



## TELEMATIKA III. MĚSTA MLADÁ BOLESLAV

DOKUMENTACE PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE

06 / 2023

Aktualizace

10 / 2023

# 1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce: TELEMATIKA III. MĚSTA MLADÁ BOLESLAV

Stupeň: Dokumentace pro výběr zhotovitele

Umístění stavby: Mladá Boleslav

Katastrální území: Mladá Boleslav

Investor: Dopravní podnik Mladá Boleslav  
Václava Klementa 1439/II  
293 01 Mladá Boleslav

Objednatel: Dopravní podnik Mladá Boleslav  
Václava Klementa 1439/II  
293 01 Mladá Boleslav

Zhotovitel: ALMAPRO, s.r.o.  
Průběžná 1105/77  
100 00 Praha 10

HIP:

Vypracoval:

<b>1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE</b>	<b>2</b>
<b>2 ZKRATKY A TERMÍNY</b>	<b>5</b>
<b>3 POUŽITÉ PODKLADY</b>	<b>6</b>
<b>4 POPIS PŘEDMĚTU ZAKÁZKY</b>	<b>7</b>
4.1 PS01 – DISPEČERSKÉ PRACOVIŠTĚ	12
4.1.1 Rozváděčová skříň v technické místnosti č.217	12
4.1.2 NTP Time Server s GPS přijímačem	12
4.1.3 Napájení rozvaděče	13
4.1.4 Velkoplošné zobrazovací zařízení (telestěna)	13
4.1.5 Hodiny	13
4.1.6 Napájení telestěny a hodin	13
4.1.7 Technologický nábytek do dispečerské místnosti	13
4.1.8 Napájení dispečerského stolu	15

4.1.9 Vybavení dispečinku v místnosti 117 technologií	16
4.2 PS02 - BACKOFFICE SYSTÉMU DISPEČERSKÉHO ŘÍZENÍ	18
4.2.1 Požadavky na BackOffice systému dispečerského řízení	18
4.2.2 Požadavky na server BackOffice systému dispečerského řízení	20
4.3 PS03 – TECHNOLOGIE PREFERENCE MHD	21
4.3.1 Úvod	21
4.3.2 Architektura systému	21
4.3.3 Předmět dodávky C-ITS	21
4.3.4 Požadavky na C-ITS služeb dodávky	22
4.3.5 UC generované v C-ITS back office	23
4.3.6 Intersection Signal Violation – aktuální stav SSZ (ISV)	23
4.3.7 Public Transport Preference (PTP)	23
4.3.8 Doplnující informace	23
4.3.9 EventHistory	24
4.3.10 Detekce ochranných zón	24
4.3.11 Rozhraní systému	25
4.3.12 I3: C-ITS back-office ↔ C-ITS vozidlové jednotky	28
4.3.13 I8: C-ITS vozidlové jednotky ↔ vozidlové systémy/HMI	28
4.3.14 C-ITS vozidlové jednotky (OBU)	28
4.3.15 Funkční požadavky na OBU jednotky	28
4.3.16 Technické požadavky na OBU jednotky	29
4.3.17 Související standardy a specifikace	30
4.3.18 Všeobecná část	30
4.4 PS04 – SYSTÉM PRO PODPORU ŘIDIČE (ADAS)	31
4.4.1 Obecný popis systému	31
4.4.2 Požadované komponenty systému	31
4.4.3 Požadavky na hardware a software	32
4.4.4 Požadavky na instalaci a školení	32
4.4.5 Informační a varovný systém dění před vozidlem	32
4.4.6 Hlídní mrtvého úhlu	33
4.5 PS05 – ODBAVOVACÍ SYSTÉM VE VOZIDLECH MHD	34
4.5.1 Obecné požadavky	34
4.5.2 Požadavky na palubní počítač	34
4.5.3 Požadavky na odbavovací zařízení	36
4.5.4 Požadavky na tiskárnu	38
4.5.5 Požadavky na zařízení pro čtení a práci s 2D kódy	38
4.5.6 Požadavky na mincovní automat	39
4.6 PS06 – DOPRAVNÍ ČIPOVÉ KARTY	39
4.6.1 Požadavky na dodávku bezkontaktních čipových karet	39
4.6.2 Přechod ze stávající čipové karty na novou dopravní kartu MB	39
4.6.3 Požadavky na akceptaci bezkontaktních platebních karet	44
4.7 PS07 - ZAŘÍZENÍ PRO ÚČELY PŘEPRAVNÍ KONTROLY	45
4.7.1 Technické požadavky a nároky na zařízení pro účely přepravní kontroly	45
4.7.2 Technologické požadavky a nároky na zařízení pro účely přepravní kontroly	46
4.7.3 Instalace serverové části BackOffice pro přepravní kontrolu	46
4.8 PS08 - ZAŘÍZENÍ PRO KONTAKTNÍ MÍSTA (PŘEDPRODEJE)	46
4.8.1 Technické požadavky na zařízení	46
4.9 PS09 - PRACOVÍŠTĚ PRO ŠKOLENÍ ŘIDIČŮ	48
4.9.1 Požadavky na pracoviště pro školení řidičů:	48
4.9.2 Požadavky na instalaci testovacího BackOffice odbavovacího systému	49
4.10 PS10 - BACKOFFICE ODBAVOVACÍHO SYSTÉMU	49

