8249986E
Antonína Dvořáka x Sadovská	50.2178033N, 15.8208978E
Antonína Dvořáka x Na Okrouhlíku	50.2193022N, 15.8141506E
Koutníková x Za Škodovkou	50.2216094N, 15.8069444E
Koutníková x Petra Jilemnického	50.2246297N, 15.8026289E
Koutníková x Náchodská	50.2322103N, 15.7919597E
Kruhový objezd Pražská třída x I/11	50.2017439N, 15.7754014E
Pražská třída x Kutnohorská	50.2016867N, 15.7787928E
Vlčkovická x Kutnohorská	50.1930217N, 15.7764325E
Pražská třída x Za Škodovkou	50.2096789N, 15.8051264E
Gočárova třída x Střelecká	50.2111072N, 15.8199583E
třída Karla IV. x Střelecká	50.2138572N, 15.8213294E
Gočárova třída x Karla Hynka Máchy	50.2106456N, 15.8231294E
náměstí Svobody	50.2101419N, 15.8266044E
ČSA x Mostecká	50.2097264N, 15.8296383E
ČAS x Divišova	50.2116258N, 15.8312892E
ČSA x Pospíšilova	50.2114389N, 15.8377147E
Komenského x Nezvalova	50.2095622N, 15.8378994E
Komenského x Ignáta Hermanna	50.2078303N, 15.8324694E
Střelecká x V Lipkách	50.2078686N, 15.8186533E

Centrální prvek systému	Poloha GPS
Pouchovská 153/52	50.2198700N, 15.8399458E

3.6.2 Nízkokapacitní datová síť (IoT LoRaWAN)

Nedílnou součástí celku IDS je Nízkokapacitní datová síť (IoT LoRaWAN), která bude plnit především funkce související s kyberbezpečností. Smyslem této sítě je poskytovat informace o statusu funkčních celků, pokusech o neoprávněný přístup k zařízením a reportování jiných potenciálně nebezpečných situací nezávisle na:

- primárním připojení technologie prostřednictvím vysokokapacitní datové sítě, viz kapitola 3.6.1.
- požadované náhradní konektivitě GPRS, 3G/LTE/IoT, kterou si dodavatel sám zvolí dle požadavků jím používané technologie na typ přenášených dat a jejich množství, viz požadavky jednotlivých kapitol 3.2.2., 3.2.3., 3.2.6., 3.3.4., 3.4.3. a 3.7.1.

Aplikační server musí poskytovat minimálně níže uvedené informace:

- Status funkčních celků 1. a 2. vrstvy (plně funkční / minoritní závada / nefunkční)
- Pokus o neoprávněný přístup k zařízením 1. a 2. vrstvy
- Otevření rozvaděče, či dveří nebo krytů jiných veřejnosti běžně nedostupných zařízení
- Reportování jiných potenciálně nebezpečných situací

- Dálkový odečet měření spotřeby elektrické energie na přípojných místech křižovatek z podružného elektroměru dle principu: každá křižovatka = jedna přípojka = jedno podružné měření

Infrastruktura nízkokapacitní datové sítě bude plně odpovídat specifikaci LoRaWAN 1.0 a novější dle definice LoRaWAN Aliance. Certifikace HW ani SW LoRaWAN Aliancí není vyžadována. Požadované součásti dodávky:

- Základnové stanice
- Network Server + Aplikační server
- Testovací zařízení
- Instalace, testování, prezentace vlastností, školení správy sítě

3.6.2.1 Základnové stanice

Základnové stanice musí splňovat následující požadavky:

- pásmo ISM 868 MHz
- minimálně 8 kanálů LoRa
- citlivost lepší než -130dBm pro modulaci LoRa
- vysílací výkon minimálně +20dBm
- instalace v exteriéru, rozsah teplot -25°C až +55°C, krytí minimálně IP65
- možnost napájení skrze POE, bezpečné napětí 5V, 12V nebo 24V.
- připojení do datové sítě skrze ETHERNET (RJ45 – 10/100Mbps)
- konektor pro připojení externí antény (N nebo SMA)
- možnost konfigurace skrze ETHERNET nebo USB
- nástroje pro konfiguraci musí být součástí dodávky nebo musí být bezplatně dostupné
- možnost uživatelského upgrade firmwaru
- zálohování na 1h běžného provozu

