

## Příloha č. 2

### Projekt

Dopravní podnik města Karlovy Vary -

“Řídící informační systém pro MHD na území města Karlovy Vary  
(RIS)”

(Inteligentní dispečink)

Popis nabízeného technického řešení

#### Revize dokumentu

<i>Revize</i>	<i>Datum</i>	<i>Provedl</i>	<i>Popis změn</i>
1	03.5. 2018	L. Hlaváček, J. Smejkal	První release dokumentu

## Obsah

Revize dokumentu.....	1
Použité zkratky: .....	4
A Detailní návrh cílového stavu .....	5
A.1. Celkový popis.....	5
A.1.1 Obecné vlastnosti dodávaného systému .....	7
A.1.2 Požadavky na ICT (HW a systémový SW) .....	11
A.2. Implementační služby (kapitola 4. TS).....	12
A.2.1 Obecné požadavky (kapitola 4.1 TS) .....	12
A.2.2 Zpracování prováděcí dokumentace (kapitola 4.2 TS) .....	13
A.2.3 Dodávky a implementace .....	15
A.2.4 Testovací prostředí (kapitola 4.5 TS).....	16
B Detailní popis funkčních vlastností nabízeného plnění .....	16
B.1 Sledování a zobrazování okamžité geografické polohy (kapitola 3.2 TS).....	16
B.2 Monitoring plánovaného provozu vozidel pravidelné dopravy a automatické vyhodnocování odchylek od jízdního řádu (kapitola 3.3 TS) .....	19
B.3 Automatické upozorňování na neplánované a kritické stavy v provozu (kapitola 3.4 TS) ....	19
B.4 Vzdálené ovládání inteligentních zastávek – integrace (kapitola 3.5 TS).....	20
B.5 Dopřesnění polohy (kapitola 3.6 TS) .....	21
B.6 Nástroje pro zpětný monitoring provozu a statistické vyhodnocení dat (kapitola 3.7 TS) ....	22
B.7 Systém dálkového nahrávání a vyčítání dat na vozovnách (kapitola 3.8 TS) .....	23
B.8 Systém sledování a vyhodnocování provozních dat (kapitola 3.9 TS).....	30
B.9 Sledování ujetých kilometrů (kapitola 3.10 TS).....	31
B.10 Architektura systému (kapitola 3.11 TS) .....	33
C Detailní harmonogram projektu (kapitola 4.3 TS).....	42
D Návrh akceptačních scénářů a způsobu provedení akceptačních testů (kapitola 4.6 TS) .....	43
D.1. Akceptační testy, zkušební provoz.....	43
D.2. Testovací prostředí.....	46
D.3. Fáze přechodu do ostrého provozu .....	46
E Detailní popis navrhovaných školení (kapitola 4.4 TS) .....	46
F Detailní popis způsobu odstraňování záručních vad a pozáručního servisu (kapitola 5.1 TS) .....	48
F.1. Záruční servis .....	48
F.2. Helpdeskový systém .....	49
F.3. Pozáruční servis .....	50

G Detailní popis podpory provozu (kapitola 5.2 TS).....	50
---	----

## **Použité zkratky:**

ZD - Zadávací dokumentace

PP - Palubní počítač

GUI - Grafické uživatelské rozhraní

IS - Informační systém

ICT - Informační a komunikační technologie

HW - Hardware

SW - Software

DPKV - Dopravní podnik města Karlovy Vary

API - Rozhraní pro programování aplikací

CPU - Centrální procesorová jednotka

GPS - Globální polohový systém

RTC - Hodiny reálného času

IZ - inteligentní zastávka

JŘ - jízdní řád

TS – Technická specifikace (Část 3 ZD\_Technická specifikace\_Inteligentní dispečink DPKV.docx)

## A Detailní návrh cílového stavu

### A.1. Celkový popis

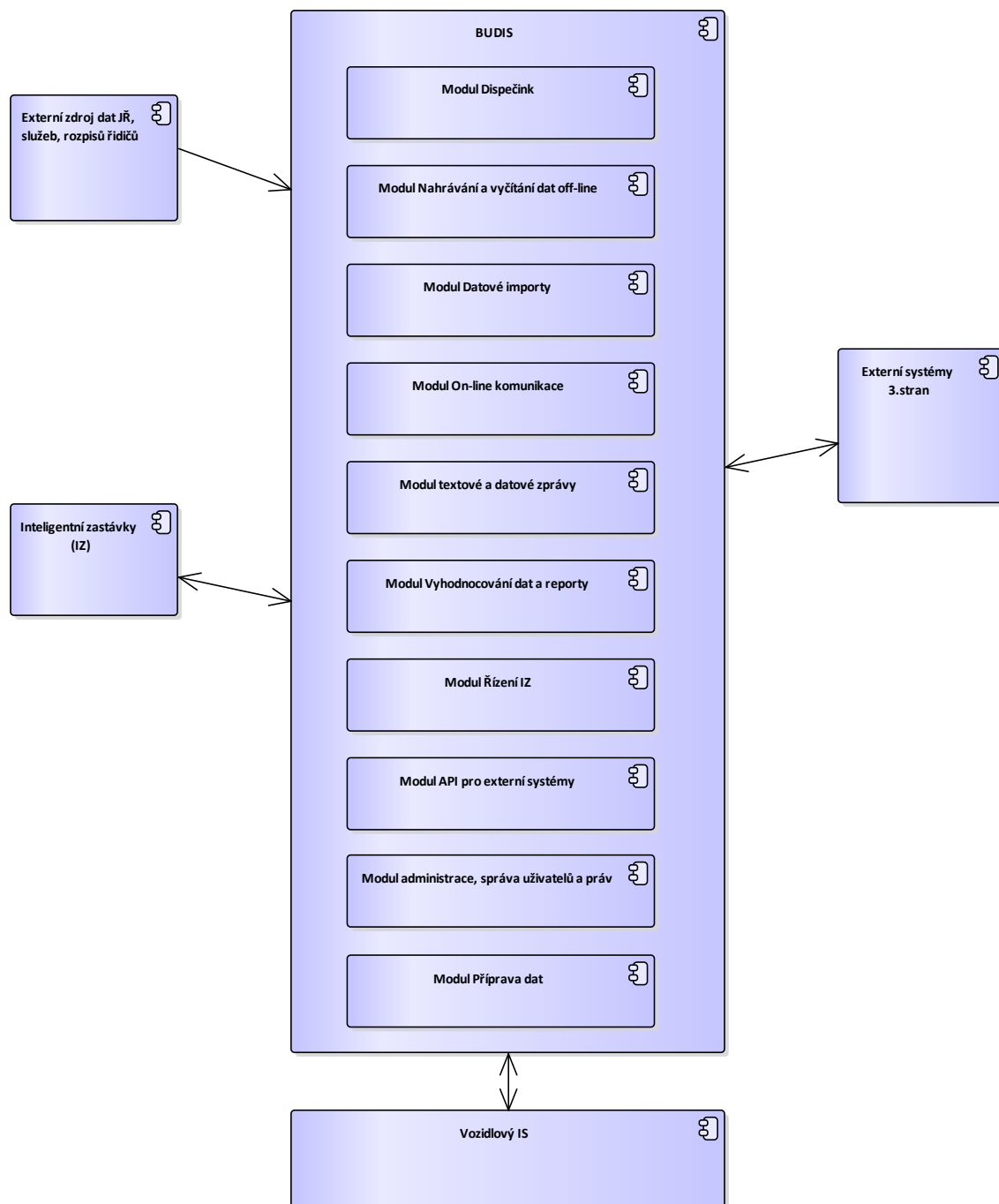
Cílovým stavem nabízeného řešení je zřízení centrálního jednotného prostředí pro uživatele obsahujícího moduly dodávaného systému včetně komunikačních modulů. Centrální prostředí bude komunikovat se všemi vozidly zařazenými do systému, všemi inteligentními zastávkami zařazenými do systému (IZ), externími zdroji dat a systémy 3. stran. Základní komponentní model je uveden na obr. č. 1.

Nabízené řešení systému RIS (Inteligentní dispečink) je postaveno na skupině SW komponent systému BUDIS, výrobce Bustec s.r.o. BLANSKO.

Systém BUDIS je modulární dispečerský systém zaměřený na veřejnou dopravu, vyvíjený společností Bustec s.r.o.. Obsahuje komponenty pro dispečink, off-line datové přenosy, on-line datové a textové přenosy, modul pro sledování a vyhodnocování dopravních a vozidlových dat, administrační a konfigurační nástroje, komponenty pro tvorbu uživatelských reportů a rozhraní na další systémy jak společnosti Bustec s.r.o. (například nástroje pro přípravu dat do informačních panelů vozidel) tak externí aplikace třetích stran (např. nástroje pro přípravu jízdních řádů). Systém spolupracuje s vozidlovými systémy společnosti Bustec s.r.o., a inteligentními zastávkami a systémy 3.stran pomocí definovaného API.

Záměrem systému "BUDIS" je vytvoření komplexního integrovaného systému odrážejícího potřeby jak dopravní společnosti - dispečerů, řidičů a manažerů, tak potřeby cestujících ve vozech a na zastávkách.

Obr. č. 1 – Komponentní model nabízeného řešení.



Name: Model komponent  
Author: jsmejkal  
Version: 1.0  
Created: 26.04.2018 16:01:08  
Updated: 04.05.2018 9:28:10

### **BUDIS:**

Základní komponenta na nejvyšší úrovni navrhovaného řešení. BUDIS zahrnuje moduly uvedené v diagramu. BUDIS je postaven na architektuře klient-server.

### **Externí zdroj dat JŘ, služeb, rozpisů řidičů:**

Základním zdrojem externích dat (data spravovaná systémy 3.stran) je interní aplikace DPKV pro správu JŘ, rozpisů služeb a řidičů. Tato data jsou do systému BUDIS importována na základě plánovaného procesu nebo na vyžádání operátora.

### **Inteligentní zastávky (IZ):**

Součástí navrhovaného řešení je API pro komunikaci s inteligentními zastávkami. API bude připraveno dle specifikace předané zadavatelem.

### **Vozidlový IS:**

Součástí navrhovaného řešení je on-line a off-line komunikace s vozidlovými IS všech vozidel zařazených do systému. On-line komunikace je založena na GSM a UDP packetech, Off-line komunikace pro nahrávání a vyčítání dat je založena na přenosu (synchronizaci) souborů technologií R-Sync.

### **Externí systémy 3.stran:**

Součástí navrhovaného řešení je API pro komunikaci s externími systémy 3.stran. Návrh předpokládá jednotné řešení API pro všechny uvažované externí systémy.

## **A.1.1 Obecné vlastnosti dodávaného systému**

Mezi základní obecné vlastnosti systému BUDIS patří:

- Modularita
- Architektura klient - server
- Prezentace dat nad mapovým podkladem, formou tabulek, formou formulářů, reportů
- Exporty do csv, pdf formátů
- Nástroje pro filtraci dat
- Uživatelské nastavení GUI
- On-line a Off-line komunikace s vozidly
- Komunikace s externími systémy
- Nezávislé API
- Tvorba uživatelských reportů
- Historie všech provedených změn
- Řízení přístupu založené na rolích
- Notifikace vybraných událostí

Komponenty pro vyhodnocování dopravních a vozidlových dat poskytují nástroje pro přehledné zobrazení vybraných dopravních a provozních informací v určeném časovém intervalu. Modul využívá dat přenášejících on-line i off-line z vozidlových systémů. Modul poskytuje řadu nástrojů pro filtraci, výběry a seskupení dat včetně uživatelsky definovaných filtrů a uživatelské tvorby reportů.

Komponenty pro komunikaci s vozidlovými systémy zajišťují jak on-line komunikaci datovou a hlasovou, tak off-line komunikaci – přenos dat ve vozovkách.

Systém BUDIS disponuje řadou komunikačních rozhraní na systémy třetích stran. Typickými rozhraními, kterými je systém “BUDIS” vybaven, jsou rozhraní na systémy připravující data jízdních řádů, systémy připravující data pro informační panely na zastávkách a v terminálech případně externí systémy pro vyhodnocování a diagnostiku provozních a vozidlových dat.

Systém “BUDIS” poskytuje dále nástroje pro exporty dat – přehledů, reportů, statistik do standardních formátů typu CSV, PDF, Excel. (verze jsou vždy upřesněny v prováděcí dokumentaci projektu).

Systém “BUDIS” je vybaven správou přístupových práv založenou na rolích / skupinách a jejich přidělení k uživatelům. Rozlišení přístupu je provedeno podle jednotlivých modulů, případně jejich částí a podle úrovní přístupu:

- Čtenář: přístup pouze pro prohlížení dat
- Editor: přístup pro provádění změn v datech modulu
- Správce dat: přístup pro správu konfiguračních dat a přípravu dat modulu
- Administrátor: přístup pro administraci uživatelů, správu přístupových práv a monitoring a správu centrálních procesů

Systém “BUDIS” ukládá historii všech uživatelsky provedených změn v datech, historii přístupů uživatelů, historii všech provedených aktualizací vozidlového systému a historii všech dopravních a provozních dat vozidel a poskytuje nástroje pro jejich zpětné vyhledání.

Klienti systému BUDIS umožňují spuštění aplikace na několika počítačích s odlišnou konfigurací (každá instance může mít např. jinak nastavené filtry, jinak upravené přehledy apod.).

Systém “BUDIS” je vybaven uživatelsky konfigurovatelnou komponentou poskytující notifikace vybraných událostí určeným pracovníkům cestou e-mailových zpráv.

Systém BUDIS je vyvíjen jako systém otevřený pro komunikaci se systémy třetích stran. K tomuto účelu je vybaven API, které umožňuje systémům třetích stran přístup k datům a funkcím BUDIS.

### **Prezentační vrstva systému BUDIS:**

Prezentační vrstva systému BUDIS je tvořena WIN klientem pracujícím v prostředí běžného PC. Interakci s uživatelem zajišťuje grafické uživatelské rozhraní (GUI) postavené na technologii DevExpress umožňující sestavení komfortního prostředí pro prezentaci dat s možností uživatelského přizpůsobení. WIN klient komunikuje s databází prostřednictvím metod aplikačního serveru BUDIS.

Následující obrázky ukazují vybrané možnosti – příklady filtrace přehledů (gridů) a uživatelského přizpůsobení v aplikaci WIN klient systému BUDIS:

#### **Fulltextová filtrace dat**



Tabulka může být vybavena nástrojem pro výběr řádků pomocí fulltextového vyhledávání zadaného řetězce. Vyhledávání nalezne všechny řádky, v nichž se vyskytuje hledaný řetězec v některém ze sloupců. Hledání nerozlišuje velká a malá písmena a vyhledává zadaný řetězec znaků kdekoli v textu. Tlačítkem „Smazat“ dojde ke zrušení aktuálního filtru.

Seznam klientů

řadejte text pro vyhledávání... Najít Smazat

Sem přetáhněte záhlaví sloupce, podle kterého chcete seskupovat

Identifikátor	Název trakce	Název klienta	SPZ/označení	Název typu klienta
1002	JS Autobus	JS1002	BR-01-02	JS01 Karosa B931

### Filtrace dat podle hodnot ve sloupci

Tabulka může být vybavena nástrojem pro filtraci řádků podle hodnot ve vybraném sloupci. Po kliknutí na ikonu filtru se zobrazí seznam hodnot, ze kterého lze vybrat požadované položky.

Identifikátor	Název trakce	Název klienta	SPZ/označení
1017	JS Tramvaj	JS1017	BR-03-12
1018	JS Tramvaj	JS1018	BR-03-13

Identifikátor	Název trakce	Název klienta	SPZ/označení
		(Vlastní)	
		JS Autobus	
1017	JS Tramvaj	JS Tramvaj	BR-03-12
1018	JS Tramvaj	JS Trolejbus	BR-03-13
1026	JS Tramvaj	JS01 Vlak	BR-03-21
1027	JS Tramvaj	Tramvaj	BR-03-22

### Filtrace dat zadáním hodnot ve sloupci

Tabulka může být vybavena nástrojem pro filtraci řádků zadáním řetězce do prázdného řádku a pole příslušného sloupce. Standardně je hledán výskyt zadaného řetězce v hodnotách sloupce zleva. Podmínku lze však upravit v nástroji „Editace filtru“. Hledání nerozlišuje velká a malá písmena.