4.10.1 Požadavky na BackOffice odbavovacího systému:	49
4.10.2 Požadavky na import, export, tvorbu a zpracování dat	50
4.10.3 Požadavky na server BackOffice odbavovacího systému	51
4.11 PS11 – E-SHOP	51
4.11.1 Požadavky na E-Shop	51
4.11.2 Instalace serverové části E-shopu	53
4.12 PS12 – MOBILNÍ APLIKACE	54
4.12.1 Požadavky na mobilní aplikaci	54
4.12.2 Základní funkce pro uživatele	54
4.12.3 Registrace uživatele	54
4.12.4 Přihlášení registrovaného uživatele	55
4.12.5 Správa uživatelského účtu	55
4.12.6 Vyhledání spojení	55
4.12.7 Zobrazení aktuální polohy dopravních prostředků	56
4.12.8 Zobrazení zastávek, odjezdy ze zastávek a jízdní řády	56
4.12.9 Nákup jízdenek	56
4.12.10 Notifikace	58
4.12.11 Hodnocení jízdy	58
4.12.12 Změna lokalizace aplikace	58
4.12.13 Informace o aplikaci	58
4.12.14 Instalace serverové části mobilní aplikace	58
<b>5 POŽADAVKY NA LICENCE</b>	<b>58</b>
<b>6 POŽADAVKY NA ZÁRUČNÍ DOBU</b>	<b>59</b>
<b>7 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY</b>	<b>59</b>
<b>8 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI</b>	<b>60</b>
<b>9 PŘÍPRAVA A ORGANIZACE PRACÍ</b>	<b>62</b>
<b>10 PŘEDÁNÍ ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU</b>	<b>62</b>
<b>11 FUNKČNÍ ZKOUŠKY</b>	<b>62</b>
<b>PŘÍLOHA A - PŘEHLED INSTALOVANÝCH TYPŮ ZAŘÍZENÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU</b>	<b>64</b>
<b>PŘÍLOHA B - TARIF PRO MHD V MLADÉ BOLESLAVI</b>	<b>65</b>

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - požadavky na LCD display velkoplošného zobrazení	13
Tabulka 2 - Vybavení dispečinku - minimální požadavky na monitor LCD pro klientskou stanici	16
Tabulka 3 - Vybavení dispečinku - minimální požadavky na klientskou stanici	17
Tabulka 4 - Minimální požadavky na barevnou multifunkční tiskárnu	17
Tabulka 5 - Minimální požadavky na server BackOffice systému dispečerského řízení	20
Tabulka 6 - Předprodejní místo - minimální požadavky na monitor LCD pro klientskou stanici	49
Tabulka 7 - Předprodejní místo - - minimální požadavky na klientskou stanici	49
Tabulka 8 - Předprodejní místo - minimální požadavky na čtečku čipových karet	49
Tabulka 9 - Minimální požadavky na termotiskárnu pro tisk jízdních dokladů	50

Tabulka 10 - Minimální požadavky na tiskárnu na potisk čipových karet oboustranná	50
Tabulka 11 - Minimální požadavky na server BackOffice odbavovacího systému	53

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Blokové schéma systému	11
Obrázek 2 - C-ITS - rozhraní systému	25
Obrázek 3 - C-ITS - struktura zprávy CAM	26
Obrázek 4 - C-ITS - struktura zprávy DENM	27
Obrázek 5 - Příklad rozmístění prvků ADAS	32
Obrázek 6 - Systém pro podporu řidiče ADAS - příklad nastavené nebezpečné zóny	34

## 2 ZKRATKY A TERMÍNY

Kapitola obsahuje seznam použitých zkratk a termínů v této studii.

APP	Aplikace
C2X, C-ITS	Kooperativní systémy
CCTV	Closed Circuit Television (uzavřený televizní okruh)
ČR	Česká Republika
DB	DataBase
DSPS	Dokumentace Skutečného Provedení Stavby
DSRC	Dedicated Short Range Communication (komunikace na krátkou vzdálenost)
DVI	Digital Video Input
EMV	zkratka z Europay, MasterCard a Visa - celosvětový standard pro vzájemné operace mezi čipovými kartami a čtecími zařízeními karet jako jsou pokladní místa (POS) s terminály a bankomaty.
ETH	Ethernet
FO	Fibre Optic (Optické vlákno)
HMI	Z angl. Human Machine Interface – Rozhraní člověk – stroj
HW	Hardware
IP	Internet Protokol – protokol používaný v počítačových sítích
IS	Informační Systém
IT	Informační Technologie
ITS	Z angl. Intelligent transport systems – Inteligentní dopravní systémy
IFZ	Individuální funkční zkoušky
KVM	Klávesnice, Video, Myš (Keyboard, Video, Mouse)
KZ	Komplexní Zkoušky
LAN	Local Area Network
LCD	Liquid Crystal Display