3.6.2.2 Network server

- instalace na PC určené objednatelem
- podpora LoRaWAN režimu A, lépe však A+B
- podpora ABP (Activation by Personalization) a OTAA (Over-the-Air Activation)
- podpora ADR (Adaptive Data Rate)
- vizuální backend pro správu uživatelů a zařízení (webová stránka, mobilní aplikace)
- podpora callback (externí skript, e-mail) a REST API (JSON)
- podpora více než 15 základnových stanic
- podpora více než 100 zařízení (senzorů)
- aplikace pro správu a vizualizaci testovacích zařízení

Pro konektivitu mezi základnovými stanicemi a network serverem se předpokládá využití Vysokokapacitní datové sítě. V případě, že nebude tato síť využita, musí zhotovitel vyřešit konektivitu základnových stanic jiným způsobem jako součást dodávky (například LTE). V takovém případě musí být zvlášť vyčísleny pořizovací a provozní náklady na konektivitu.

3.6.2.3 Testovací zařízení

Testovací zařízení bude sloužit k ověření funkce sítě a pravidelnému testování. Může jít o jakékoliv mobilní bateriově napájené zařízení fungující v síti LoRaWAN, umožňující v pravidelných intervalech nebo na pokyn uživatele (například stisk tlačítka) odeslat data do sítě. Těmito daty budou minimálně:

- teplota okolí
- relativní vlhkost okolního vzduchu

Požadované parametry:

- výměnná baterie velikosti AA nebo AAA, nebo baterie dobíjená skrze USB.
- minimální životnost na baterii 1 rok
- rozsah provozních teplot -25°C až +55°C
- rozlišení v měření teploty – minimálně 1°C
- rozlišení v měření vlhkosti – minimálně 2%
- možnost instalace v exteriéru, krytí minimálně IP65.

Požaduje se dodávka 5ks testovacích zařízení, nakonfigurovaných pro práci s dodávanou technologií. Zařízení budou využita pro demonstraci funkce sítě při jejím předání a zaškolení objednatelem určených osob.

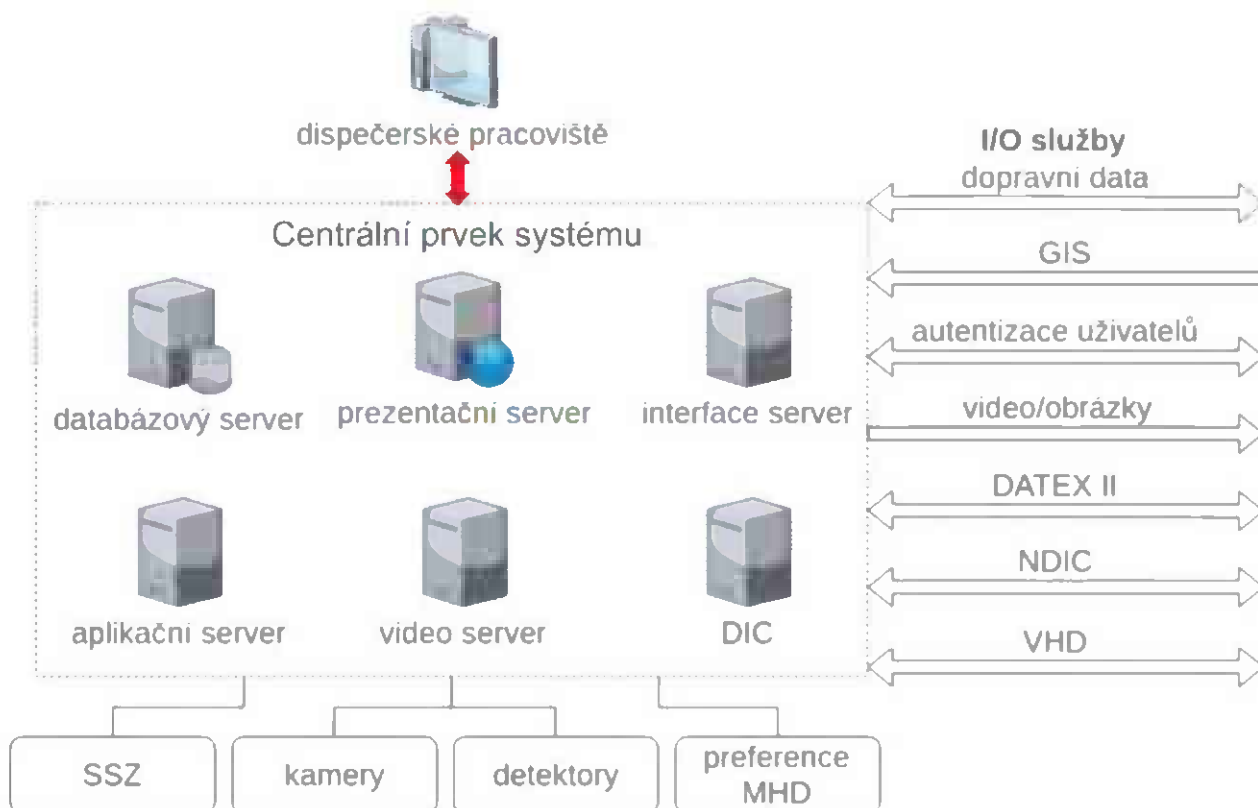
3.6.2.4 Instalace, testování, prezentace vlastností, školení správy sítě