Identifi...	Název trakce	Název klienta	SPZ/označení
	js a		
11000	JS Autobus	JS_11000	BR-01-1001
10999	JS Autobus	JS_10999	BR-01-1000

### Editace filtru

Nástroj „Editace filtru“ umožňuje upravit vybranou filtrační podmínku. Lze změnit zadanou hodnotu, operátor a název sloupce, jehož hodnoty mají být prohledávány. Lze přidávat a ubírat další dílčí podmínky. Pokud je zapnuta volba „Ukládat nastavení tabulek“, aplikace si

zapamatuje sestavený filtr a ten je možné kdykoliv použít jednoduchým výběrem z rozbalovacího seznamu uložených filtrů. Editaci filtru lze vyvolat kliknutím pravého tlačítka myši do libovolného místa záhlaví tabulky nebo tlačítkem vpravo dole pod tabulkou. Filtr lze také zrušit výběrem položky „Zrušit filtr“.

10...	JS Autobus	JS_10985	BR-01-986	JS01 Karosa B931	JS01 Základní Autobus	Vyřazený
10	JS Autobus	JS_10984	BR_01_985	JS01 Karosa B931	JS01 Základní Autobus	Vyřazený

Začíná([Název trakce], 'js a') Editovat filtr

Název trakce	Identifikátor	Stav záznamu
		Seřadit vzestupně
		Seřadit sestupně
		Zrušit řazení
		Seskupit podle tohoto pole
		Zobrazit pole Seskupit podle
		Skrýt tento sloupec
		Výběr sloupců
		Přizpůsobit velikost
		Přizpůsobit (všechny sloupce)
		<span style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px;">Zrušit filtr</span>
		<span style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px;">Editor filtru</span>

Editor filtru umožňuje sestavení podmínky pro výběr záznamů dle požadavku uživatele. Nástroj umožňuje výběr sloupců, operátorů a hodnot, ze kterých je sestavena výsledná podmínka. Tlačítkem „+“ lze přidat další podmínku. Tlačítkem „x“ lze odebrat podmínku. Kliknutí na název sloupce zobrazí výběr sloupců. Kliknutí na název operátoru zobrazí výběr operátorů. Kliknutí na hodnotu zobrazí pole pro zápis hodnoty nebo výběr hodnot ze seznamu hodnot.

**Editor filtru** ✕

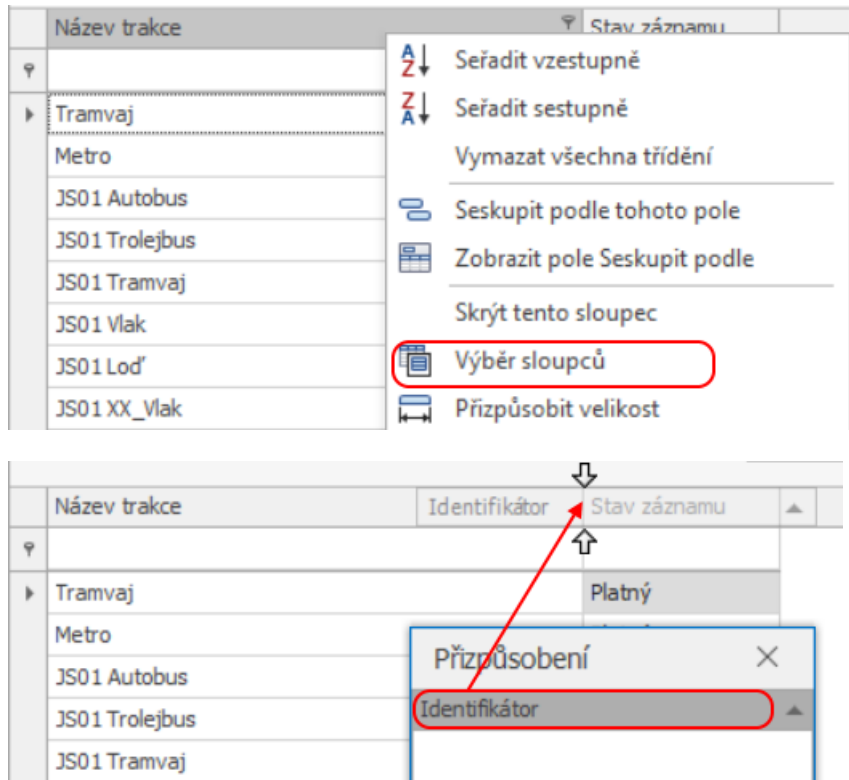
A

[Identifikátor] Je větší než 1000 ✕

[Stav záznamu] Je rovno Vyřazený ✕

### **Doplnění sloupců do tabulky**

Tabulka může být vybavena nástrojem pro doplnění sloupců. Aktivace nástroje se provádí kliknutím pravého tlačítka myši do libovolného místa v záhlaví tabulky a výběrem položky „Výběr sloupce“. Zobrazí se dialog „Přizpůsobení“. Doplnění sloupce se provádí výběrem řádku a tažením myši na místo v záhlaví tabulky, kam se má sloupec vložit.



### A.1.2 Požadavky na ICT (HW a systémový SW)

Dodávaný systému bude provozován na ICT Zadavatele. Pro zajištění provozu komponent systému BUDIS je vyžadováno následující ICT prostředí:

- Server pro centrální aplikační server BUDIS
- Server pro centrální databázi BUDIS
- PC pro server Vozovna (pouze pokud je server Vozovna umístěn na jiném uzlu než centrální aplikační server)
- PC pro klienty BUDIS
- LAN pro komunikaci klientů BUDIS s aplikačním serverem, pro komunikaci serveru Vozovna s aplikačním serverem a pro komunikaci aplikačního serveru s databázovým serverem (aplikační, databázový, vozovnový server mohou běžet na jednom uzlu)
- WIFI síť se všemi potřebnými komponentami pro komunikaci mezi vozidly a serverem Vozovny
- GSM síť se všemi potřebnými komponentami pro komunikaci mezi vozidly a centrálním aplikačním serverem v celém rozsahu území
- Licence operačních systémů serverů a PC

- Licence databázového serveru včetně potřebných licencí pro připojení klientů („Call“ licence nebo jiné řešení)
- Zajištěné zálohování všech serverů (řešení zálohování není součástí nabídky)
- Zajištěné zdvojení klíčových prvků ICT v případě požadavku na vysokou dostupnost systému (High availability)

Požadavky na klíčové komponenty ICT:

**Server pro Aplikační server BUDIS:**

- Fyzický nebo virtuální uzel
- Disková kapacita 300GB (výhledově při ukládání záznamů z kamer 2TB)
- Paměť: 16GB
- Operační systém: Windows Server 2016

**Server pro Databázový server BUDIS:**

- Fyzický nebo virtuální uzel
- Disková kapacita 100GB
- Paměť: 16GB
- Operační systém: Windows Server 2016
- Databázový systém: MS SQL 2016
- Licence pro počet uživatelů: teoreticky je to součet počtu připojených vozů, počet připojených zastávkových panelů, uživatelů dispečinku a 5 pro správce serveru – počítá se každý koncový uživatel, lepší je licence per procesor

**Server pro Vozovnový server BUDIS:**

- Fyzický nebo virtuální uzel
- Disková kapacita 100GB
- Paměť: 4GB
- Operační systém: min. Win 7

**PC pro klienty BUDIS:**

- Fyzický nebo virtuální uzel
- Disková kapacita 1GB
- Paměť: 4GB
- Operační systém: min. Win 7

## **A.2. Implementační služby (kapitola 4. TS)**

### **A.2.1 Obecné požadavky (kapitola 4.1 TS)**

Dodavatel provede následující implementační práce na dodaných komponentech a případně dalších zařízeních. Implementační práce dodavatele zahrnuje veškeré činnosti a prostředky, které jsou nezbytné pro provedení díla v rozsahu doporučeném výrobcem a dle tzv. nejlepších praktik, i v případě,

pokud nejsou explicitně uvedeny, ale jsou pro realizaci předmětu plnění podstatné. Implementační služby budou poskytnuty minimálně v následujícím rozsahu:

- Zajištění projektového vedení realizace předmětu plnění.
- Zpracování prováděcí dokumentace, která představuje projektovou dokumentaci, podle které se projekt bude realizovat. Součástí zpracování prováděcí dokumentace je mj. provedení předimplementační analýzy a zpracování finálního návrhu cílového stavu.
- Dodávku nabízených zařízení a kompletní implementaci řešení splňující povinné parametry technického řešení,
- Provedení školení,
- Zajištění zkušebního provozu,
- Provedení akceptačních testů,
- Zpracování provozní dokumentace v rozsahu detailního popisu skutečného provedení a popisu činností běžné údržby a administrace systémů a činností pro spolehlivé zajištění provozu.
- Předání do ostrého provozu,

Náklady na provedení implementačních služeb jsou zahrnuty v nabídkové ceně k položce, ke které se vztahují.

Veškerá dokumentace bude zhotovena výhradně v českém jazyce, bude dodána ve 2x kopiích v elektronické formě ve standardních formátech (např. MS Office) používaných zadavatelem na datovém nosiči a 1x kopii v papírové formě.

## **A.2.2 Zpracování prováděcí dokumentace (kapitola 4.2 TS)**

Dodavatel před zahájením implementačních prací zpracuje prováděcí dokumentaci, která bude důsledně vycházet z předimplementační analýzy a bude zahrnovat všechny aktivity potřebné pro řádné zajištění implementace předmětu plnění.

Jako podklad pro zpracování prováděcí dokumentace provede dodavatel předimplementační analýzu, která bude zohledňovat stávající prostředí zadavatele ve vztahu ke konkrétnímu nabízenému plnění dodavatele, zejména pak s ohledem na použité technické řešení, minimálně pro následující oblasti:

- Analýza možností napojení připojovaných systémů.
- Analýza provozních režimů jednotlivých technologií a návrh nastavení.
- Analýza nároků dodávaných systémů na ukládání a zálohování dat, toky a objemy dat, nároky na výpočetní kapacity s ohledem na implementaci systému pro vzdálené ovládání IZ, rozhraní API, včetně specifikace objemu předpokládaných datových toků mezi systémem IZ a systémem RIS.
- Požadavky na uživatelské prostředí – způsob ovládání, požadované funkce.
- Požadavky na rekonfiguraci stávajících systémů ve vztahu k plánovanému využití.
- Dopady implementace na dostupnost a funkčnost stávajících služeb.
- Požadované součinnosti Zadavatele.
- Návrh opatření k odstranění neshod zjištěných v průběhu analýzy.

Prováděcí dokumentace musí zohlednit podmínky stávajícího stavu, požadavky cílového stavu dle zadávací dokumentace a konkrétního technického řešení nabízeného uchazečem a musí obsahovat minimálně tyto části:

- Detailní popis cílového stavu včetně funkcionalit jednotlivých částí systému,
- Způsob zajištění dodávek a služeb,
- Způsob zajištění koordinace realizace předmětu plnění s běžným provozem,
- Detailní návrh a popis postupu implementace předmětu plnění,
- Detailní popis zajištění bezpečnosti informací,
- Detailní harmonogram projektu včetně uvedení kritických milníků,
- Vazby na stávající systémy a jejich konfigurace,
- Návrh akceptačních kritérií a akceptačních testů,
- Detailní popis navrhovaných školení.
- Obsah a rozsah provozní dokumentace.

Prováděcí dokumentace musí být před zahájením realizace dalších etap plnění výslovně schválena zadavatelem.

Prováděcí dokumentace bude před ukončením zkušebního provozu aktualizována dle skutečného stavu a následně bude součástí provozní dokumentace.

Součástí prováděcí dokumentace musí být i kompletní dokumentace (popis) otevřeného API rozhraní pro výměnu dat s jinými systémy. Pojem otevřené API rozhraní je zde použito v běžně užívaném smyslu, tedy, že popis API rozhraní bude veřejný a API rozhraní bude využitelné třetími stranami bez jakýchkoliv licenčních nebo technických omezení v plném rozsahu poptávané funkčnosti.

V rámci předimplementační analýzy a zpracování prováděcí dokumentace budou prováděny minimálně tyto činnosti:

- Sběr požadavků
- Analýza
- Návrh řešení (architektura, datové a funkční modely, návrhy GUI, stavové diagramy)
- Návrh fáze testování (testovací plán, testovací scénáře, vlastní testování )
- Návrh nasazení (plán postupu nasazení, plán pilotního provozu, plán datové migrace, plán školení a nasazení)
- Návrh postupu konfigurací
- Návrh typu a rozsahu dokumentace
- Návrh projektového řízení (organizační struktura projektu, komunikační schema, podrobné harmonogramy, řízení změnových požadavků, řízení realizace a nasazení, řízení změnových požadavků)

Veškeré požadavky uvedené v zadávací dokumentaci budou v rámci předimplementační analýzy a zpracování prováděcí dokumentace řádně prodiskutovány a upřesněny se zadavatelem. Pokud budou nalezeny požadavky, jejichž pokrytí není z technické části nabídky zřejmé nebo může být interpretované rozdílným způsobem, budou v prováděcí dokumentaci upřesněny a návrh řešení bude patřičným způsobem upraven.

Prováděcí dokumentace bude předložena zadavateli k připomínkovému řízení. V rámci připomínkového řízení proběhne sběr všech připomínek zadavatele, jejich konsultace a vyjasnění a zapracování do prováděcí dokumentace.

**Požadovaná součinnost zadavatele:**

- Poskytování konsultací během předimplementační analýzy a během připomínkového řízení
- Poskytování potřebných dokumentů, materiálů, podkladů během předimplementační analýzy a připomínkového řízení
- Prostudování prováděcí dokumentace
- Schválení prováděcí dokumentace.

### **A.2.3 Dodávky a implementace**

Výchozí činností pro dodávky nabízeného systému je zprovoznění ICT - infrastruktury potřebné pro provoz dodávaného systému (viz bod 1.5.1 Harmonogramu - Ganttův graf). Dodavatel bude pro splnění tohoto úkolu poskytovat součinnost ve formě poskytování informací a dokumentace pro zadavatele. Vlastní zprovoznění ICT provede zadavatel (zprovoznění vyžaduje administrační práva k ICT zadavatele, která vlastní výhradně pracovníci zadavatele).

Po zprovoznění ICT následuje fáze postupného dodávání, instalace, zprovoznění a ověření modulů dodávaného systému. Zde navrhujeme dodání ve 4 částech (A, B, C, D), které se částečně překrývají (viz Harmonogram - Ganttův graf - body 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4).

V rámci implementace každé části budou provedeny následující práce:

- Instalace modulu
- Nastavení – konfigurace modulu
- Ověření funkčnosti – otestování dodavatelem v produkčním prostředí.

Jednotlivé části systému A, B, C, D mají následující obsah:

**Část A:**

- Modul Administrace a správy uživatelů
- Modul Nahrávání a vyčítání dat
- Modul Datové importy – Import jízdních řádů
- Modul On-line komunikace
- Modul Dispečink – Sledování a zobrazování okamžité geografické polohy

**Část B:**

- Modul Textové a datové zprávy
- Modul Dispečink – Automatické vyhodnocování odchylek od jízdního řádu
- Modul Přípravy dat – Správa zájmových bodů
- Modul Řízení IZ

### **Část C:**

- Modul Vyhodnocování a reporty – Zpětný monitoring provozu a statistické vyhodnocení dat
- Modul Vyhodnocování a reporty – Systém sledování a vyhodnocování provozních dat
- Modul Vyhodnocování a reporty - Ukládání záznamů dopravních událostí
- Modul Vyhodnocování a reporty – Sledování ujetých kilometrů

### **Část D:**

- Modul Dispečink – Dopřesnění polohy
- Modul Dispečink – Automatické upozorňování na neplánované a kritické stavy
- Modul API pro externí systémy

### **Požadovaná součinnost zadavatele:**

- Příprava a zprovoznění požadované ICT
- Zajištění potřebného přístupu dodavatele k ICT
- Pohotovost a případná účast administrátora ICT
- Zajištění testovacích jízd pro dodavatele pro ověření přenosu dat mezi vozidly a centrální částí systému (řidič, vozidlo)
- Zajištění povolení pro dodavatele pro provedení testů v určeném časovém a obsahovém rozsahu.

## **A.2.4 Testovací prostředí (kapitola 4.5 TS)**

Dodavatel nevyžaduje zřízení testovacího prostředí. Testování dodavého systému provede dodavatel na produkční infrastruktuře. Součinnost Zadavatele spočívá v udělení souhlasu s provedením testů v předem oznámeném časovém rozpětí a předem oznámeném obsahu testů.

## **B Detailní popis funkčních vlastností nabízeného plnění**

### **B.1 Sledování a zobrazování okamžité geografické polohy (kapitola 3.2 TS)**

Systém RIS zajistí příjem GPS dat z palubních jednotek vozidel (vybavených nebo připojených k modulu GPS) a jejich zpracování. Palubní jednotka poskytuje následující data ve formátu UDP paketu:

- a) Evidenční číslo vozu
- b) Řidič
- c) Kurz
- d) Linka



- e) Spoj
- f) Čas začátku a konce spoje
- g) Konečná zastávka
- h) GPS údaje (NMEA)
- i) ID aktuální zastávky
- j) Odchylka od JŘ
- k) Aktuální rychlost

Systém RIS zajistí zobrazení polohy na mapovém podkladu dispečerského klienta.