LED	Light Emitting Diode (světlo vyzařující dioda)
MB	Mladá Boleslav
MHD	Městská hromadná doprava
MS	Microsoft
OBU	On-Board Unit (palubní jednotka)
OK	Optický Kabel
OS	Operační Systém
PC	Personal Computer (pracovní stanice)
PČR	Policie České Republiky
PD	Projektová Dokumentace
PS	Provozní Soubor
RVU	Jednotka na infrastrukturu
ŘC	Řídicí Centrum
ŘS	Řídicí Systém
SQL	Z anglického Structured Query Language – standardizovaný strukturovaný dotazovací jazyk, který je používán pro práci s daty v relačních databázích
SSZ	Světelně signalizační zařízení
SW	Software
TP	Technický průkaz
UPS	Uninterruptible Power Supply – nepřerušovaný zdroj napájení
USB	Universal Serial Bus (univerzální sériová sběrnice)
VGA	Video Graphics Array
WAN	Wide Area Network (rozlehlá síť)
XML	eXtensible Markup Language – rozšiřitelný značkovací jazyk
ZP	Zkušební provoz
ZŘ	Zadávací řízení

### 3 POUŽITÉ PODKLADY

Při zpracování této studie byly využity následující podklady předané zadavatelem:

- Zadávací dokumentace
- Místní šetření
- Konzultace a požadavky současných správců, provozovatelů a dotčených subjektů
- Závěry a výstupy jednání výrobních výborů
- Konzultace s původními dodavateli

## 4 POPIS PŘEDMĚTU ZAKÁZKY

Předmětem zakázky (díla) je dodávka, montáž a zprovoznění telematického systému sestávající se zejména z prvků preference MHD instalovaných do vozidel MHD, navazujícího dispečerského systému a příslušných úprav SSZ. Součástí dodávky je rovněž odbavovací systém v autobusech MHD provozované zadavatelem a to včetně dodávky potřebného software. Součástí plnění je též montáž jednotlivých zařízení do vozidel a zprovoznění jednotlivých zařízení a celého systému jako celku, jakož i souvisejících služeb, které jsou předmětem díla.

Dílo zahrnuje tyto činnosti:

1. Vypracování realizační dokumentace.
2. Dodávka dispečerského pracoviště, velkoplošného zobrazení a BackOffice systému dispečerského řízení včetně veškerých hardwarových a softwarových komponent a nezbytných licencí
3. Dodávka, montáž a oživení prvků C-ITS OBU pro preferenci MHD do vozidel MHD 4.  
Doplnění dopravního řešení a inženýring pro vybraná SSZ ve vazbě na preferenci MHD.
5. Dodávka montáž a oživení prvků pro podporu řidiče do vozidel MHD (ASAD).
6. Dodávku odbavovacích zařízení a jejich montáž do vozidel. Odbavovacím zařízením je zamýšleno zařízení, které kromě primární funkcionality validace (ověření/potvrzení) elektronického jízdného prostřednictvím bezkontaktních čipových karet, musí umožňovat další funkcionality, tisk dokladu, tokenizace EMV karty, čtení a práce s 2D kódy.
7. Dodávku, instalaci a řádné zprovoznění celého systému v jednom výukovém pracovišti a to v rozsahu kompletní výbavy jednoho vozidla.
8. Dodávku instalačních médií k veškerému dodanému software a softwarovým ovladačům a dodaného hardware včetně všech licencí, které nebudou omezeny výhradou či časovou lhůtou. Licence budou zadavateli umožňovat neomezený přístup k datům uložených ve všech databázích BackOffice.
9. Poskytnutí nezbytné dokumentace pro řádné užívání dodaného plnění, a to min. v tomto rozsahu:
  - a. 3 ks návodu k obsluze odbavovacího zařízení v českém jazyce, jak v podobě tištěné, tak v podobě elektronické,
  - b. 3 ks návodu k obsluze veškerého SW vybavení (zejména BackOffice) v českém jazyce, jak v podobě tištěné, tak v podobě elektronické.
10. Zaškolení zadavatelem maximálně 3 určených zaměstnanců zadavatele v prostorách určených zadavatelem, a to v rozsahu běžného užívání a údržby dodaného systému.
11. Montáž a odzkoušení kabelových rozvodů, které jsou nezbytné pro zprovoznění všech požadovaných funkcí předmětů díla, do vozidel.
12. Dodávku nového SW vybavení včetně požadovaných licencí pro zajištění řádné funkčnosti celého systému, součástí musí být minimálně následující SW moduly resp. podsystémy:
  - a. CardManagement tzn. podsystém pro správu a evidenci čipových bezkontaktních karet (dále jen karet nebo dopravních karet) za účelem pořizování a evidenci žádostí o dopravní kartu, pořizování a evidenci karet řidiče, karet revizorských a karet náhradních, pořizování datové a grafické personalizace, výdej a správa životního cyklu karty (blokování, odblokování, prodlužování platnosti karty), práce s kartou (zobrazení relevantních údajů na kartě, dobíjení a převod kupónů, dobíjení, převod a vybíjení elektronické peněženky, řešení reklamací), evidence cenin, zpracování odpočtů kontaktních míst a odpočtů prodeje jízdenek řidičů.
  - b. E-shop tzn. podsystém pro webové rozhraní sloužící k nákupu zákaznického jízdného (časového kupónu) a kreditu elektronické peněženky prostřednictvím sítě internet s volbou dvojího způsobu úhrady (převodem na účet nebo prostřednictvím platební brány). Zaplacená jízdenka nebo zaplacený kredit EP bude následně distribuován formou