Součástí dodávky nízkokapacitní sítě LoRaWAN je kromě instalace HW a SW také prezentace vlastností sítě a zaškolení zástupců objednatele do role správce sítě.

3.7 Centrální prvek systému

Součástí inteligentního dopravního systému města Hradec Králové bude centrální prvek obsahující HW, SW a dostatečnou konektivitu na ostatní prvky systému popsané výše. Jeho fyzická architektura bez zdůraznění funkčního členění je na Obr. 2.

Centrální prvek systému bude umístěn na DP, dispečerská pracoviště dispečinku budou umístěna na TSHK, DP, PČR, MP, magistrátu města apod.



Obrázek č. 2: fyzická architektura systému bez zdůraznění funkčního členění

Požadavky na funkce systému dopravní řídicí ústředny

- monitoring řadiče dle základních stavů (v provozu, v poruše, mimo provoz, není připojen),
- vyhledávání řadiče dle jeho aktuálního stavu a názvu,
- zobrazení řadiče na interaktivní mapě,
- detail parametrů řadiče a jejich nastavení,
- deník událostí na řadiči,
- interaktivní schématické zobrazení křižovatky v reálném čase,
- pásový diagram řadiče,
- přepínání plánu na řadiči,
- přehledová obrazovka se souhrnnými informacemi o připojených řadičích,
- diagnostika poruch řadičů dle příslušného protokolu pro servisní účely
- skupiny přepnutí plánů,
- vyvolání definovaných scénářů,
- vyvolání definovaných zásahových tras,
- agregovaná data detektorů,
- plánované přepínání plánů,
- otevřené komunikační rozhraní pro budoucí napojení na dopravně informační centrum

Požadavky na funkce kamerového systému

RCD Radiokomunikace spol. s r.o.

Server bude zajišťovat komunikaci s kamerami a vyčítat videostream, který bude dále distribuovat do prezentačního serveru, případně do napojených systémů. Videoserver bude zajišťovat záznam videostreamu a umožní přehrávání historických záznamů.

Požadavky na funkce DIC

Server bude zajišťovat zpracování dopravních informací, jejich konverzi na jednotný formát, provádět algoritmizaci nad měřenými daty a tyto data poskytovat prezentačnímu serveru a interface serveru. Bude zpracovávat dopravně-inženýrské požadavky při analýze dopravních dat.

Obecné požadavky na systém pro řízení

Obecné požadavky:

- Součástí dodávky musí být instalace, konfigurace, přizpůsobení a dohled nad Systémem.
- Systém musí být nainstalován v prostředí privátní sítě (on-premise) a musí být opatřen seznamem doporučené hardwarové konfigurace.
- Systém musí být dostatečně flexibilní pro další škálování a přizpůsobení.
- Systém musí být schopný pojmout stovky současně připojených Prvků bez jakýchkoliv prodlev v komunikaci, datovém dotazování, ukládání, zpracování a v prezentaci dat.