Systém RIS zajistí zobrazení tabulky celkového vozového parku s informacemi o průběhu jízdy a stavu vozidla (ve vozovně, v provozu, neaktivní, apod.).

Systém RIS zajistí zpracování dat ze všech vybavených (vypravených) vozidel v provozu – systém musí být otevřený pro dodatečné rozšíření o sledování dalších vozidel bez nutnosti pořízení dalších modulů nebo součinnosti dodavatele.

Systém RIS musí při detailním zobrazení vozidla ukázat směr jízdy vozidla, vztah vozidla k jízdnímu řádu, jméno řidiče, apod.

Systém RIS zajistí přehledné zobrazení všech (nebo pouze dispečerem vybraných) linek v liniovém vedení linek s kurzem a vybarvením vozů dle zpoždění/předjetí (ve více úrovních) ve vztahu k jízdnímu řádu.

Systém RIS zajistí liniové zobrazení, to musí respektovat skutečnou strukturu vedení linek (včetně zachování proporcionality vzdálenosti mezi zastávkami) a musí umožnit zobrazení všech vozidel v dané zastávce.

### **Modul On-line komunikace:**

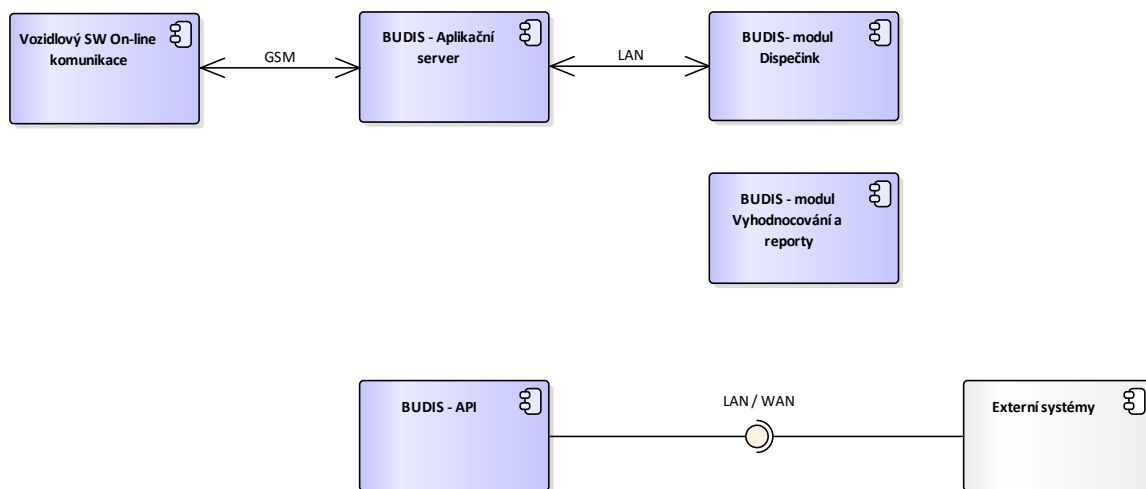
Modul On-line komunikace zajišťuje On-line přenos dat mezi vozidly a centrální částí systému. Zajišťuje data pro moduly Dispečink a Vyhodnocování a reporty.

Přenos on-line datových zpráv mezi vozidly a centrálním serverem je realizován prostřednictvím GSM sítě s výjimkou vybraných zpráv, které slouží zejména k ovládní radiové hlasové komunikace. Ty jsou přenášeny po radiové síti.

Všechny zprávy jsou ukládány v úložišti serveru BUDIS pro další využití zejména moduly „Dispečink“ a „Vyhodnocování dat a reporty“.

Všechny zprávy jsou jednoznačně označeny časovou značkou, pořadovým číslem zprávy a aktuální polohou (kromě zpráv u nichž je poloha definována jiným způsobem).

Komunikaci popisuje následující zjednodušené schema:



### Datový přenos vozidlo – server BUDIS

Vozidla odesílají on-line datové zprávy automaticky v nastaveném časovém intervalu, po zadání údajů řidičem, dle jízdního řádu nebo podle požadavků z dispečerské aplikace:

- Přihlašovací údaje řidiče a jejich změny,
- ID vozidla, číslo řidiče, ID kurzu, ID linky, ID cíle, ID směru, ID služby a jejich změny,
- Poloha vozidla v požadovaném (dynamickém) intervalu,
- Časový údaj s číslem zastávky o prvním otevření dveří v zastávce (příjezd do zastávky),
- Časový údaj s číslem zastávky o každém dalším otevření dveří v dané zastávce,
- Časový údaj s číslem zastávky a aktuálním předjetím/zpožděním při odjezdu ze zastávky,
- Časový údaj průjezdu definovaným kontrolním bodem s jeho číslem,
- Definované chybové (alarmové) zprávy,
- Přenos krátkých stavových (předdefinovaných) zpráv (STATUS),
- Přenos textových zpráv o délce 140 znaků,
- Data o čase vypnutí a opětovném zapnutí označovačů jízdenek s příznakem, zda se jednalo vypnutí kontrolorem nebo řidičem vozidla,
- Odhlášení řidiče na konci nebo v průběhu služby.

Vozidla přijímají z dispečerského pracoviště následující on-line datové zprávy:

- informace o aktivaci definovaných (v PP uložených) objízdných trasách aktivovaných dispečerem,
- obecná zpráva, jednosměrná komunikace dispečer – cestující ve vozidlech MHD (přímé odeslání textové zprávy na informační panely vozidel MHD s českou diakritikou),
- dálkové spuštění přednastavených (uložených) hlasových i textových zpráv v salonu vozidla s možností výběru libovolné skupiny vozidel – podle trakce, linky, úseku a výřezu území,
- přenos krátkých stavových (předdefinovaných) zpráv (STATUS),
- přenos krátkých textových zpráv o velikosti až 140 znaků české diakritiky (obdoba služby SMS v GSM systémech),

Systém BUDIS zajišťuje přenos vybraných dat – souborů (např. zvukové soubory, videa apod.) z centrálního úložiště systému BUDIS do vozidel také prostřednictvím GSM sítě (kromě přenosu na

vozovných prostřednictvím wi-fi sítě). Přenos je založen na tzv. aktualizacích balíčcích připravených nástroji systému BUDIS a synchronizaci souborů.

### **Datový přenos - server BUDIS – modul Dispečink a modul Vyhodnocování a reporty**

Modul Dispečink a modul Vyhodnocování a reporty čerpají data pro prezentaci z databáze systému BUDIS pomocí metod pro přístup do databáze poskytovaných aplikačním serverem.

## **B.2 Monitoring plánovaného provozu vozidel pravidelné dopravy a automatické vyhodnocování odchylek od jízdního řádu(kapitola 3.3 TS)**

Systém RIS umožní import jízdních řádů do databáze dopravního dispečinku - data JŘ, rozpisy služeb, řidičů a vozidel jsou připravovány v interní aplikaci DPKV. Zadavatel před zahájením realizace poskytne popis struktury dat ve formátu XML.

Systém RIS umožní porovnání reálného provozu s jízdním řádem v reálném čase (s maximální latencí odpovídající frekvenci přijímaných dat z vozidel).

V případech, kdy dané vozidlo mělo již být podle JŘ v zastávce, ale nedošla z něho zpráva „příjezd od zastávky“, začne dispečerská aplikace automaticky dopočítávat zpoždění v intervalu 10 sek.

Systém RIS umožní sledování plnění jízdního řádu, kde vyhodnocení aktuální polohy vozidla s jízdním řádem a informování o odchylce v reálném čase bude vyjádřeno barevnými odstíny s časovým údajem. Barvy musí být voleny s ohledem na jednoznačnost a možné zkrácení na různých druzích monitorů a musí být uživatelsky nastavitelné.

## **B.3 Automatické upozorňování na neplánované a kritické stavy v provozu(kapitola 3.4 TS)**

Systém RIS umožní sledování a vyhodnocování návazností spojů podle pravidel zadaných v SW JŘ nebo s uživatelsky nastavitelnými proměnnými a automatické odesílání zpráv na vozidla při zpoždění navazujících spojů.

Ohrožené návaznosti budou vyhodnoceny automaticky v definovaných dopravních uzlech nebo zastávkách a zobrazeny formou upozornění dispečerům.

Systém RIS umožní identifikovat na základě aktuálního zpoždění vozidla a délky vyrovnávacího času na následující konečné nekonání odjezdu z konečné včas a upozornit dispečera.

Systém RIS umožní upozornit dispečera na nekonaný odjezd z výchozí zastávky.

V případě ohrožení poskytnutí bezpečnosti přestávky (nebo její zákonné délky), systém RIS musí být schopen průběžně identifikovat ohrožení poskytnutí bezpečnostní přestávky v následující konečné u všech vozidel v provozu dle jízdního řádu a upozornit dispečera.

Systém RIS musí umožnit zaslat automaticky generované zprávy na vozidlo dle času a místa, a to jako aktivaci uložených hlasových hlášení, tak i zobrazení uložených textových zpráv na vnitřní displeje vozidla a na vnější informační LED panely vozidla.

Systém RIS musí umožnit zadat oprávněnému pracovníkovi formou tabulkového formuláře proměnné, které mu umožní v dané zastávce a v daném časovém období nastavit pravidla pro sledování návaznosti spojů. Základními parametry jsou:

- a) poslední známá poloha vybraného spoje vůči jízdnímu řádu,
- b) definice časové odchylky od JŘ, do které je sledovaná návaznost spojů,
- c) definice zastávky, ve které je návaznost sledována,
- d) definice linek/spojů, pro které je návaznost sledována,
- e) časové údaje musí být možné zadat ve formátu hh:mm:ss,

#### B.4Vzdálené ovládání inteligentních zastávek- integrace(kapitola 3.5 TS)

Součástí předmětu plnění je integrace systému inteligentních zastávek (dále jen „IZ“) pomocí API rozhraní tak, aby prostřednictvím systému RIS bylo možné ovládat systém IZ. Systém IZ není součástí předmětu plnění.

Popis funkcí, které budou dostupné z IZ prostřednictvím API:

- a) Systém RIS umožní automatické odesílání informací o předpokládaných odjezdech a to jak pravidelných, tak záložních nebo vložených spojů mimo JŘ bez nutnosti (ale s možností) zásahu uživatele.
- b) Systém RIS umožní automatické označení odjezdu (textem za cílovou stanicí) „vůz v koloně“, pokud vozidlo nezměnilo po stanovenou dobu polohu.
- c) Systém RIS umožní ovládání zobrazování celoplošných (celoobrazovkových) informací.
- d) Systém RIS umožní ovládání spodního řádku pro zobrazování dopravních informací.
- e) Systém RIS umožní zobrazování obrazu kamer IZ, v případě, že konkrétní IZ kameru obsahuje.
- f) Systém RIS umožní přímý hlasový vstup dispečera do panelu, nebo skupiny panelů (hlášení cestujícím).
- g) Systém RIS umožní sestavení a přehrání hlášení z prefabrikovaných hlášení (nahraných zvukových souborů) na panelu nebo skupině panelů.
- h) Systém RIS bude obsahovat datová rozhraní potřebná pro přebírání dat v dohodnutých formátech z datového úložiště (zejména off-line jízdni řady).
- i) Systém RIS bude obsahovat datová rozhraní potřebná pro řízení provozu IZ, včetně možnosti pro získávání chybových a varovných hlášení.
- j) Systém RIS bude obsahovat datová rozhraní pro řízení zvukového provozu (tvorba zvukových záznamů, import zvukových souborů, funkce text-to-speech), včetně automatické synchronizace dat mezi IZ a úložištěm zvuků, s možností volby pro časy a frekvence synchronizace.
- k) Systém RIS umožní vzdálenou správu IZ (například individuální či hromadná parametrizace, hromadná či individuální distribuce různých typů souborů potřebných pro provoz IZ, vzdálený restart operačního systému nebo aplikací jedné nebo skupiny IZ apod.) včetně sběru informací o IZ, především stavových informací o komponentech informačního panelu a jejich provozu, vnitřní a venkovní teplotě, hodnoty osvitoměru, aktuálně zobrazovaných informací a případně o závadách souvisejících s tímto zobrazením, (ne)provedení posledních n-operací po panelu požadovaných, použití slepeckého hlásiče apod.

- l) Systém RIS umožní tvorbu a řízení grafických výstupů – na IZ je možné zaslat celoobrazovkové nebo grafické informace včetně jednoduchých animací.
- m) Systém RIS umožní střídání jednotlivých obrazovek v uživatelem definovaném cyklu (na základě časového kritéria, odjezd konkrétního spoje ze zastávky, vazba na konkrétní text dopravní informace na spodním řádku apod.).
- n) Systém RIS umožní správu přednastavení zobrazení dle kalendáře událostí a časové osy pro panely, tj. sestavení akustických hlášení, sestavení scénářů pro dispečerský řádek a scénářů pro změny obrazovek (sada může obsahovat i kombinaci uvedených typů informací).
- o) Systém RIS musí umožnit zadat časové platnosti zobrazované zprávy nebo hlášení, a to rozsah „platí od/do data a času“ a v rámci daného rozsahu pak ještě možnost nastavení omezení jen na vybrané dny v týdnu. U zvuků a běžících textů musí SW umožnit nastavit interval, ve kterém budou informace zobrazeny/přehrány, včetně možnosti nastavení kontinuálního přehrávání nebo zobrazení/přehrávání s uživatelsky nastavitelnou mezerou.
- p) Systém RIS musí umožnit dodatečnou editaci sady informací včetně možnosti předčasného zrušení, použití vytvořené sady jako šablony pro vytvoření nové sady.
- q) Systém RIS umožní uživatelem definované ovlivnění předpokládaných časů odjezdů zejména pro:
  - možnost skrytí jednoho konkrétního spoje/vozidla/linky na části nebo celé trase (SW nabídne zastávky po trase) anebo v určitém časovém úseku,
  - možnost stanovení předpokládaného zpoždění v určitém místě nebo úseku,
  - možnost doplnění libovolného textu za název cílové stanice,
  - možnost editace příznaku nízkopodlažního nebo bezbariérově přístupného spoje.
- r) Systém RIS umožní okamžitou aktualizaci dat, s možností centrálně řízeného odesílání na všechny IZ a odesílání do libovolně volitelných skupin (i do jednotlivých) IZ.
- s) Všechny funkce budou přiměřeně použitelné i pro tzv. virtuální IZ (zastávky, které nejsou fyzicky osazeny informačními panely, ale data budou zveřejňována (předávána) jiným aplikacím – např. webové nebo mobilní aplikace).

Popis API rozhraní bude dodavateli předán při zahájení etapy č. 1. „Předimplementační analýza“, protože konkrétní technické řešení API rozhraní bude zadavateli známé až po výběru dodavatele na systém IZ. V případě, že z důvodů mimo kontrolu zadavatele, nebude možné předat dokumentaci API rozhraní při zahájení etapy č. 1, bude část předmětu plnění vymezená v této kapitole 3.5 realizována samostatně, tzn. že se na tuto část plnění nebude vztahovat harmonogram realizace dle čl. 4.3 a návazné sankce.

## B.5 Dopřesnění polohy (kapitola 3.6 TS)

Jízdní řád je sestaven z příjezdů a odjezdů vozidel v zastávkách nebo kontrolních bodech (neveřejné zastávky). V těchto bodech je možné určit aktuální (skutečné) zpoždění.

Funkcionalita systému bude doplněna o výpočet predikovaného zpoždění, který umožní zpřesňovat aktuální zpoždění na základě pohybu vozidla v mezizastávkovém úseku.

Logika výpočtu bude založena na pevném intervalu 10 sek., přestože vozidla posílají svoji polohu v dynamickém intervalu 10 sek.

Vypočtená odchylka bude uváděna jako tzv. „predikovaná“ a bude se v systému RIS držet samostatně od odchylky reálné, jenž bude vycházet z vyhodnocení v zastávce – první otevření dveří příjezd, poslední zavření dveří a uvedení vozidla do pohybu odjezd. Systém bude robustně dimenzován na neustálý přepočítání zpráv o pozicích ze všech vozidel DPKV s ohledem na aktuální a předpokládaný budoucí počet vozidel (předpokládá se přibližně 9 000 zpráv na vozidlo a den) a současně umožní technickým pracovníkům DPKV upravovat zadání pro výpočet až na úroveň jednotlivých linek a mezizastávkových úseků.

Ve výsledku se bude v jednotlivých modulech systému RIS pracovat s dvojitou odchylkou vozidla:

- a) statistika plnění jízdního řádu vychází z údajů reálné odchylky,
- b) vyhodnocování a úprava času pro řízení dopravy (řešení návazností a informace pro IZ) z predikované odchylky.