greenlistu, za účelem nahrání na dopravní čipovou kartu, do odbavovacího zařízení ve vozidle, do kontrolních zařízení pro přepravní kontrolu a za účelem nahrání v místě kontaktních míst (předprodeji). E-shop bude kromě nákupu jízdenky nebo kreditu EP umožňovat pořízení elektronické žádosti za účelem výroby dopravní čipové karty.

13. Dodávku zařízení pro účely kontroly jízdného (revizorské čtečky) včetně operačního systému a potřebné licence k provozu operačního systému a včetně obslužného SW a licence k tomuto SW, pokud není součástí modulu nebo podsystému BackOffice.
14. Dodávku zařízení (prodejních čteček dopravních karet) na kontaktní místa (předprodeje) pro účely prodeje elektronického jízdného nebo dobítí kreditu elektronické peněženky pro MHD v Mladé Boleslavi.
15. Dodávku řešení pro odbavení cestujících prostřednictvím bezkontaktní bankovní karty spočívající v zajištění akceptace bezkontaktních platebních karet VISA a MasterCard (odbavovacími zařízeními ve vozidlech, zařízeními pro přepravní kontrolu jízdného). Toto dodávané řešení bude umožňovat následné zúčtování celkové ceny jízdného stanovené prostřednictvím systému pro zúčtování ceny jízdného, dále pro detailní evidence a přehledy transakcí EMV karet.
16. Dodávku HW v podobě potřebných serverů a klientských pracovišť včetně potřebných operačních systémů, databází a licencí.
17. Dodávku SW řešení pro připojení do společné VPN sítě za účelem chráněného datového přenosu, uskutečňovaného prostřednictvím internetu mezi dodávanými jednotlivými vozidlovými zařízeními a BackOffice.
18. Dodávka nových dopravních karet MB.
19. Dodávka SMA modulů pro zabezpečení dopravní karty MB.
20. Zadavatel požaduje zajištění plynulého provozu odbavení cestujících v době modernizace a to na základě stanoveného harmonogramu, který bude součástí realizační dokumentace, tak, aby po ukončení díla bylo možné akceptovat níže uvedené typy dopravních a platebních čipových karet:
  - a. Dopravní karta MB v rozsahu definovaného tarifu MHD v Mladé Boleslavi (viz příloha „Příloha B Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“).
  - b. Karta asociací VISA a MasterCard pouze pro úhradu jednotlivého elektronického jízdného v režimu odbavení check-in a možnosti přiřazení časového kupónu v rozsahu definovaného tarifu MHD v Mladé Boleslavi (viz příloha „Příloha B Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“).
  - c. Karta IDOL2 pouze elektronická peněženka v rozsahu definovaného tarifu MHD v Mladé Boleslavi (viz příloha „Příloha B Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“).
  - d. Karta IREDO pouze elektronická peněženka v rozsahu definovaného tarifu MHD v Mladé Boleslavi (viz příloha „Příloha B Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“).
  - e. Virtuální karta v podobě mobilní aplikace v rozsahu definovaného tarifu MHD v Mladé Boleslavi (viz příloha „Příloha B Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“)
  - f. Virtuální nebo fyzickou kartu PID Lítačka

Plná akceptace karet IREDO, IDOL2 a PID Lítačka bude realizována v dalších etapách projektu dle požadavku zadavatele.

21. Převod zůstatků elektronické peněženky a časových kupónů původních karet na nové dopravní karty MB bude realizován podle odstavce 4.6.2 „Přechod ze stávající čipové karty na novou dopravní kartu MB“.
22. Vypracování dokumentace skutečného provedení.
23. Provedení IFZ všech komponent díla.
24. Provedení KZ díla jako celku.