Datové požadavky:

- Všechna data musí být sbírána a zpracována v reálném čase.
- Datové úložiště musí být dostatečně robustní pro ukládání milionů záznamů každý den.
- Datové úložiště musí být schopné ukládat jakákoliv metadata pro aktuálně uložené záznamy bez nutnosti předchozí definice těchto metadat.

Návrh vybavení hardware pro dopravní ústřednu

Základní minimální parametry infrastruktury pro běh aplikací DÚ

Datové úložiště

- řadič RAID, minimální úložný prostor vyšší než 1 TB, HDD s rozhraním 6 Gbps, 10000 rpm, vyměnitelné za provozu
- Síťová infrastruktura 8GbE
- Redundantní napájecí zdroje

Severy

- Min. 128GB RAM
- min. 1x CPU x86 kompatibilní, 4 jádra na CPU, s minimální hodnotou benchmarku dle www.cpubenchmark.net 10000;
- minimálně 32 GB DDR4 operační paměti RAM;
- minimálně 2x síťová karta 1Gbps;
- Redundantní sloty pro SD karty pro instalaci hypervisoru;
- Redundantní napájení;
- Minimální počet fyzických serverů jsou 2;
- Fyzické servery a úložiště musí být umístěny v jednom kompaktním zařízení s možností výměny serverů a disků. Zařízení musí být připraveno na zabudování do standardně používaných racků.

- Předpokládá se využití virtualizace vmware;
- Součástí infrastruktury bude být fyzický server, který bude sloužit jako dohledový a zálohovací.

Aplikační infrastruktura

- Předpokládá se využití serverů s operačním systémem Windows 2012 R2 Standard, součástí musí být všechny licence nutné pro běh DÚ;
- Konkrétní parametry instalace jsou na zhotoviteli, v souladu s požadavky dodaného SW řešení;
- Zálohování se předpokládá na úrovni virtuálních strojů.

Základní parametry operátorských PC

- min. 1x CPU x86 kompatibilní s Win 10, minimální hodnota benchmarku dle www.cpubenchmark.net 7000;
- RAM min. 8GB;
- minimálně 1x HDD SATA III s minimální kapacitou 1TB 7.2k;
- Grafická karta dedikovaná, výstup na min. 4 LCD monitory;
- 3 pracoviště se 4x 24" LCD monitory;
- klávesnice a myš pro každé pracoviště.

3.7.1 Datová vrstva a používané standardy

Serverovna

Serverovna systému bude umístěna v prostorách DPmHK, kde bude nejen rozmístění vlastních rozvaděčů, racků a kabelového připojení. V rámci místních šetření zhotovitele Studie proveditelnosti byly ve spolupráci s DPmHK vytipovány potencionálně vhodné prostory.

Jedná se o objekt:

Parcelní číslo: st. 164/1

Obec: Hradec Králové [569810]

Katastrální území: Věkoše [726583]