Aplikace umožní i manuální zásah dispečera v modulu anomálií.

Při výpočtu předpokládaných odjezdů, a to nejen z nejbližší následující zastávky, ale i z dalších zastávek aktuálního linkospoje a linkospojů navazujících v rámci předepsané služby, bude kladen důraz na:

- a) jízdy vozidel nočních linek – překryv platností jízdních řádů všední den/sobota/neděle/státní svátek,
- b) jízdy tzv. polookružních linek, kdy uprostřed trasy je fiktivní konečná,
- c) zohlednění vyrovnávacích dob na konečné, čekacích dob v průběhu trasy a jízdních dob režijních výjezdů, zátahů a přejezdů,
- d) zohlednění skutečných jízdních dob pro danou část a typ dne za poslední (uživatelsky definovatelné) období (tzv. „učící režim“),
- e) polohu vozidla v mezizastávkovém úseku včetně situace, kdy vozidlo za uživatelem definovaný čas nezměnilo svoji GPS polohu o více než maximální hodnotu stanovenou uživatelem.

Při předání (zobrazení) vypočítaných dat o předpokládaných odjezdech systém RIS umožní uživatelem definovanou eliminaci předpokládaných předčasných odjezdů (odjezd dříve, než stanoví jízdní řád) s ohledem na předpokládané vyčkání vozidla do času odjezdu v nejbližší zastávce.

Výpočet a zobrazení předpokládaných odjezdů bude prováděno nejen u vozidel zajišťujících v rámci svojí služby předepsané odjezdy, ale také u vozidel posilových spojů a spojů náhradní dopravy neuvedených v jízdním řádu a řazených operativně.

Hodnota pro zaokrouhlování predikovaného zpoždění na celé minuty (např. do 30 sek. „dolů“, od 30 sek. „nahoru“) bude uživatelsky nastavitelný parametr.

Vstupní údaje, parametry a algoritmus výpočtu mohou být ze strany zadavatele přiměřeně změněny v závislosti na skutečnostech (nap. na základě dodavatelem navržené datové struktury) zjištěných v průběhu přípravy realizace (předimplementační analýzy).

## **B.6 Nástroje pro zpětný monitoring provozu a statistické vyhodnocení dat (kapitola 3.7 TS)**

Systém RIS bude archivovat přenášená data o provozu vozidel dopravy minimálně 24 měsíců.

Systém RIS bude umožňovat exporty dat z databáze a statistické vyhodnocení provozu (realizovaného dopravního výkonu) jednotlivých linek nebo jednotlivých kurzů na základě volitelných parametrů (např. časové období, místa, řidiče apod.) ve formátu umožňujícím další zpracování běžným kancelářským SW (formát .xlsx apod.):

- a) dodržení jízdních dob (na linkách, v mezizastávkovém úseku apod.),
- b) vyhodnocení průměrné cestovní rychlosti,
- c) odjezdy podle jízdního řádu (podle linek, zastávek),
- d) odchylky od jízdního řádu,
- e) využití zastávek na znamení,
- f) výkony řidičů,

Systém RIS bude umožňovat automatické zasílání denního reportu na emailové adresy vybraných uživatelů.

## **B.7 Systém dálkového nahrávání a vyčítání dat na vozovnách (kapitola 3.8 TS)**

Součástí systému RIS je i systém pro nahrávání i vyčítání (obousměrná komunikace) dat ve vozovnách (off-line data), to bude umožněno automaticky i manuálním povelům. Systém umožní aktualizaci celého vozového parku v rámci odstavné doby vozidla na provozovně.

Definice a nastavení přenosů dat pro vozidla bude realizováno pomocí klientských pracovišť. Budou-li k přenosu připravena platná data pro vozidlo, bude zahájen jejich přenos. Následně, budou-li ve vozidle přítomna data, bude zahájen i jejich přenos a to zcela automaticky.

Systém bude uživateli poskytovat minimálně následující informace o průběhu nahrávání dat do vozidlových jednotek:

- a) aktuální stav (vozy, verze, rozsah nahraných dat),
- b) avízo o nenahraných vozech k času „nejpozději“,
- c) možnost označení nenahraného vozu (např. „odstaveno“),
- d) možnost opakovaného pokusu o nahrávání systému pomocí Wi-Fi,
- e) možnost zadání informace o manuálním nahrání (použití USB),
- f) historie nahrávání dle vozů,
- g) logování uživatelských zásahů do řídicího SW (vkládání dat, změny, apod.),

Systém bude umožňovat řízení uživatelského přístupu alespoň s těmito úrovněmi

- a) Čtenář - s nejnižším stupněm oprávnění - je mu umožněno prohlížení listu vozidel. Nemůže provádět změny.
- b) Editor - se střední úrovní oprávnění, oproti čtenáři je oprávněn spravovat data v rámci vozovny (např. správa listu vozidel vozovny).
- c) Správce - správce aplikace s možností provádět přípravu dat, nahrávání dat do všech vozidel DPMB, definovat profily a spravovat listy všech vozidel.

- d) Admin - IT administrátor - nejvyšší stupeň oprávnění, v jeho kompetenci je správa systému a přidělování oprávnění.

Systém umožní práci s daty, se kterými pracují komponenty ve vozidle (firmware, data, jízdní řády, hlášení, panely atd.). Verze firmwaru a dat jednotlivých komponent budou pro zajištění funkcionality použity ve správné kombinaci verzí. Je důležité, aby data obsahovala vzájemně kompatibilní verze firmwarů a dat komponent RIS. Data mohou být definována a umístěna do systému pouze uživatelem s oprávněním minimálně Správce.

Systém umožní práci s profily, kdy jsou jednotlivá vozidla přiřazena k definovaným profilům. Profil definuje v daném časovém okamžiku aktuálně platná data vozidla a dále volitelně příští data pro přenos do vozidla.

Uživatel bude mít možnost pomocí filtru zobrazit list vozidel podle zvolených pravidel, filtrovat lze podle položek listu vozidel:

- a) číslo vozovny,
- b) číslo vozu,
- c) aktivní (např. zobrazit pouze vozidla v dosahu Wi-Fi sítě),
- d) režim (např. zobrazit pouze vyřazená vozidla apod.),
- e) profil (např. zobrazit pouze vozidla s profilem XYZ),
- f) stav aktualizace (sledování aktuálnosti Dat ve vozidle/připravená Data k aktualizaci),
- g) možnost u konkrétních vozidel zablokovat aktualizaci Dat proti přehrání „DŘÍVE NEŽ“ a možnost aktualizace jen pro toto vozidlo (např. zvláštní jízdy apod.)
- h) možnost zobrazení jedné velké přehledové tabulky po vozidlech s verzemi dat dle jednotlivých komponent,
- i) možnost exportních sestav,
- j) historie aktualizací (např. denní přehled, archiv časů přehrání databází jednotlivých vozidel apod.).

Po připojení k Wi-Fi infrastruktuře vozovny proběhne kontrola aktuálnosti dat. V případě připravené nové aktualizace dat proběhne jejich aktualizace dle následujících priorit (zadavatel požaduje možnost pořadí priorit uživatelsky měnit a to jak pro všechna vozidla, tak pro skupiny vozidel - vozovna, uživatelsky definované skupin apod., nebo pro jednotlivá vozidla v listu vozidla):

#### Do vozu

- a) data JŘ,
- b) prodej jízdenek (vstupy),
- c) prodej jízdenek (výstupy),
- d) data hlásiče,
- e) panely,
- f) verze SW/FW (palubní počítač, ostatní komponenty),
- g) další textové a grafické soubory (např. návody k obsluze, informace pro řidiče, mapové podklady apod.),
- h) videosekvence pro LCD.

#### Z vozu

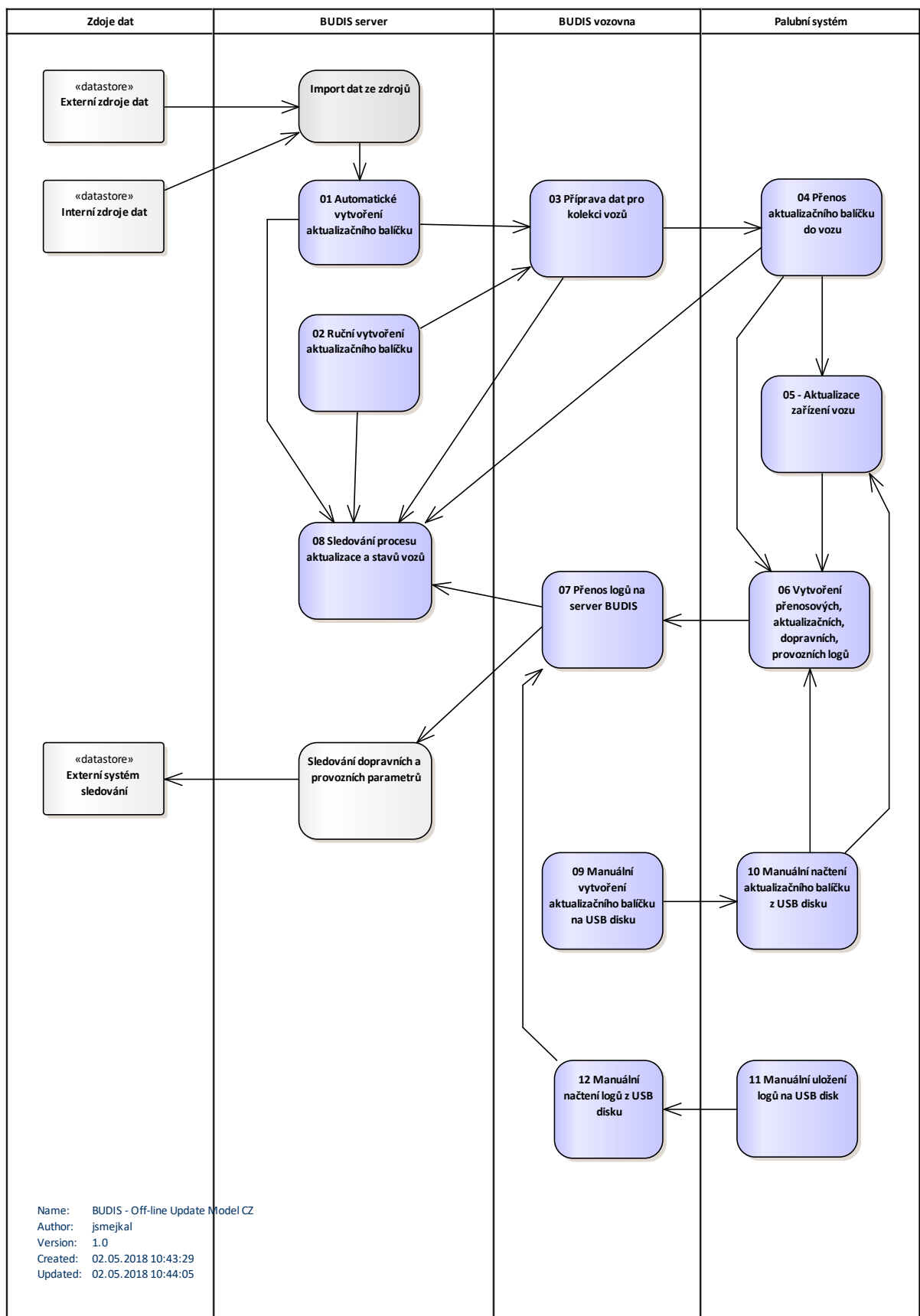


- a) log dopravních událostí,
- b) log kritických událostí,
- c) log palubního systému,
- d) radiový log,
- e) dopravní a přepravní průzkumy,
- f) aktivní preference – chybový protokol (průjezdy dle přihlašovacích bodů v JŘ s chybnou nebo žádnou odezvou systému aktivní preference) – do tabulky,
- g) tržby z prodeje jízdenek,
- h) stavová a chybová hlášení funkce RIS – do tabulky
- i) záznam z kamer (výhledově),

Systém pro řízení nahrávání/vyčítání dat umožní označení povinných dat, bez jejichž aktualizace je vozidlo „nenahrané“.

### **Základní popis procesu off-line přenosů do / z vozidla**

Základní schema off-line přenosů dat do / z vozidla je znázorněno pomocí následujícího diagramu:



### Import dat ze zdrojů

Rozhraní systému BUDIS zajišťující automatický (nebo na vyžádání) import dat pro informační systém vozu – zejména z interní aplikace DPKV, případně z jiných datových zdrojů, jejich transformaci do formátu palubního počítače společnosti Bustec s.r.o. a uložení do datového úložiště serveru BUDIS.

#### **Interní zdroje dat:**

Dalšími zdroji dat pro vozidlový systém mohou být například:

- SW nástroje společnosti Bustec s.r.o. pro pořízení a správu dat pro vozidlové informační panely
- SW nástroje společnosti Bustec s.r.o. pro správu zájmových bodů

Systém BUDIS bude případně doplněn o další rozhraní zajišťující přenos dat z dalších zde nespécifikovaných zdrojů, pokud budou tyto zdroje použity.

### **01 Automatické vytvoření aktualizací balíčku**

Funkce systému BUDIS zajišťující automatické vytvoření a naplánování aktualizací balíčku. Funkce navazuje na funkci 10 BUDIS server: Data import. Balíček je připraven dle přednastaveného profilu vztahujícího k typu aktualizací dat (např. jízdní řády lze aktualizovat pravidelně automaticky každý den nebo na vyžádání operátora dle profilu). Systém BUDIS umožňuje určit pořadí aktualizací vozů nastavením parametrů pro přenosy (výběr trakce, výběr vozovny, výběr skupiny vozů, výběr jednotlivých vozů) dle požadavků zadávací dokumentace a prováděcí dokumentace. Aktualizační balíček je uložen v úložišti serveru BUDIS. Balíček obsahuje aktualizací soubory ve vazbě na odpovídající zařízení vozu, výčet vozů dle vozovny, datum začátku platnosti, případně další data zajišťující prioritu provedení aktualizací dle příslušného profilu nebo ručního nastavení.

### **02 Ruční vytvoření aktualizací balíčku**

Funkce systému BUDIS zajišťující ruční sestavení, vytvoření a naplánování aktualizací balíčku. Operátor vybírá aktualizací soubory, příslušná zařízení dle konfigurace (vybavení vozu) a seznam vozů. Určuje datum a čas začátku platnosti a případně a další priority. Systém BUDIS umožňuje určit pořadí aktualizací vozů nastavením konfigurace (výběr trakce, výběr vozovny, výběr skupiny vozů, výběr jednotlivých vozů, určení aktuálně platných dat – souborů, určení připravených dat s platností v budoucnosti, určení času spuštění aktualizace). Funkce bude vyhovovat požadavkům zadávací dokumentace. Funkci lze využít zejména pro aktualizace na vyžádání (např. aktualizace FW). Aktualizační balíček je uložen v úložišti serveru BUDIS.

Funkce je určena zejména pro přenos dat typu:

- Data hlášení
- Data a SW pro panely
- FW zařízení vozidel
- Multimediální a řídicí soubory pro LCD panely
- další soubory potřebné pro prostředí vozidlového IS (návod, pokyny pro řidiče apod.)

Systém BUDIS je připraven pro přenos jakýchkoliv souborů do prostředí vozidlového IS, které jsou předem vytvořeny a zařazeny do aktualizací balíčku.

### **03 Příprava dat pro kolekci vozů**

Funkce systému BUDIS – komponenta BUDIS Vozovna zajišťující přenos aktualizačních balíčků z centrálního úložiště serveru BUDIS do dočasného úložiště vozovny a jeho transformaci do formátu potřebného pro PP. Funkce pracuje automaticky v prostředí PC vozovny v nastavených intervalech nebo ji lze spustit na vyžádání. Funkce připraví aktualizační data pro seznam vozů zajižďejících do příslušné vozovny případně rozdělený do skupin dle připraveného balíčku (profilu).

#### **04 Přenos aktualizačních dat do vozu**

Funkce Vozidlového SW: Přenos off-line dat z vozovny do vozidla je prováděn automaticky po příjezdu vozidla do určené vozovny prostřednictvím wi-fi sítě vozovny (nebo GSM) podle nastavené konfigurace. Komunikaci zahajuje automaticky Vozidlový SW. Pokud jsou v úložišti Vozovny připravena nová data pro příslušný vůz, proběhne přenos dat do prostředí vozu. Proces přenosu dat do prostředí vozu poskytuje zpětně přenosový log.

Automatický off-line přenos dat do / z vozu je možné opakovat v případě neúspěšného průběhu.