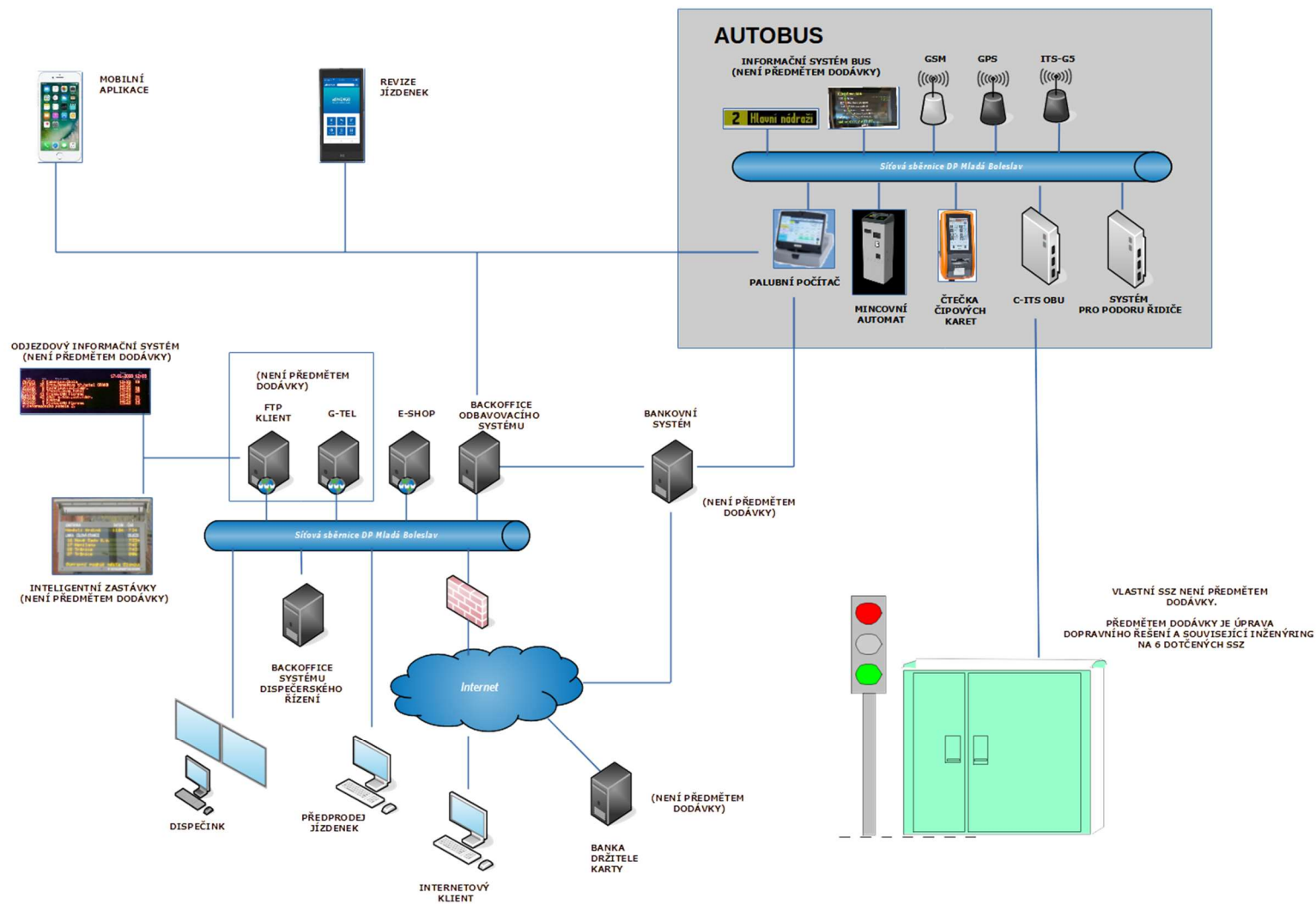
25. Provedení ZP včetně nezbytného doladění v rámci ZP

Součástí předmětu zakázky není:

1. Dodávka SAM modulů k bezkontaktní čipové kartě IREDO a bezkontaktní čipové kartě IDOL. Odpovídající počet SAM pro odbavovací zařízení, zařízení přepravní kontroly a zařízení prodejního místa dodá zadavatel vítěznému účastníkovi ZŘ.

Blokové schéma celého dodávaného systému viz. Obrázek 1.





Obrázek 1 - Blokové schéma systému

Členění dokumentace:

PS01	Dispečerské pracoviště
PS02	BackOffice dispečerského systému
PS03	Technologie preference MHD
PS04	Systém pro podporu řidiče (ADAS)
PS05	Odbavovací systém ve vozidlech MHD
PS06	Dopravní čipové karty
PS07	Zařízení pro účely přepravní kontroly
PS08	Zařízení pro kontaktní místa (předprodeje)
PS09	Pracoviště pro školení řidičů
PS10	BackOffice odbavovacího systému
PS11	E-shop
PS12	Mobilní aplikace

## **4.1 PS01 – DISPEČERSKÉ PRACOVIŠTĚ**

Systém dispečerského řízení a související komponenty bude instalován v budově Dopravního podniku Mladá Boleslav, na adrese Václava Klementa 1439/II, Mladá Boleslav.

Tato část obsahuje následující celky:

- Rozváděčová skříň v technické místnosti č.217
- Velkoplošné zobrazovací zařízení v místnosti dispečinku č.117 včetně dispečerských hodin
- Technologický nábytek v místnosti dispečinku č.117
- Vybavení dispečinku v místnosti dispečinku č. 117 technologií

### **4.1.1 Rozváděčová skříň v technické místnosti č.217**

Požadavky na rozvaděče a jejich výzbroj vychází z požadavků investora. V technické místnosti – č.217 bude instalován 1ks rozvaděče minimálně 42Ux600x600 (VxŠxH) se zástavbou 19" výšky minimálně 42U s ventilační vložkou (velikost rozvaděče bude volena podle velikosti dodávaných HW komponent). Rozvaděč bude v provedení s perforovanými dveřmi z čelní strany a bude osazen standardními 19" rovinami. Pro vedení kabeláže bude rozvaděč vybaven svislými i horizontálními žlaby. Kabely budou vedeny do rozvaděče horem.