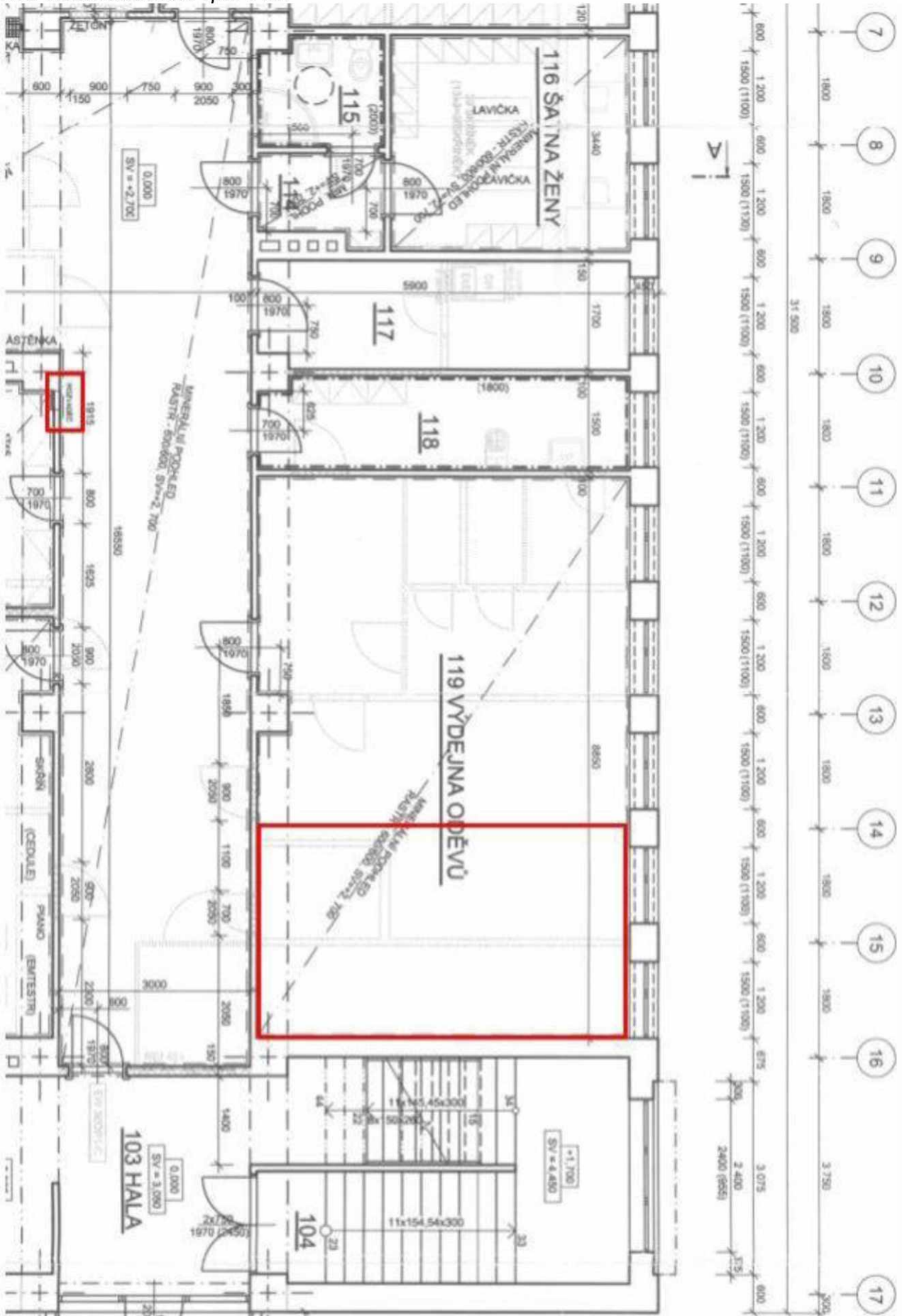
Místnost 119 - Výdejna oděvů.

Místnost je možno rozdělit dle potřeb, pod podmínkou ponechat jednu z částí po rozdělení pro stávající využití výdeje oděvů.

Nucené chlazení lze vyřešit například přesklením pevného dílu křídla sendvičovým izolačním panelem, s otvorem pro sání a odvod vzduchu.

Podhled je řešen kazetovým stropem na hliníkovém rastru.

Možnost napojení na Elektro rozvaděč pro patro, případně na hlavní rozvaděč o patro níže.





Povinností budoucího zhotovitele IDS je zajistit primární konektivitu serverovny prostřednictvím vysokokapacitní datové sítě, viz kapitola 3.6.1. V případě výpadku této sítě musí být komunikace zajištěna přes náhradní konektivitu GPRS,/3G/LTE/loT podle typu přenášených dat a jejich množství.

Návrh topologie sítě musí být řešen tak, aby bylo možné informace z ústředny redistribuovat prostřednictvím vysokokapacitní datové sítě na výše zmíněná operátorská pracoviště organizací (Technických služeb města HK, Městské policie, DI Policie ČR a na DPmHK).