#### **05 Aktualizace zařízení vozu**

Funkce Vozidlového SW navazující na funkci „04 Přenos dat do vozu“. Funkce zajišťuje vyhodnocení datumu začátku platnosti aktualizačních souborů. Pokud nastane datum platnosti, funkce provede distribuci aktualizačních souborů v rámci prostředí vozu a spuštění příslušných aktualizací pomocí řídicího souboru. Proces poskytuje zpětně aktualizační log.

#### **06 Vytvoření logů**

Funkce Vozidlového SW zajišťující vytvoření přenosových a aktualizačních logů a jejich uložení v prostředí vozidlového systému.

#### **07 Přenos logů na server BUDIS**

Funkce systému BUDIS zajišťující přenos logů (přenosový log, aktualizační log) z úložiště palubního počítače přes server vozovny do centrálního úložiště BUDIS serveru. Pokud jsou v prostředí vozu připraveny další logy a soubory jako např.:

- Logy dopravních událostí
- Logy kritických událostí
- Logy vozidlového systému
- případně další soubory dle požadavků a technických možností,

jsou přeneseny přes úložiště vozovny na server BUDIS.

#### **08 Sledování procesu aktualizace stavů vozu**

Funkce systému BUDIS (App serveru a Win klienta) poskytující nástroje pro sledování průběhu a stavu aktualizací a pro sledování stavu vozů a sledování stavu aktualizačních balíčků. Jednotlivé

stavy jsou barevně odlišeny, funkce poskytují rozsáhlé možnosti filtrace a uspořádání dat včetně uživatelsky definovaných filtrů.

Funkce sledování stavu aktualizací a stavu vozidel poskytuje zejména následující informace:

- Aktuální přehled stavu procesu přenosu dat a aktualizací zařízení (rozsah provedených aktualizací, stav k plánovanému času dokončení, přenesená data včetně verzí)
- Aktuální přehled stavu vozů a jejich zařízení (celkový stav vozu, stavy zařízení, verze dat)
- Historie všech provedených aktualizací
- Historie průběhu aktualizací

Aplikace BUDIS umožňuje vyřadit z procesu aktualizace určené vozy (např. Nenahrané vozy).

Logy přenesené na centrální server BUDIS mohou být dále využity jako zdroj dat pro Sledování dopravních a provozních parametrů a přes odpovídající API mohou být využívány Externími systémy sledování.

### **09 Manuální vytvoření aktualizacího balíčku na USB disk**

Funkce systému BUDIS zajišťující ruční vytvoření dat pro PP na tzv. „USB klíčence“. Jde o USB disk na kterém jsou uloženy potřebné aktualizací soubory a řídicí soubor určující PP práci s daty. USB disk je ručně přenesen do příslušných vozidel. vozidla a vložen odpaPP příslušného vozu a je ručně spuštěn import dat. Vozidlový SW zajišťuje i v tomto případě korektní návratové přenosové a aktualizací logy. Využití funkce se předpokládá v situaci selhání wi-fi síť nebo v případě naléhavé potřeby.

### **10 Manuální načtení aktualizacího balíčku z USB disku**

Funkce načte data z vloženého USB disku a uloží je do úložiště palubního počítače. Zde je spuštěn standardní aktualizací proces – 05 Aktualizace zařízení vozu včetně příslušného logování.

### **11 Manuální uložení logů na USB disk**

Logy vytvoření v prostředí palubního počítače lze uložit také na USB disk a manuálně přenést na vozovnu (případně centrální server).

### **12 Manuální načtení logů z USB disku**

Logy lze manuálně načíst z USB disku do prostředí BUDIS vozovna a odtud jsou dále přeneseny na centrální server.

## **B.8 Systém sledování a vyhodnocování provozních dat (kapitola 3.9 TS)**

Systém sledování a vyhodnocování provozních dat umožní alespoň následující funkce:

- a) automatické vyhodnocování ujetých km v členění na typ výkonu,
- b) vyhodnocení zadaných parametrů vyčtených z vozidel po příjezdu do vozovny,

- c) na základě logů GPS poloh vyčtených z paměti palubního počítače nad mapou správu (nastavení nebo korekci) zájmových bodů DPKV.

K zájmovým bodům patří zejména:

- a) body pro realizaci preference na světelných křižovatkách,
- b) body pro vyhlášení doplňkových informací cestujícím,
- c) přihlašovací body zastávek,
- d) body pro změnu nastavení palubní informatiky,
- e) body pro kontrolu vyhlášení zastávky (aktuálně je používáno dveřní kritérium),
- f) další body, které může zadavatel definovat později.

Systém umožní ověření správnosti zadaných bodů a funkčnosti simulací jízdy vozidla na mapovém podkladu na zkušebním pracovišti před uložením dat do palubních počítačů vozidel.

Systém umožní ukládání záznamů (Log) dopravních událostí. Do tohoto logu budou zapisovány údaje související především s dopravními informacemi o lince. Perioda zápisů, které nejsou vztaženy ke konkrétnímu úkonu, bude 0,5 sek. (uživatelsky definovatelný parametr):

- a) ID vozidla
- b) skutečná poloha dle GPS,
- c) aktuální rychlost (dle GPS) a azimut,
- d) linka/kurz/směr/cíl (pouze při změně),
- e) ujetá vzdálenost (na základě GPS),
- f) vyhlášení aktuální zastávky/čas otevření dveří,
- g) uzavření dveří/vyhlášení následující zastávky,
- h) vyslané požadavky do radičů SSZ a přijaté odezvy,
- i) práce řidiče s terminálem (přihlášení do systému, hovorová a datová komunikace, ruční posun zastávky),
- j) výpadky a poruchy jednotlivých komponent palubního systému,

## **B.9 Sledování ujetých kilometrů (kapitola 3.10 TS)**

Sledování ujetých kilometrů pro jejich vykazování dle požadavků zadavatele (linkové, manipulační, komerční, režijní, atd.) požaduje zadavatel zajistit v rozsahu definovaném následujícím schématem. Dělení (označení) trasy bude v souladu s režimem jízdy zadaným v palubním počítači:

- a) Stání vozidla na odstavné ploše - počáteční km
- b) Pohyb vozidla z odstavné plochy - manipulační km
- c) Výjezd vozidla z vozovny na linku - výjezdové km
- d) Začátek výkonu na lince dle JŘ - linkové km
- e) Přejezd vozidla na jinou linku - přejezdové km
- f) Začátek výkonu na (nové) lince dle JŘ - linkové km

- g) Konec výkonu na lince dle JŘ - zátahové km
- h) Příjezd vozidla do vozovny - manipulační km
- i) Odstavení vozidla (tankování, prohlídka, mytí apod.)

V případě zkušebních, komerčních a dalších druhů jízd vozidel MHD se uplatní přiměřeně výše uvedený princip s využitím dalších kategorií provozních km.

Zdroje dat pro sledování kilometrů:

- a) data z palubního počítače (jízdni řád, GPS poloha, odjezd ze zastávky),
- b) data o službách řidičů a vypravení vozidel.

U vozidel, kde nemá palubní počítač k dispozici data z tachografu nebo CAN sběrnice lze pro výjezdové, přejezdové, linkové a zátahové km využít skutečnosti, že všechny mezizastávkové vzdálenosti sítě MHD jsou změřeny kalibrovaným měřidlem a na základě informací o odjezdech ze zastávek je možné přiřadit vzdálenosti k jednotlivým úsekům, případně je možné využít data z GPS.

Vyhodnocení dat - pro potřeby vyhodnocení budou z vozidel přenášena následující data:

- a) číslo vozu (základní údaj),
- b) datum a čas přihlášení a odhlášení řidiče,
- c) zadaný kurz,
- d) číslo řidiče,
- e) ujeté km dle typu výkonu a druhu dopravy,
- f) časové a polohové údaje potřebné k definici jednotlivých úseků.

Statistické výstupy budou poskytovány min. do MS Excel (verze bude upřesněna v Realizačním projektu), s možností filtrování nadlimitních hodnot, možností řazení dle jednotlivých kritérií, statistika km dle vozu, linky, řidiče.

### **Modul vyhodnocování dat a reporty:**

Vyhodnocování dat z vozů je jeden z modulů systému BUDIS. Do systému jsou načítány jak on-line zprávy tak off-line logy načítané po příjezdu vozu na vozovnu.

Systém BUDIS obsahuje kompletní nastavení logovacího podsystému PP. Pomocí konfigurace lze určit jaká data a v jakých situacích (uplynutí časové prodlevy, událost, ...) budou zasílána buď datovými přenosy nebo ukládány do off-line logů. Konfigurace vytvořená v systému BUDIS je přenášena na PP, který podle konfigurace provádí požadované operace. Konfigurace bude umožňovat nastavení všech parametrů sběru a kategorizace dat požadovaných v ZD, pokud to technické prostředky vozidel umožní.

Vyhodnocovací část obsahuje funkcionalitu pro automatické vyhodnocování definovaných mezních hodnot. Toto nastavení je navázáno na konfiguraci logovacího modulu. Nasbíraná data (z on-line přenosů a off-line logů) lze snadno filtrovat a procházet podle všech parametrů, které jsou součástí systému BUDIS a ke kterým mají k logovaným datům logický vztah (např. linka, vozidlo, lokalita, časové období, typ informace, apod.). Data lze zobrazit společně s pohybem vozů i v mapové části aplikace. Rychlost animace lze měnit dle potřeby.

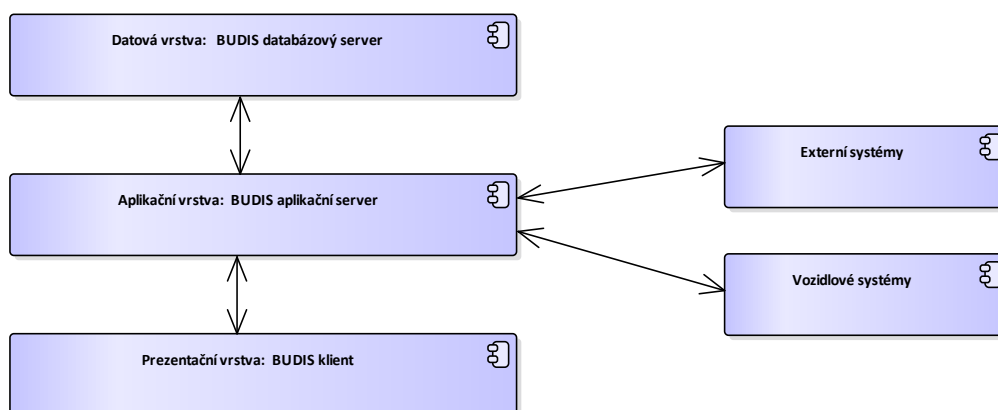


Klient systému BUDIS umožňuje uživateli přizpůsobení přehledů (gridů) svým potřebám – nastavení požadované filtrace, doplněním, vyřazením, přeskupením sloupců v přehledů, nastavením seskupení. Pro úlohy, které není již možné pokrýt těmito standardními nástroji gridů nabízí klient BUDIS tvorbu uživatelských reportů pomocí standardní komponenty Reporting prostředí DevExpress. Komponenta umožňuje snadno sestavit report určením datového zdroje, sestavením layoutu reportu, určením setřídění a seskupení atd.

## B.10 Architektura systému (kapitola 3.11 TS)

Systém RIS bude používat třívrstvou architekturu, tzn. aplikační logika bude implementována na úrovni aplikačního serveru (bude tedy jednotná pro všechny klienty), data budou ukládaná v databázi, pro ovládání systému bude k dispozici klient (dispečerská aplikace). Systém “BUDIS” používá následující vrstvy:

- Databázová vrstva: je reprezentována databázovým serverem zajišťujícím uložení a výběry popisných strukturovaných dat. Dodaný databázový server bude typu Microsoft SQL server.
- Aplikační vrstva: je reprezentována aplikačním serverem obsahujícím většinu aplikační logiky. Tuto společnou logiku využívají klienti BUDIS.
- Prezentační vrstva: je reprezentována klientem BUDIS poskytujícím GUI pro prezentaci dat a využívajícím aplikační server.
- Externí systémy: externí systémy přistupují k datům a funkcím systému BUDIS přes API, které je součástí aplikační vrstvy aplikačního serveru.
- Vozidlové systémy: vozidlové systémy komunikují se systémem BUDIS obousměrně přes API aplikačního serveru BUDIS.



Name: BUDIS System Architecture - CZ  
 Author: jsmejkal  
 Version: 1.0  
 Created: 26.04.2018 16:43:39  
 Updated: 26.04.2018 16:44:33

Systém RIS bude konstruován modulárně, realizaci dodatečných modulů bude možné postupně rozšiřovat funkce systému (serverové i uživatelské části) bez nutnosti přestavby celého řešení.

Jednotlivé moduly uživatelského rozhraní budou moci být spuštěny nezávisle na sobě na více počítačích zároveň.

Systém RIS bude zabezpečen proti neoprávněnému přístupu k datům a jednotlivým částem systému implementací standardních uživatelských práv.

Systém RIS umožní dodatečné rozšíření o sledování dalších vozidel, bez omezení počtu.

Systém RIS bude obsahovat rozhraní API, které umožní definovaným způsobem komunikovat s dalšími systémy a aplikacemi. Rozhraní API umožní poskytování dat třetím stranám a to ve variantách průběžné publikace dat nebo publikace na dotaz třetí strany. Přesná struktura výstupů bude dohodnuta se zadavatelem v rámci předimplementační analýzy v závislosti na dodavatelem zvoleném řešení jednotlivých součástí systému. Zadavatel musí být schopen a oprávněn na základě předané API dokumentace realizovat sám, nebo prostřednictvím třetí strany využití funkcí systému RIS. V případě pochybností ohledně API rozhraní je zadavatel oprávněn nechat posoudit úroveň a rozsah předávané API dokumentace nezávislou autoritou.

Systém RIS umožní archivaci veškerých datových údajů minimálně 24 měsíců, postupné umazávání dat je možné s výjimkou dat označených příznakem nehodové či jiné nestandardní události – tato data bude možné odmazat až na příkaz zmocněného pracovníka zadavatele.

Dispečerský klient umožní monitorování a řízení celého systému v jednotném a přehledném graficky orientovaném uživatelském prostředí. Uživatelské rozhraní bude snadno ovladatelné, intuitivní a přehledné. Aplikace dispečerského klienta budou provozované na PC (není součástí předmětu plnění) s OS kompatibilním se stávající platformou DPKV. Dispečerský program umožní „profilování“ – tj. každému klientovi se na libovolném klientském PC zobrazí po přihlášení takové nastavení oken, sloupců, filtrace atd., jaké bylo nastaveno při jeho předchozím odhlášení.

Dispečerský klient umožní na základě polohy vozidla (nebo místa v mapě) a vybraného typu události zobrazit nabídku vhodných dopravních opatření a nabídku jejich realizace (např. odeslání zpráv na palubní počítač, přenastavení palubního počítače apod.). Strukturovaná nabídka dopravních opatření bude uživatelsky editovatelná, aby ji bylo možné za provozu uživatelsky rozšiřovat.

Dispečerský klient bude poskytovat následující základní pohledy:

- a) Grafická část (mapa) - sledovaná vozidla budou zobrazena nad referenčním mapovým podkladem (plán linek, plán města, ortofotomapa), standardní funkčnost zahrnuje nástroje pro pohyb v mapě, změnu měřítka, zobrazení předdefinovaných výřezů, změnu referenční vrstvy, volbu zobrazovaných objektů a vyhledání vozidla.
- b) Liniové zobrazení - sledovaná vozidla budou seřazena dle jednotlivých linek s proporčním zobrazením (dle jízdní doby a vzdálenosti zastávek) rozmístěna na trasách jednotlivých linek.
- c) Tabulková forma - seznamy vozidel budou poskytovat přehledové i podrobné informace, zobrazená data bude možné filtrovat a řadit podle sledovaných parametrů (trakce, odchylka od jízdního řádu apod.).

Jednotlivé typy zobrazení (všechna okna) spolu vzájemně korespondují a dodržují jednotnou symboliku a pravidla pro zobrazení jednotlivých typů událostí a objektů (např. barevné rozlišení typu vozidla, zařazení do skupiny apod.). Zobrazení bude funkčně provázané (např. v mapě bude možné vybrat vozidla a pro ně následně vyvolat podrobné informace v tabulkovém nebo liniovém zobrazení apod.).