Rozvaděč bude dodán se základní elektroinstalací, DIN lištou (jističe, svorky, vypínače, apod.), 2x rack PDU IEC 309 16A, minimálně připojení 18xC13, 2xC19, a ventilací.

Rozvaděč bude vybaven patch panelem a 24x1Gbit L3 switchem a NextGen firewallem s ohledem na zajištění kybernetické bezpečnosti (perimetrický firewall).

Do rozvaděče budou instalovány servery odbavovacího systému („PS02 - BackOffice systému dispečerského řízení“), server systému dispečerského řízení („PS10 - BackOffice odbavovacího systému“) a NTP Time Server s GPS přijímačem („PS01 – Dispečerské pracoviště“).

Součástí rozvaděče bude rovněž UPS, která bude zálohovat celý rozvaděč po dobu 10 minut při výpadku napájení pro bezpečné ukončení provozu serverů.

### **4.1.2 NTP Time Server s GPS přijímačem**

Součástí dodávky rozvaděče bude i server jednotného času NTP v 19" provedení. Anténa GPS bude umístěna na střeše objektu dopravního podniku. Kabelové propojení bude realizováno nejbližším stoupacím kabelovým kanálem.

#### 4.1.3 Napájení rozvaděče

Rozvaděč bude napájen ze stávajícího NN rozváděče na chodbě objektu v 2NP. V NN rozváděči je třeba zřídit samostatný jištěný vývod a vytvořit napájecí trasu pod stropem chodby ve směru k technické místnosti č.217.

#### 4.1.4 Velkoplošné zobrazovací zařízení (telestěna)

Telestěna bude umístěna v místnosti 117, budou použity 4 kusy LCD displejů 65" s tenkým rámečkem v sestavě 2x2. LCD displeje budou umístěny na držáky, které budou uchyceny na přímo na stávající stěnu.

Požadavky na LCD display velkoplošného zobrazení viz.Tabulka 1.

Tabulka 1 - požadavky na LCD display velkoplošného zobrazení

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	úhlopříčka 65"
2	Frekvence panelu min 50Hz
3	rozlišení 3840 x 2160 (4K UHD)
4	typ tuneru min. DVB-C/T2
5	energetická třída max G
6	vlastní operační systém
7	vlastní webový prohlížeč
8	rozhraní min.3x HDMI
9	rozhraní Bluetooth
10	rozhraní Wlan(Wifi)
11	rozhraní LAN
12	funkce VESA - montáž na stěnu

Pro ovládání telestěny bude použit multiplexer. Tento multiplexer vč. vzdáleného napájení LCD monitorů bude instalovaný v technické místnosti 217 mimo LCD stěnu. Multiplexer bude spravovat všechny vstupy a výstupy a generovat uživatelem zvolenou kombinaci vstupů pro zobrazení na LCD stěně s okny v libovolné velikosti a libovolném rozmístění na ploše stěny.

Pro ovládání multiplexeru bude sloužit ovládací SW, ke kterému bude moci přistupovat operátor z dispečerského PC. Z tohoto SW bude možno nastavit tzv. předvolby (scénáře), které lze v případě potřeby vyvolávat zkrácenou volbou.

#### 4.1.5 Hodiny

Nad LCD displeji telestěny budou umístěny hodiny, budou dodány digitální hodiny řízené DCF signálem. Displej hodin bude ve velikosti čitelné z pracovního místa dispečera.

#### 4.1.6 Napájení telestěny a hodin

Telestěna a hodiny budou napájeny ze stávajícího NN rozváděče na chodbě objektu v 1NP. V NN rozváděči je třeba zřídit samostatný jištěný vývod a vytvořit napájecí trasu pod stropem chodby ve směru k místnosti 117.

#### 4.1.7 Technologický nábytek do dispečerské místnosti

Dispečink v místnosti 117 je bude obsazen jedním pracovním místem:

- 1x Dispečer

Dispečink k bude nově vybaven následujícím dispečerským nábytkem:

- 1x polohovací stůl dispečera

- 1x ergonomická židle
- 1x lampa

#### **4.1.7.1 Specifikace operátorského stolu dispečera**

##### 4.1.7.1.1 Určení

Operátorský stůl se zdvihem pracovní plochy musí být určen pro specializovaná pracoviště, zejména s nepřetržitým provozem, kde obsluha tráví na pracovišti dlouhé časové úseky. Změnou pracovní polohy musí docházet k relaxaci přetížených svalových skupin a celkovému uvolnění.

##### 4.1.7.1.2 Typ stolů

Zvedací stůl se sníženou zadní deskou o celkovém počtu 1 kus. Stůl musí být vyhotoven v následujících rozměrech: délka stolu 2300 mm, hloubka stolu 1100 mm, výška v základní pozici 720 mm a ve zvýšené pozici maximálně 1250 mm.