Služby aplikační platformy

Služby aplikační platformy všeobecně zpřístupňují rozhraní jednotlivých modulů. Tyto služby poskytují informace, na základě kterých je možné budovat a integrovat informace a jiné systémy do tohoto centrálního systému.

ESB – Enterprise service bus

ESB jako základní stavební blok otevřené architektury má splňovat následující vlastnosti a funkcionality:

- Podpora adaptérů třetích stran
- Podpora transportních protokolů v rozsahu minimálně HTTP, HTTPS, SSH, FTP, FTPS
- Podpora standardizovaných formátů určených pro výměnu dat a realizaci integrací
 - JSON
 - XML, SOAP
 - WS-*
 - HTML
 - TXT
 - JPEG
 - MP4
- Směrování zpráv, Mediace zpráv
- Transformace
- Vystavování rozhraní a služeb (umožnit jejich virtualizaci)
- Security

ESB v architektuře plní funkce potřebné pro zabezpečení souladu se SOA архитектурou, poskytuje služby aplikační platformy a plní úlohy bezpečnostního prvku v infrastruktuře, kde přímo oddělí funkcionality FE od BE.

Mezi její další úlohy patří hlavně poskytování rozhraní třetím stranám, a to za účelem plnění úloh integračního bodu pro okolité systémy.

Komunikační vrstva a používané protokoly

Datová vrstva systému bude sloužit pro uchování a archivaci všech dat, které systém sbírá nebo vytváří v produkčním procesu, nebo dat, které slouží k zabezpečení tohoto procesu. V datových strukturách jsou i data pro monitorování a kontrole jeho chodu a zabezpečení veškeré komunikace pro příjem nebo výstupy těchto dat.

Specifikace datového jádra musí splňovat minimálně tyto požadavky:

- datový model musí být postaven na existujících otevřených standardech obecně známých a užívaných v doméně inteligentních dopravních systémů
- datové jádro pro komunikaci s externími systémy pro výměnu dopravních informací musí splňovat otevřený standard a evropskou normu DATEX II
- datové jádro musí umožňovat v budoucnosti snadné rozšiřování o nové datové struktury

- datové struktury musí být jasně a srozumitelně popsány pro jejich snadné využití třetími stranami (zamezení tzv. vendor lock)
- datová vrstva systému musí být zpřístupněna přes standardizované otevřené API rozhraní služeb
- veškeré manipulace s daty musí být logovány v archivu
- součástí datového jádra musí být jednotný referenční lokalizační model sítě pozemních komunikací StreetNet CZE (kterého licenci město vlastní) s možností využívání liniové sítě města z pasportů GIS vedených pro město.
- aplikační rozhraní MUSÍ umožňovat transformaci lokalizačních dat do různých obecně užívaných formátů (Alert-C, TPEG-Loc, OpenLR, JSTK).

Datové centrum

Datové centrum bude zabezpečovat ukládání strukturovaných a nestrukturovaných dat v informačním systému pro potřeby zpracování informací v čase. Data budou ukládané v raw formátu tak, jak byli nasnímané technologií. Obohacené budou maximálně o systémové atributy (identifikace technologie, účel, systémové atributy – datum, čas, apod.).

Jedná se o:

- Ukládání sbíraných informací v objektové databázi.
- Poskytování rozhraní pro přístup k mechanismům ukládání.
- Zabezpečování věrohodnosti dat.
- Historizace údajů.
- Podpora modulu Dopravního modelu města – poskytování referenčních informací.
- Zabezpečení reportingových vlastností.
- Zabezpečení vyhledávání a indexování sbíraných informací.
- Zabezpečení poskytování informací pro potřeby strategického plánování města.

Data v systému budou ukládány více způsoby v závislosti na jejich charakteru a určení.

Entitně-relační databázové úložiště

Bude sloužit na ukládání strukturovaných dat jednotlivých modulů, registrů a dat přebíraných z jiných systémů. Strukturovaná data z jiných systémů nebo externích systémů budou ukládána jenom v nevyhnutném rozsahu pro vykonávání kontrol integrity a konzistence.