Obrazovka liniového zobrazení umožní alespoň následující:

- a) liniové zobrazení se zobrazením informací o spojích,
- b) liniové zobrazení bude odpovídat skutečné vzdálenosti mezi zastávkami,
- c) za kurzem se bude uvádět i odchylka od JŘ s víceúrovňovým barevným odlišením (min. 3 hodnoty pro předjetí, 3 hodnoty pro zpoždění, včas dle JŘ – shodné s obrazovkou mapového podkladu),
- d) po označení vozidla se zobrazí další informace: dle hlavní obrazovky včetně možnosti okamžitého zahájení hovoru s označeným vozidlem, možnosti odeslání předdefinované nebo dispečerem napsané zprávy, zobrazení jízdního řádu včetně historie vztahu vozidla k jízdnímu řádu,
- e) slučování souhlasných směrů v jeden dominantní (základní) s odbočkami z něj,
- f) možnost volit mezi horizontálním a vertikálním zobrazením,
- g) grafické odlišení definovaných skupin speciálních vozidel.

Obrazovka mapového podkladu umožní alespoň následující:

- a) možnost přepnutí zobrazení mapa/ortofotomapa,
- b) zobrazení vozidel včetně zobrazení v barevném schématu dle nastavení, s víceúrovňovým barevným odlišením (min. 3 hodnoty pro předjetí, 3 hodnoty pro zpoždění, včas dle JŘ – shodné s obrazovkou liniového podkladu),
- c) identifikace vozidla na mapě: číslo vozu/linka/kurz/odchylka od JŘ v minutách,
- d) po označení vozidla se zobrazí další informace: dle hlavní obrazovky včetně možnosti okamžitého zahájení hovoru s označeným vozidlem, možnosti odeslání předdefinované nebo dispečerem napsané zprávy, zobrazení jízdního řádu včetně historie vztahu vozidla k jízdnímu řádu,
- e) zobrazení všech nebo vybraných linek (výběr linek podle typu) nebo podle individuálně nastavitelného filtru),
- f) vymezení požadované oblasti na mapě,
- g) možnost definice průjezdných bodů objízdné trasy (křižovatka, výhybka) a jejich odeslání na vozidlo,
- h) zobrazení grafického měřítka pro každé z možných měřítek mapy ve vhodných jednotkách (m, příp. km),
- i) změna měřítka mapy v krocích kolečkem myši,
- j) posun mapy uchopením (levé tlačítko nebo kolečko myši),
- k) sledování aktuálně vybraného vozidla,
- l) zobrazení dalších vrstev nad mapou:
  - linky, zastávky,
  - výluky a aktuální provozní omezení,
  - jízdenkové automaty,
  - elektronické informační panely, inteligentní zastávky a další obdobná zobrazovací zařízení,
  - řízené křižovatky,

- m) mapový klient bude připraven i na rozšíření zobrazovaných funkcí, které vzniknou s propojením s dalšími dispečinkami (hustota a události v dopravě, informace o průjezdu sypačů apod.),
- n) mapový klient bude připraven na možnost záznamu dočasných nebo trvalých změn provedených operativně uživatelem a to ve všech výše uvedených vrstvách.

Podokna úloh - všechny obrazovky dispečerského klienta budou obsahovat nástrojovou lištu, která umožní dispečerům v jednotlivých modulech (tabulkové, mapové nebo liniové zobrazení) nastavovat požadované filtry nebo parametry jednotlivých funkcí, alespoň v rozsahu:

- a) tabulka pro nastavení pravidel pro odesílání zpráv navazujícím spojům,
- b) nastavení filtrů pro zobrazení vozidel: ID vozidla, typ vozidla, linka, kurz, řidič, zastávka, přihlášené vozy, nepřihlášené vozy, zpožděná/předjetá vozidla, zpožděná/předjetá vozidla nad stanovenou mez (mezí hodnota konfigurovatelná nejméně s přesností na 10 sekund),
- c) tabulkový výpis vozidel,
- d) možnost zobrazit jízdní řád daného kurzu - tato funkce musí být umožněna i v menu pod pravým tlačítkem myši při označení konkrétního vozidla,
- e) filtr STATUSových zpráv,
- f) dispečerský deník (poznámky dispečerů k vozidlům nebo událostem),
- g) vytváření dynamických skupin s možností výběru volání/odeslání zprávy,
- h) vytváření scénářů pro odesílání zpráv (typy zpráv, obsah, mailové adresy),
- i) vytváření scénářů pro automatické informování dispečera o anomáliích (např. předčasný odjezd ze zastávky, zpoždění nad stanovenou mez, ztráta komunikace po dobu delší než stanovenou apod.)
- j) dohled nad funkčností vozidlových komponent,
- k) okno pro nastavení parametrů statistických výstupů (linka, úsek, zastávka, datum, čas, předjetí, zpoždění, ostatní anomálie)
- l) volba cíle hlášení dispečera (řidič/salon vozidla/vně vozidla) - tato funkce musí být umožněna i pod pravým tlačítkem myši při označení konkrétního vozidla nebo skupiny,
- m) okno datové komunikace s vozidlem pro možnost odeslání textu na jednotlivé zobrazovače a nastavení palubní informatiky vozidla,

Spuštění vybraných modulů SW centrálního dispečinku na externím PC bude možné individuálně povolit pro každého uživatele (např. v režimu čtenář/omezený přístup/bez omezení).

### **Modul Textové a datové zprávy:**

Modul Textové a datové zprávy zajišťuje vybrané funkcionality pro modul Dispečink.

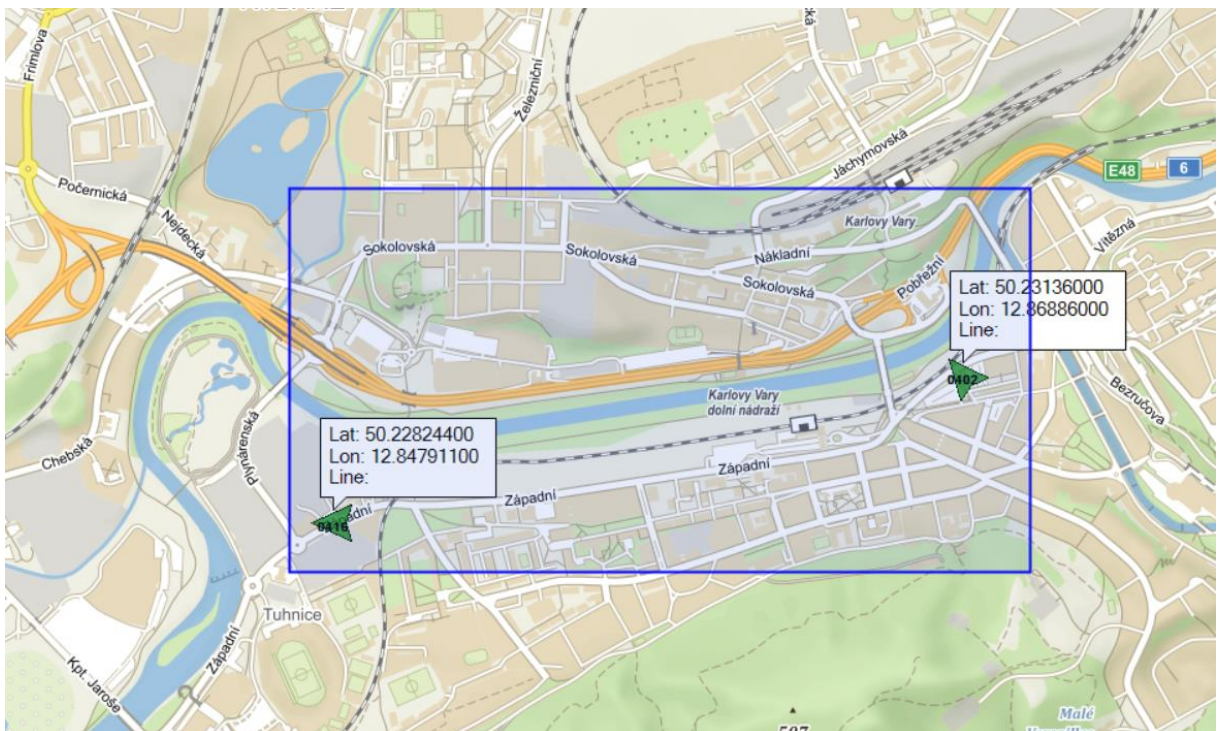
Modul Textové a datové zprávy umožňuje výměnu textových a datových zpráv mezi vozidly a dispečinkem. Modul rozlišuje textové zprávy nevyžadující potvrzení a textové zprávy vyžadující potvrzení. Součástí modulu jsou také datové zprávy odesílané jak z vozidla do dispečinku tak z dispečinku do vozidla. Specifickou kategorií datových zpráv jsou emergency zprávy a chybové zprávy. Modul vyžaduje provedení výchozí konfigurace dle konkrétní implementace.

#### Základní funkce poskytované tímto modulem:

- Správa předdefinovaných textových a datových zpráv,
- Odeslání textové a datové zprávy z centrálního pracoviště vybraným vozům,
- Sestavení a odeslání ad-hoc textové zprávy dispečerem,
- Odesílání datových (telemetrických) zpráv z vozidel do centra,
- Centrální přehledy textových a datových zpráv.
- Upozornění na nedodržování rychlostních limitů,
- Odesílání chybových zpráv vz vozidel
- Přehledy zpráv v dispečinku dle jednotlivých kategorií a dalších filtračních možností.
- Propojení textových a datových zpráv s moduly dispečinku,
- Potvrzování textových zpráv řidičem,
- Konfigurace telemetrických zpráv a předdefinovaných textových zpráv dle konkrétních požadavků
- Specifické možnosti filtrace a sestavení přehledů zpráv dle konkrétních požadavků.

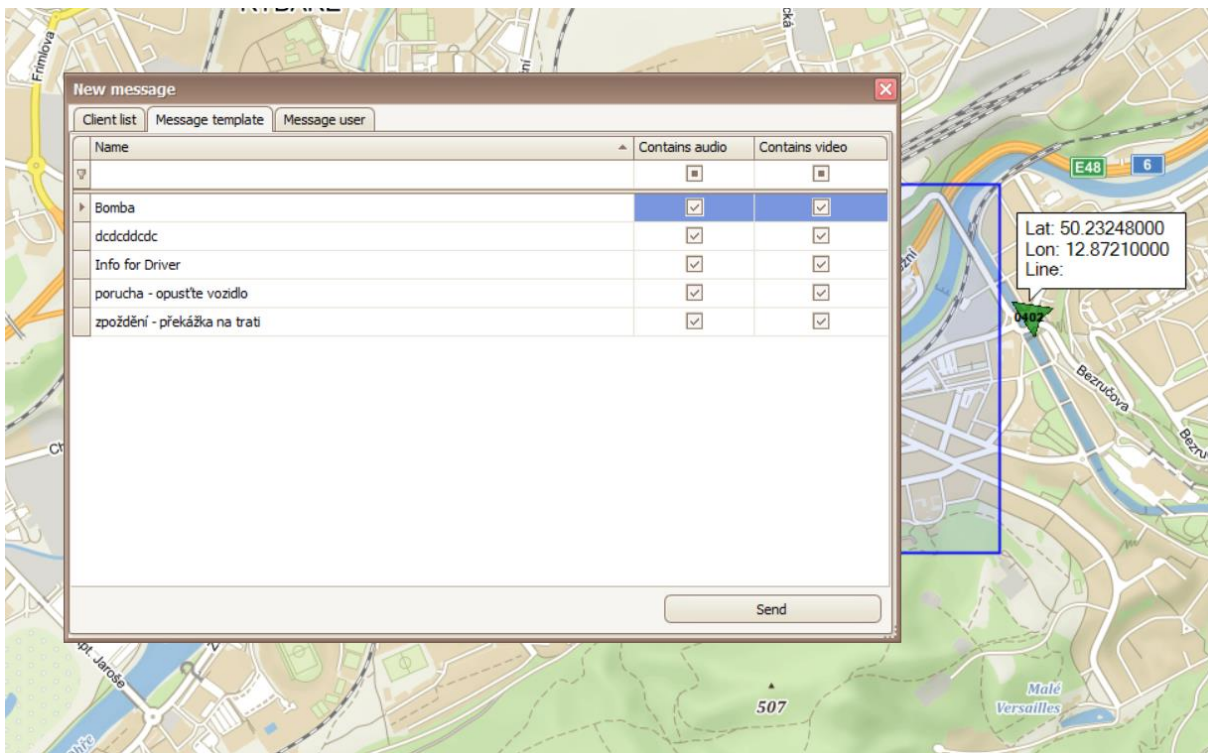
Ukázky GUI modulu určeného pro správu Textových a datových zpráv:

*Obr. 4: Výběr skupiny cílových vozidel pro odeslání zprávy pomocí tzn. Bounding boxu:*

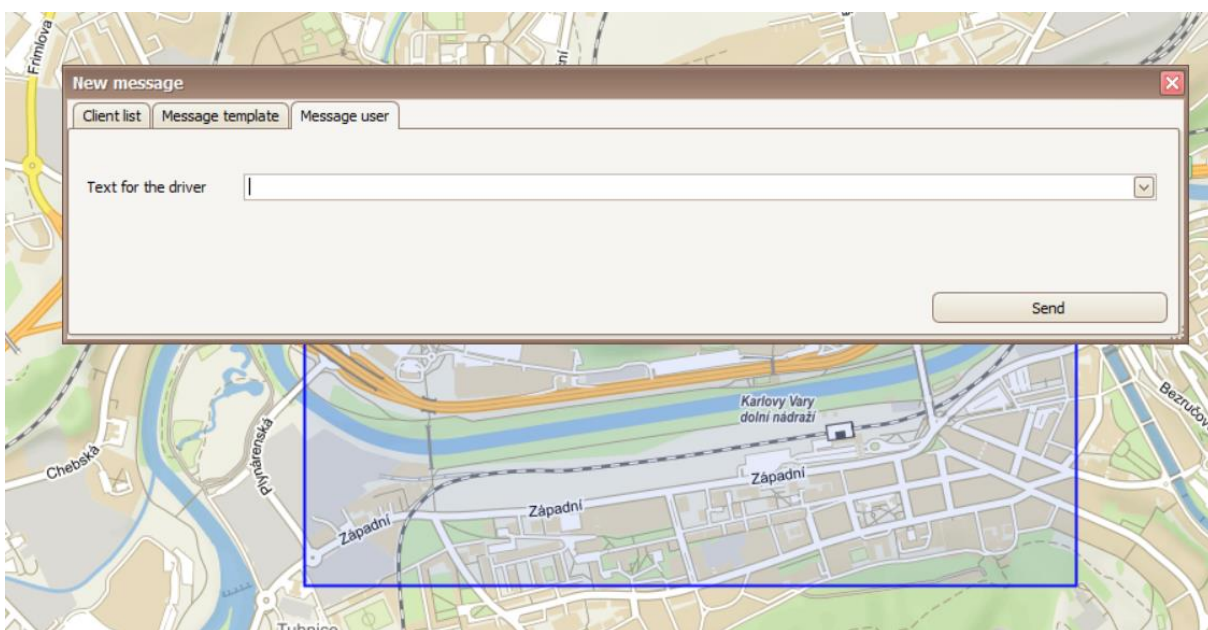


*Obr. 5: Výběr textové zprávy ze seznamu předdefinovaných zpráv( zprávy ze šablony):*

*Zprávy jsou rozšířeny o možnosti multimediálního obsahu (audio, video)*



Obr. 6: Sestavení nové textové zprávy "ad-hoc":



### **Modul Administrace, správa uživatelů a přístupových práv:**

Modul Administrace, správa uživatelů a práv zajišťuje následující základní funkcionality:

- Správu uživatelů
- Správu přístupových práv

- Správu vozidel a jejich zařízení
- Nastavení rozsahu a četnosti logování dat
- Konfigurace on-line přenosů, textových a datových zpráv
- Správu centrálních serverových procesů

Uživatelé přistupují k funkcím a datům systému přes GUI klientů systému BUDIS. Přístup každého uživatele podléhá autentizaci a autorizaci. Proces autentizace kontroluje identitu uživatele na základě zadání uživatelského jména a hesla a proces autorizace vyhodnocuje uživatelská práva.