##### 4.1.7.1.3 Technické parametry

Musí se jednat o stůl umožňující změnu výšky pracovní plochy. Technologický prostor ve spodní části stolu musí být uzavřený. Vnitřní technologický prostor stolu musí být uzpůsoben pro případnou další instalaci informačních technologií a musí být pasivně odvětrán. Přístup do technologického prostoru stolu musí být umožněn z boční a zadní části stolu.

Stůl musí být možno ustavit do vodorovné polohy s ohledem na nerovnosti podlahy pomocí systému rektifikace, který musí být součástí stolu.

##### 4.1.7.1.4 Rám stolu

Rám dispečerského stolu musí být vyroben z nesvařené systémové konstrukce, ze slitiny lehkých kovů. Rám musí umožňovat budoucí vkládání prvků bez vrtání nebo svařování. Celý rám dispečerského stolu musí být vodivě pospojován, musí obsahovat centrální uzemňovací připojovací svorku. Uvnitř technologické části stolu musí být osazeny 2 samostatné 19" technologické rámy o kapacitě 10U.

##### 4.1.7.1.5 Pracovní deska dispečerského stolu

Pracovní deska dispečerských stolů musí být vyrobena z laminované DTD desky s přední ergonomickou PUR hranou. Konečné barevné provedení musí být upřesněno zadavatelem na základě předložených vzorků. Horní hrana pracovní desky musí být v zasunutém stavu ve výšce 720 mm od úrovně podlahy s tolerancí  $\pm 30$  mm. Dispečerské stoly musí umožňovat zvedání pracovní desky stolu v rozmezí 720 mm ( $\pm 50$  mm) do výšky 1250 mm ( $\pm 50$  mm) pomocí systému, který musí být poháněn dvěma samostatnými zdvihovými jednotkami. Obě jednotky musí být synchronizovány řídicí jednotkou. Ovladač zdvihu pracovní desky musí být umístěn pod pracovní deskou v dosahu operátora.

Pracovní deska stolu musí být vyztužená pevnou ocelovou rámovou konstrukcí a musí být dělená na přední a zadní část. Snížení zadní části desky musí sloužit k zapuštění monitorů. Vertikální odstup obou desek musí činit 100 mm. Požadovaná nosnost desky musí být min. 150 kg.

##### 4.1.7.1.6 Vnitřní technologický prostor

Ve vnitřním technologickém prostoru musí být možnost instalovat 2x 19" rackovou vestavbou, ve které musí být integrovány:

2x vnitřní kabelové trasy – horizontální drátěný rošt pro uchycení a organizaci kabeláže

1x napájecí panel 8x 230 V, 19", 1U s přírodním kabelem a vidlicí

1x napájecí 19" rozvodnice (rozvaděč) o výšce 3U – 2 samostatné okruhy, každý okruh jističochránič 10 A/1 B jeden okruh 2x zásuvka 230 V, druhý okruh 3x zásuvka 230 V montovány na DIN lištu

Patchpanel 19" pro max. 24 keystone, 1U – osazený, RJ45 kat. 6

1x pevná plechová police, hl. 350 mm

Vnitřní technologický prostor stolu musí být připraven pro případnou další instalaci informačních technologií.

Celkové řešení stolu musí umožňovat jednoduchý přístup do prostoru pro servisní zásah. Přístup do technologického prostoru musí být umožněn z boční i zadní části stolů – dvířky.

#### 4.1.7.1.7 Opláštění stolu

Opláštění, krytování stolu – rámu, musí být tvořeno z laminovaných LTD desek, kdy LTD desky musí odpovídat barvě povrchové úpravy pracovních desek dispečerských stolů. Konkrétní barevné řešení opláštění stolu a pracovní desky musí být odsouhlaseno na základě předložených vzorků. Přístup do technologické části stolu musí být umožněn pomocí vyjímatelných panelů osazených lodními zámky.

Veškerá kabeláž technických prostředků umístěných na pracovní desce stolu včetně kabeláže ovladače stolu musí být svedena a následně uchycena do tzv. „energetického řetězu“, který zabraňuje poškození a vytržení kabeláže. Uvnitř technologické části stolu musí být instalovány 2 samostatné kabelové horizontální žlaby.

### 4.1.7.2 Vybavení operátorského stolu

#### 4.1.7.2.1 Uživatelské přípojné místo

Stůl musí být vybaven jedním výklopným uživatelským přípojným místem v dosahu operátora. Toto přípojné místo musí být osazeno následovně:

- 2x silová zásuvka 230 V
- 2x RJ45/5 konektor
- 2x USB dobíjecí

Konečné umístění tohoto přípojného místa musí být odsouhlaseno zadavatelem.

#### 4.1.7.2.2 Osvětlení pracoviště

Dispečerský stůl musí být vybaven jednou lampou – LED diodovým svítidlem s funkcí postupného stmívání ve stříbrné barvě. Lampa musí disponovat otočnými klouby, tenkou hliníkovou konstrukcí. Lampa musí poskytovat zářivé bílé světlo o světelném toku až 742 lumenů. Lampa musí být vhodná pro pracoviště 24/7.