Datový sklad

V datovém skladu se ukládají historizovaná, agregovaná a případně anonymizovaná data potřebné pro realizaci reportingu a analytických výstupů. Primárně jsou data získávána z entitně-relačního úložiště a z metainformací nestrukturovaných dat pomocí implementovaných ETL procesů (nastavených metod extrakce, zpracování a nahrávání dat). Také mohou být získávané prostřednictvím na to určených služeb funkčních domén.

Indexová základna

Obsahuje indexy dat uložených v provozních datových úložištích. Tyto jsou následně využívány indexovacím serverem, který umožní provozním (agentovým) modulům fulltextové vyhledávání.

Úložiště souborů

Bude sloužit na ukládání dat ve formě binárních souborů, pro které není potřebné uchovávat Meta data. Hlavně půjde o dočasné pracovní výstupy. Takto budou ukládané pouze data, které nepředstavují mezivýsledek nebo výsledek standardního procesu a jejich další zpracování vyžaduje

součinnost vícerých uživatelů a DMS neposkytne dostatečně efektivní podporu. Půjde zejména mezi výstupy ad-hoc aktivit, které nejsou součástí definovaných procesů.

Úložiště může být využíváno i DMS na ukládání souborů. V tomto případě DMS nebude ve svém úložišti uchovávat meta data a samotné soubory bude ukládat do souborového úložiště.

3.7.2 Aplikační platforma správy a provozu IDS

Jejím úkolem je zabezpečit potřebný výkon centrálního systému za účelem poskytování vstupně-výstupního rozhraní pro služby pro občana a zároveň interoperabilního prostoru pro okolní systémy. Její součástí jsou jednotlivé moduly zajišťující požadovanou funkcionalitu systému v jednotlivých doménových oblastech.

Významným modulem, který zajišťuje služby napříč jednotlivých domén je „Modul výměny dat“, jehož funkční a nefunkční požadavky jsou uvedeny v kapitole níže.

Modul výměny údajů

Komunikační vstupně/výstupní moduly MUSÍ zajistit:

- komunikaci mezi systémem a telematickými zařízeními na území města
- komunikaci mezi systémem a externími systémy poskytujícími dopravní data nebo dopravní informace, nebo systémy, které tyto informace využívají

Pro komunikaci mezi telematickým zařízením a komunikačním modulem musí být použita komunikační služba, která definuje, jakým způsobem (jakými principy) bude zařízení s komunikačním modulem komunikovat.

Komunikační služba definuje minimálně tyto způsoby komunikace:

- zařízení dává data on-line
- zařízení dává data v pravidelných intervalech
- na zařízení je možné posílat příkazy
- zařízení poskytuje informace o stavu v pravidelných intervalech
- zařízení poskytuje informace o stavu na vyžádání

Např. detektory dopravy jsou sdruženy do skupin (ústředen) a komunikují sdružené buď v rámci ústředny, nebo více ústředen komunikuje společně v tzv. komunikační skupině. Komunikační protokol a adresa bude pak přiřazena buď ústředně, nebo komunikační skupině.

Přijem dat a informací o stavu zařízení

Každé telematické zařízení do komunikačního modulu musí předávat informace o svém technickém stavu a podle typu zařízení i naměřená data.

Jestliže systém neobdrží data nebo stavové informace v intervalu, který je definován v komunikační službě, pak musí být vygenerováno varovné hlášení o vzniklé situaci.

Odesílání příkazů na telematické zařízení

Komunikační modul musí zajistit komunikaci mezi subsystemy v systému ITS.

Odesílání informací odběratelům dopravních informací

Komunikační modul „Datové distribuční rozhraní“ musí zajistit předání dopravní informace lokalizované na referenční lokalizační síť na základě nastavených pravidel:

- automaticky při vytvoření nebo aktualizaci dopravní informace
- na vyžádání odběratele
- v periodických konfigurovatelných cyklech.

RCD Radiokomunikace spol. s r.o.

Dopravní informace může být odběrateli předána různými protokoly - na základě přednastavených parametrů pro každého odběratele.

Přílohy:

Příloha č.1 „Výměna SSZ“

Příloha č.2 „Oblasti SSZ“

Příloha č.3 „Pasportizace SSZ – fotodokumentace“