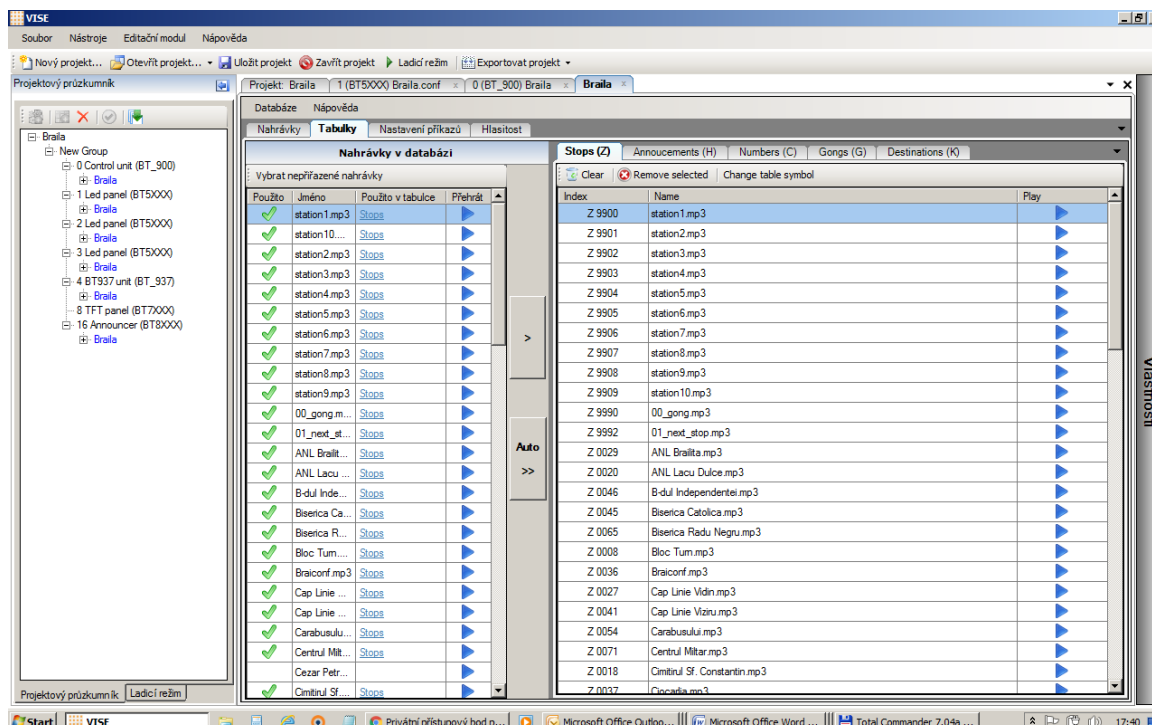
Jednotlivým uživatelům jsou přiděleny role odpovídající požadovaným funkcím a nabídkám v aplikacích. Definice přiřazení uživatelských práv je uživatelská funkce dostupná z GUI pro administrátora systému.

### **Modul Příprava dat:**

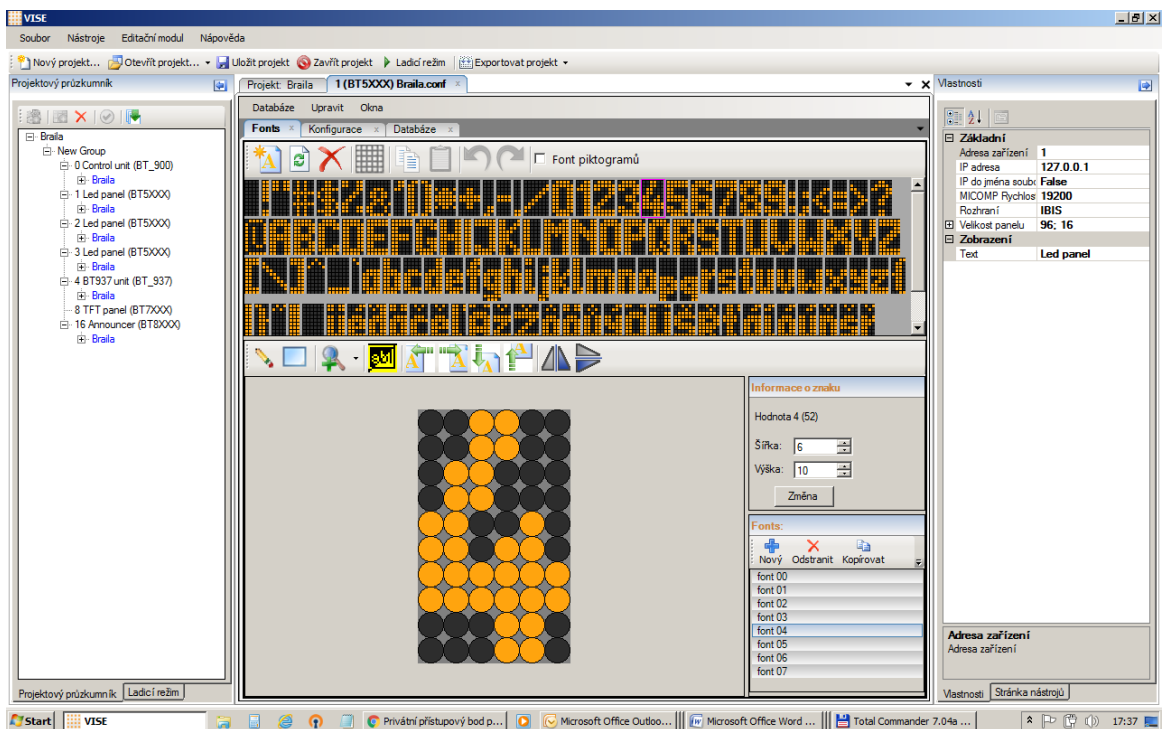
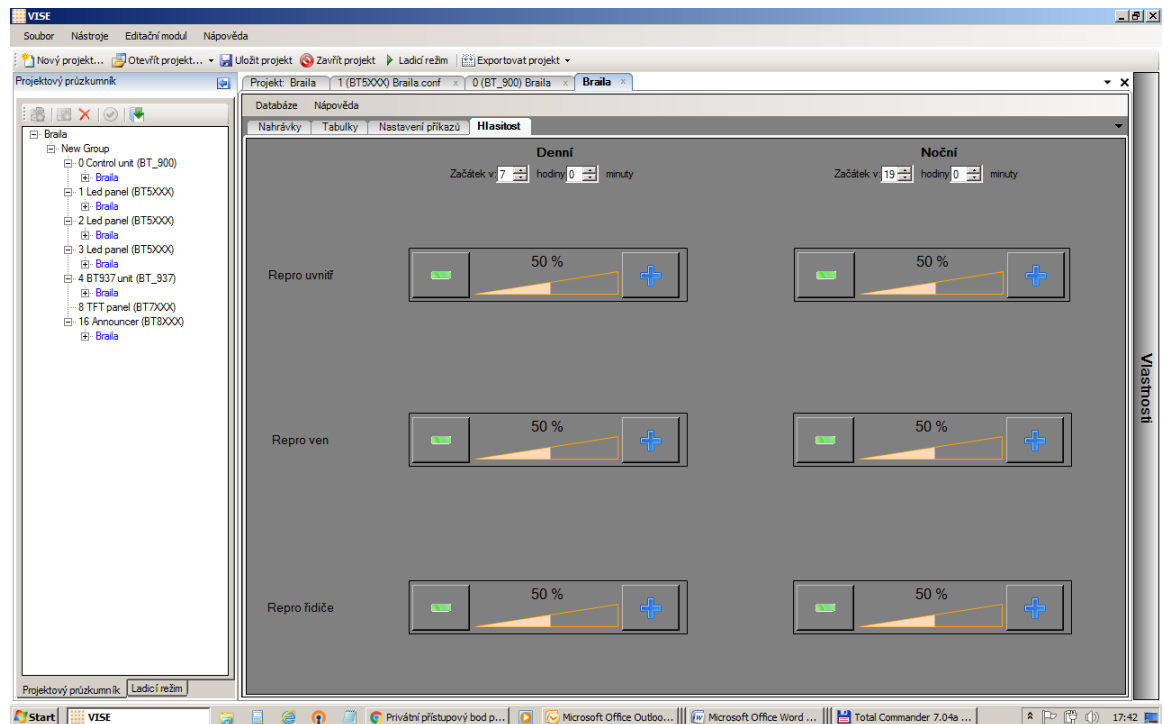
Modul Příprava dat zajišťuje přípravu vybraných dat v systému BUDIS.

- Data pro palubní počítač a vozidlové LED panely;
- Data pro hlásiče
- Data zájmových bodů.

Následující obrázky obsahují ukázky GUI **SW VISE** vyvinutého společností Bustec s.r.o., určeného k přípravě dat pro individuální zařízení vozidel - např. LED panely, hlásiče:

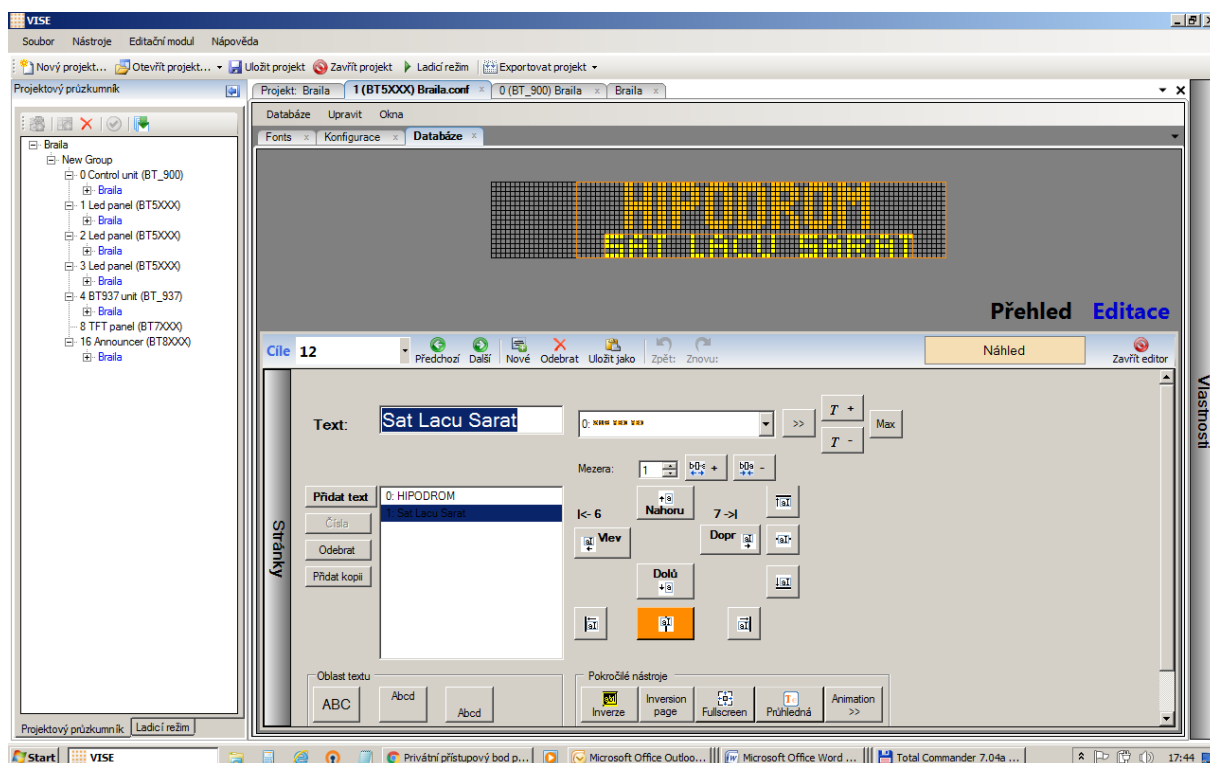


*Obr.2: příprava hlasových oznámení pro určené skupiny*





Obr. 3: Příprava fontů pro vnější a vnitřní LED panely



Obr. 4: Příprava textů pro vnější a vnitřní LED panely

Pro přípravu dat určených pro LCD panely (monitory) lze použít jakýkoliv SVG editor.

### **Modul API pro externí systémy:**

Součástí systému BUDIS bude API určené pro externí systémy. Přesný rozsah a specifikace jednotlivých metod API bude upřesněna v rámci předimplementační analýzy.

API umožní definovaným způsobem komunikovat s dalšími systémy a aplikacemi. Rozhraní API umožní poskytování dat třetím stranám ve variantách průběžné publikace dat nebo publikace na dotaz třetí strany.

API bude využitelné určenými 3. stranami bez jakýchkoliv technických omezení a licenčních omezení.

Pro zabezpečení přístupu k API bude použita tzv. „basic autentisation“ - základní úroveň pomocí přiděleného jména a hesla.

## C Detailní harmonogram projektu(kapitola 4.3 TS)

Dodavatel zajistí projektové vedení po celou dobu realizace zakázky osobou odpovědnou za realizaci předmětu plnění, která bude hlavní kontaktní osobou a která bude přítomna při všech jednáních týkajících se projektu.

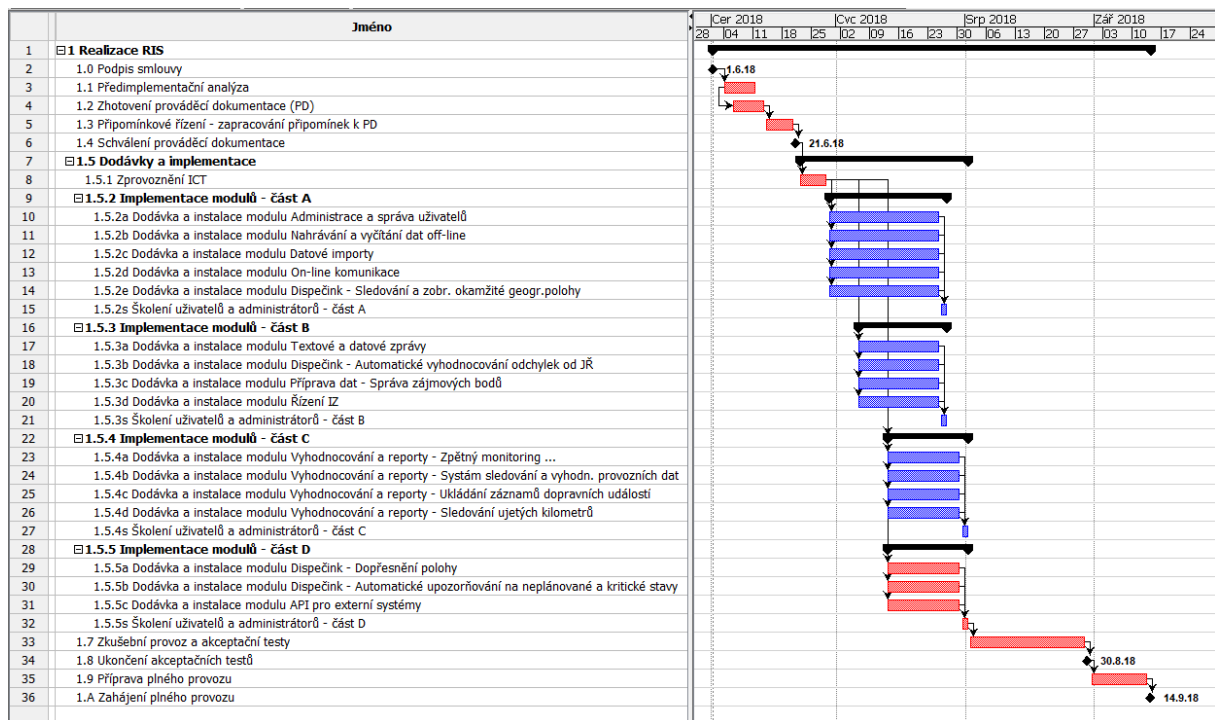
Dodavatel zajistí dodržení následujícího harmonogramu plnění. Údaj D značí datum účinnosti smlouvy o dílo. Čísla značí počet kalendářních dnů.

Etapa č..	Etapa projektu – činnost	Zahájení etapy	Ukončení etapy
1	Předimplementační analýza a zhotovení Prováděcí dokumentace	D	D+14
2	Předání Prováděcí dokumentace Zadavateli, připomínkové řízení	D+14	D+14
3	Zpracování připomínek a předání finální verze Prováděcí dokumentace – akceptace Zadavatelem	D+14	D+20
4	Dodávky a implementace	D+20	D+90
5	Školení uživatelů a administrátorů	D+20	D+90
6	Zkušební provoz	D+60	D+90
7	Akceptační testy	D+60	D+90
8	Zahájení plného provozu	D+90	-

Podrobný harmonogram dodavatele je zpracován ve formě hierarchického seznamu úkolů, který je doplněn Ganttovým grafem.

Výchozím datem – mezníkem pro zahájení prací v harmonogramu v této nabídce je uveden datum účinnosti smlouvy, který je namodelován na 1.6.2018. V případě jiného datumu účinnosti smlouvy bude celý harmonogram upraven dle aktuální situace.

## Harmonogram – Ganttův graf:



## D Návrh akceptačních scénářů a způsobu provedení akceptačních testů(kapitola 4.6 TS)

### D.1. Akceptační testy, zkušební provoz

Součástí akceptačních testů je ověření (otestování) veškerých požadovaných funkcí a parametrů všech dodávaných zařízení.

O provedení akceptace a jejím výsledku bude vyhotoven písemný protokol.

Dodavatel zajistí podporu zkušebnímu provozu v délce 30 dnů včetně technické podpory minimálně 2 specialistů na dodané řešení s dojezdem maximálně do 4 hodin od nahlášení požadavku v pracovní den v době od 8 h do 17h.

Přechodem do ostrého provozu se rozumí okamžik úspěšné akceptace díla včetně vypořádání všech vad a nedodělků.

Zkušební provoz a akceptační testování bude provedeno po zprovoznění všech částí systému a proškolení uživatelů. Časový odstup provedení akceptačních testů od školení uživatelů by měl být minimální.

- Zkušební provoz a akceptační testování proběhne na produkční instanci RIS;

- Do zkušebního provozu a akceptačního testování budou zařazena vybraná vozidla v omezeném počtu, maximálně 8;
- Pro zkušební provoz a akceptační testování modulu „Řízení IZ“ bude zadavatelem zajištěno API poskytované systémem IZ;
- Způsob reportování připomínek zjištěných během akceptačních testů bude přesně stanoven. Bude využit helpdeskový systém dodavatele nebo e-mailová komunikace. Obsah a struktura reportovaného hlášení budou přesně stanoveny;
- Reportování zjištěných připomínek a chyb bude prováděno průběžně okamžitě po zjištění příslušného nedostatku.

Ověření (akceptace) dodaného řešení bude provedena vůči zadávací dokumentaci a prováděcí dokumentaci formou akceptačních testů. Výsledek bude stvrzen Akceptačním protokolem s uvedením závěru pozitivním „uvést do provozu“ nebo negativním „neuvést do provozu“. Přípustný bude i závěr „uvést do provozu s podmínkami“ v případě, kdy budou zjištěny nepodstatné nedostatky, které nebudou bránit zahájení provozu. V tomto případě bude sepsán přesný a jednoznačný soupis nedostatků se stanovením termínu pro jejich odstranění.

Pokud bude závěr akceptační fáze negativní, budou vyspecifikovány úpravy systému, úpravy budou provedeny a bude provedeno nové kolo akceptačního testování.

#### **Základní akceptační plán a scénáře:**

##### **Akceptační scénáře pro část „Zprovoznění ICT“:**

- Ověření dostupnosti centrálního serveru z prostředí sítě DPKV;
- Ověření dostupnosti centrálního serveru vzdáleným přístupem z prostředí dodavatele;
- Ověření dostupnosti centrálního serveru z prostředí vozidlového systému přes WIFI;
- Ověření komunikace vozidlového systému a centrálního serveru přes GSM.

##### **Akceptační scénáře pro část A:**

- Ověření funkčnosti správy uživatelů;
- Ověření funkčnosti správy přístupových práv;
- Ověření funkčnosti správy centrálních procesů;
- Ověření funkčnosti konfigurace modulu Nahrávání a vyčítání dat;
- Ověření funkčnosti manuálního sestavení aktualizací balíčku;
- Ověření funkčnosti provedení aktualizace vozidla;
- Ověření funkčnosti monitoringu aktualizací;
- Ověření datových importů – naplánovaný proces a na vyžádání;
- Ověření funkčnosti konfigurace on-line přenosů – datové zprávy;
- Ověření přenosu datových zpráv z vozidel na centrální server;
- Ověření funkčnosti modul Dispečink:
  - Zobrazování aktuální polohy vozidel na mapě
  - Základní mapové funkce (posun, zoom, ...)
  - Ovládání mapových vrstev

##### **Část B:**

- Ověření funkčnosti konfigurace textových zpráv;
- Ověření správy předdefinovaných textových zpráv;
- Ověření přenosu textových zpráv z dispečinku do vozidel a zpět;
- Ověření potvrzení textových zpráv;
- Ověření funkčnosti modul Dispečink:
  - o Automatické vyhodnocování odchylek od jízdního řádu a jejich zobrazení
- Ověření funkčnosti modulu Přípravy dat:
  - o Správa zájmových bodů
  - o Simulace
- Ověření funkčnosti modulu Řízení IZ:
  - o Prověření všech implementovaných metod API

#### **Část C:**

- Ověření funkčnosti modulu Vyhodnocování a reporty:
  - o Zpětný monitoring provozu a statistické vyhodnocení dat
  - o Systém sledování a vyhodnocování provozních dat
  - o Ukládání záznamů dopravních událostí
  - o Sledování ujetých kilometrů

#### **Část D:**

- Ověřování funkčnosti modulu Dispečink:
  - o Dopřesnění polohy
  - o Automatické upozorňování na neplánované a kritické stavy
- Ověření modulu API pro externí systémy:
  - o Prověření všech implementovaných metod API

Milníkem pro přechod do další fáze realizace je ukončení zkušebního provozu a všech akceptačních testů s pozitivními výsledky. Dokumentaci k této fázi tvoří souhrn všech Akceptačních protokolů.

Doplnění Akceptačních testů do plného rozsahu bude provedeno v rámci předimplementační analýzy a zpracování prováděcí dokumentace.

#### **Požadovaná součinnost zadavatele:**

- Výběr uživatelů pro akceptační testy
- Zajištění účasti uživatelů na akceptačních testech
- Zajištění proškolení uživatelů ve způsobu reportování připomínek v rámci akceptačních testů
- Zajištění dalšího personálu potřebného k provedení akceptačních testů (řidiči atd.)
- Zajištění potřebné techniky k provedení akceptačních testů (tramvaje, potřebná ICT)

## D.2. Testovací prostředí

Dodavatel nevyžaduje zřízení testovacího prostředí. Testování dodavého systému provede dodavatel na produkční infrastruktuře. Součinnost Zadavatele spočívá v udělení souhlasu s provedením testů v předem oznámeném časovém rozpětí a předem oznámeném obsahu testů.

## D.3. Fáze přechodu do ostrého provozu

Přechodem do ostrého provozu se rozumí okamžik úspěšné akceptace díla včetně vypořádání všech vad a nedodělků.

Po dosažení kladného výsledku akceptační fáze bude následovat fáze uvedení do provozu, která sestává z následujících přípravných činností (příprava plného provozu):

- Vyčištění databáze od dat z předchozích fází (školení, akceptační testy)
- Doškolení uživatelů (v případě potřeby)
- Příprava produkčních dat
- Rozšíření konfigurací systémy na celoplošný provoz

Závěrečným milníkem je zahájení plného provozu. Dosažení milníku bude doloženo Písemně – Protokolem o uvedení systému do plného provozu. Dokument zpracuje a vystaví zadavatel.

### **Požadovaná součinnost zadavatele:**

- Výběr uživatelů pro doškolení
- Zajištění účasti uživatelů na školení
- Zajištění technického zázemí školení – místnost, technika, přístup do potřebné ICT
- Poskytnutí všech potřebných produkčních dat
- Zpracování a vystavení protokolu o uvedení systému do plného provozu.

## E Detailní popis navrhovaných školení(kapitola 4.4 TS)

Dodavatel zajistí školení pracovníků Zadavatele – dispečerů/administrátorů – na zařízení a systémy, dodávané v rámci této veřejné zakázky, a to minimálně v rozsahu předávané provozní dokumentace.

Školení zajistí seznámení pracovníků Zadavatele se všemi podstatnými částmi díla v rozsahu potřebném pro provoz, údržbu a identifikaci nestandardních stavů systému a jejich příčin a pracovníkům bude vystaveno osvědčení o školení s uvedením rozsahu školení.

Minimální rozsah školení je 16 hodin.

Školení bude probíhat v sídle Zadavatele.

Předpokládá se účast max. 10 účastníků.

Školení uživatelů navrhujeme zařadit k jednotlivým částem implementovaného systému dle harmonogramu před provedením akceptačních testů. Důvodem je znalost a tím pádem i způsobilost uživatelů k provedení akceptačních testů jednotlivých částí.

- Školení bude provedeno na provozní ICT a provozní instanci dodaného systému;
- Časový rozsah uvedený v harmonogramu převyšuje předpokládaný počet hodin školení. Důvodem je možnost zadavatele upřesnit přesné načasování školení dle časových možností uživatelů (dovolené, služební cesty apod.) a možnostech poskytnutí ICT pro školení. Předpokládáme max. 3 hodiny na školení jednoho tématu a možnost odškolení více témat v jednom dni.
- Místo konání školení bude v prostorách zadavatele (zadavatel poskytne vhodnou místnost s připojením do sítě)
- Školení jsou rozdělena do částí dle dodávek modulů a implementaci – viz harmonogram.

#### **Základní plán školení uživatelů:**

Školení bude rozdělena na 4 části dle dodávaných částí systému. Po provedení školení uživatelů budou následovat akceptační testy.

#### **Část A:**

- Modul Administrace a správy uživatelů
- Modul Nahrávání a vyčítání dat
- Modul Datové importy – Import jízdních řádů
- Modul On-line komunikace
- Modul Dispečink – Sledování a zobrazování okamžité geografické polohy

Celkový rozsah školení části A: 8 hodin

#### **Část B:**

- Modul Textové a datové zprávy
- Modul Dispečink – Automatické vyhodnocování odchylek od jízdního řádu
- Modul Přípravy dat – Správa zájmových bodů
- Modul Řízení IZ

Celkový rozsah školení části B: 8 hodiny

### **Část C:**

- Modul Vyhodnocování a reporty – Zpětný monitoring provozu a statistické vyhodnocení dat
- Modul Vyhodnocování a reporty – Systém sledování a vyhodnocování provozních dat
- Modul Vyhodnocování a reporty - Ukládání záznamů dopravních událostí
- Modul Vyhodnocování a reporty – Sledování ujetých kilometrů

Celkový rozsah školení části B: 8 hodin

### **Část D:**

- Modul Dispečink – Dopřesnění polohy
- Modul Dispečink – Automatické upozorňování na neplánované a kritické stavy
- Modul API pro externí systémy

Celkový rozsah školení části B: 8 hodin

### **Požadovaná součinnost zadavatele:**

- Výběr uživatelů dle tématu školení
- Zajištění účasti uživatelů na školení
- Zajištění technického zázemí školení – místnost, technika,
- Zajištění potřebné infrastruktury (ICT) – předpokládáme produkční ICT (nebudou zřízeny testovací instance ICT ani dodávaného systému)
- PC pro účastníky školení s instalací BUDIS klienta

## **F Detailní popis způsobu odstraňování záručních vad a pozáručního servisu(kapitola 5.1 TS)**

### **F.1. Záruční servis**

Dodavatel poskytuje záruku na veškeré dodané technologie v délce trvání 24 měsíců od okamžiku předání do plného (produkčního) provozu.

Dodavatel poskytuje bezplatný (zahrnutý v ceně zakázky) přístup k aktualizacím software a firmware dodaných komodit minimálně po dobu záruky.

Veškeré opravy po dobu záruky budou provedeny bez dalších nákladů pro zadavatele.

Veškeré komponenty, náhradní díly a práce, poskytnuté v rámci záruky budou poskytnuty bezplatně.



Není-li uvedeno u konkrétní komodity jinak, provede dodavatel záruční opravu do pěti pracovních dní nebo poskytnutí náhradního prvku shodných nebo lepších parametrů po dobu opravy.

Po dobu 60 měsíců od předání díla jako celku do plného provozu, garantuje dodavatel běžnou dostupnost náhradních komponentů a dostupnost servisu.

Záruční servis je poskytován dle Smlouvy o dílo článek IX. Záruka za jakost a přílohy č. 1 Technická specifikace článku 5.1 Požadavky na záruky a servisní podmínky.

#### **Podmínky poskytování záruk:**

- a) Zhotovitel odpovídá za to, že se předané dílo shoduje ve svých aspektech s funkčními vlastnostmi specifikovanými v předané uživatelské dokumentaci.
- b) Uživatel je odpovědný za to, aby se s uživatelskou dokumentací seznámil a na případné nejasnosti se dotázal.
- c) Zhotovitel garantuje plnou funkcionalitu díla pouze za předpokladu, že budou uživatelem splněny minimální systémové požadavky, které určuje zhotovitel.
- d) Zhotovitel odpovídá pouze za funkčnost aktuálních verzí SW, ke kterým mají přístup jen uživatelé po uhrazení ceny licencí, resp. aktualizací.
- e) Zhotovitel neodpovídá za vady starších verzí SW ani za jejich případnou nekompatibilitu s novými softwarovými či hardwarovými prostředky.
- f) Zhotovitel není povinen provádět technickou podporu, vývoj ani údržbu starších verzí SW. Podmínkou vzniku nároku na záruku je instalace SW pracovníkem zhotovitele.
- g) Záruka se vztahuje na výrobní vady médií a příruček.
- h) Uživatel je povinen pravidelně provádět zálohy dat a jejich archivování, včetně kontroly bezchybnosti vytvořené zálohy.
- i) Zhotovitel neodpovídá za ztrátu či poškození dat, která nebyla správně zálohována.
- j) Nároky ze záruky nevzniknou, pokud byla vada SW způsobena vyšší mocí, nehodou, neodbornou instalací, špatným nebo nesprávným používáním či používáním na nevhodném či zavirovaném hardwaru, nebo v kombinaci s jiným softwarem, který negativně ovlivňuje chování dodaného SW nebo který je v rozporu s TECHNICKÝMI POŽADAVKY uvedenými v dokumentaci.
- k) Za závadu dodaného SW nelze označit skutečnost, že dodaný SW nepracuje na hardwaru, který nebyl dostupný v okamžiku předání SW.
- l) Zhotovitel neodpovídá za správnou funkci SW v případě, že je provozován na počítači spolu s programy jiných výrobců, které svou funkcí či podstatou brání korektnímu chování dodaného SW.
- m) Zhotovitel neodpovídá za správnou funkci dodaného SW v případě, že je provozován na chybně konfigurovaném počítači či v prostředí nesprávně funkčního operačního systému.

## **F.2. Helpdeskový systém**

Hlášení servisní požadavků bude Zadavatel provádět pomocí helpdeskového systému s on-line přístupem pro kompletní správu požadavků včetně uchování historie požadavků a jejich řešení. . Provozní doba helpdeskového systému bude 8-17 hod. v pracovních dnech.

Zhotovitel poskytne svůj helpdeskový systém pro hlášení a sledování záručních, pozáručních incidentů a požadavků na podporu provozu. Helpdeskový systém je postaven na produktech JIRA společnosti Atlassian ( <http://www.myjira.cz/index.html> ).

Workflow systému bude nakonfigurováno pro on-line přístup uživatelů. Přesné workflow bude specifikováno v rámci předimplementační analýzy a prováděcí dokumentace.

### F.3. Pozáruční servis

Pozáruční servis je poskytován po dobu od ukončení záruční doby po dobu 36 měsíců. Celkem je tedy servis poskytován (záruční plus pozáruční) po dobu 60 měsíců od datumu převzetí díla. Požadavky, které jsou předmětem pozáručního servisu hlásí zhotovitel prostřednictvím helpdeskového systému Zhotovitele. Zhotovitel každý požadavek na pozáruční servis vyhodnotí a navrhne řešení. Pro realizaci řešení musí dojít k dohodě mezi zadavatelem a dodavatelem pro každý jednotlivý případ obsahující předmět plnění, způsob realizace, termín a cenu.

## G Detailní popis podpory provozu(kapitola 5.2 TS)

Provozní dokumentace bude popisovat detailně konfiguraci zhotoveného díla a jeho vazby na stávající systémy.

Provozní dokumentace bude vycházet z prováděcí dokumentace, která bude před předáním do provozu aktualizovaná dle skutečného stavu.

Součástí provozní dokumentace bude popis úkonů doporučené údržby a specifikace intervalů jejich provádění a další dokumentaci v rozsahu stanoveném v prováděcí dokumentaci.

Dodavatel bude zajišťovat pravidelné aktualizace software (maintenance) a podporu provozu.

Podpora provozu je poskytována dle Smlouvy o zabezpečení podpory provozu. Podpora provozu je poskytována po dobu 48 měsíců od data převzetí systému zadavatelem.

Podpora provozu díla obsahuje provádění jednak pravidelných činností a dále činností na vyžádání Zadavatele.

#### **Pravidelné činnosti:**

- Pravidelné monitorování provozu dodaného systému (1x týdně 4 hod);
- Aktualizace dodaného SW (maintenance).

#### **Činnosti na vyžádání Zadavatele:**

- Poskytování konsultací;
- Konsultace a návrhy řešení změnových požadavků;
- Poskytování mimozáručních servisních zásahů;

- Školení nových verzí SW a doškolení nových uživatelů.

Požadavek na podporu provozu (vyžádání Zadavatele) musí být zadán do helpdeskového systému zhotovitele. Zhotovitel dle závažnosti požadavku poskytne požadovanou službu nebo navrhne jiné opatření v přiměřené době. Přednostní způsob poskytnutí podpory je konzultace nebo zásah vzdáleným přístupem k systému. Ve výjimečných – opodstatněných případech může být vyžádána osobní podpora v místě zadavatele. Poskytnutí této podpory vždy podléhá souhlasu zhotovitele.