#### 4.1.7.2.3 Ramena pro monitory

Na zadní snížené desce musí být umístěna 4 samostatná ramena pro uchycení monitorů do velikosti až 32". Rameno musí umožnit snadné ergonomické polohování/nastavení monitoru ve všech směrech. Musí umožnit jednoduchou manipulaci s monitorem a jeho nastavení bez nutnosti použití větší síly. Rameno musí umožňovat maximální polohovatelnost monitoru, tak aby bylo možné eliminovat namáhání očí, zad a krku. Monitor musí být možné otáčet o 360° v místě připojení ramene. Nosnost ramene musí být v rozpětí od 3,2 do 11,3 kg, rozsah hmotnosti monitoru musí být nastavitelný tak, aby jakkoliv těžký monitor v tomto určeném hmotnostním rozmezí zůstal vždy výškově i stranově fixován v libovolné poloze. Rameno musí umožnit libovolné nastavení obrazovky pro nejlepší úhel pohledu. Rameno se musí skládat z prodloužení, základny, dvoudílné svorky, průchodkového držáku, tyče, a upevňovacího hardwaru. Rameno musí umožnit sklopení přes základnu do kompaktní zasunuté polohy. Rameno musí být vybaveno systémem neviditelného vedení kabelů pod konstrukcí ramene. Musí umožnit montážní standardy: VESA FDMI MIS-D, 100/75, C (rozměr otvorů: 100 x 100 mm a 75 x 75 mm). Rameno musí umožnit rozsah náklonu: 70° dozadu, 5° dopředu. Rameno musí umožnit nastavení monitoru jednak na šířku a rovněž i na výšku, otáčení musí být vymezeno zářádkou.

### 4.1.8 Napájení dispečerského stolu

Rozvody dispečerského stolu budou napájeny ze stávajícího NN rozváděče na chodbě objektu v 1NP. V NN rozváděči je třeba zřídít samostatný jištěný vývod a vytvořit napájecí trasu pod stropem chodby ve směru k místnosti 117 (v koordinaci s NN vedením napájecím telestěnu).

#### 4.1.8.1 Ostatní vybavení

##### 4.1.8.1.1 Ergonomická židle – 1 ks

Ergonomické pracovní židle musí být v provedení 24/7. Židle musí být vyrobeny z celokovové konstrukce a musí disponovat mechanikou s nastavením tuhosti. Musí mít nastavitelný opěrák, opěrku hlavy, výškově nastavitelný sedák a bederní opěrku, která bude vybavena vzduchovým polštářem s možností regulace (nafukování a vypouštění). Židle musí svému uživateli poskytovat vynikající ergonomické vlastnosti, výplň sedáku i opěráku musí být s tvarovaným bočním vedením. Područky židlí musí být zcela odklopné a výškově stavitelné. Židle musí být certifikovány pro uživatele o hmotnosti až 150 kg a pro použití v nonstop provozu.

##### 4.1.8.1.2 Skříňka pod tiskárnu

Korpus skříňky musí být vyroben z laminovaných desek tl.18 mm o rozměrech 800x600x720 mm. Všechny hrany (i nepohledové) musí být oplepeny ABS hranou tl. 0,5mm. Skříňka musí mít středovou výztuhu a dvojitá záda, aby umožňovala bezproblémový prostup kabeláže. Na horní desce skříňky musí být umístěny dvě průchodky pro kabely. Skříňka musí být vybavena jednou stavitelnou policí s podpěrkami proti vysunutí. Dveře skříňky musí být klasické křídlové s ABS hranami po obvodu. Spodní část skříňky musí být opatřena rektifikací minimálního rozsahu 100 mm.

#### 4.1.9 Vybavení dispečinku v místnosti 117 technologií

##### 4.1.9.1.1 Předpokládané vybavení pracovního místa v dispečinku v místnosti 117:

Pracovní místo dispečera je plánované osadit:

- 4x Monitor LCD (úhlopříčka 24")
- 1x Klientská stanice PC
- 1x Klávesnice a polohovací zařízení
- 1x Karevná multifunkční tiskárna

Minimální požadavky na LCD monitory viz. Tabulka 2.

*Tabulka 2 - Vybavení dispečinku - minimální požadavky na monitor LCD pro klientskou stanici*

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	úhlopříčka 24"
2	rozlišení 1920 x 1080,
3	typ panelu IPS
4	jas 250 cd/m <sup>2</sup>
5	podpora 16.7 milionu barev
6	kontrastní poměr je 3000:1
7	pozorovací úhly 170° vertikálně a 178° horizontálně
8	doba odezvy je 12 ms (typicky), 8 ms (rychle), 5 ms (extreme).
9	rozhraní VGA, HDMI 1.4, DP?
10	funkce PIVOT

Minimální požadavky na klientskou stanici PC viz. Tabulka 3.

*Tabulka 3 - Vybavení dispečinku - minimální požadavky na klientskou stanici*



Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	Podpora TPM
2	CPU nejnovější generace Intel - Core, min. 6 fyzických jader, Passmark min. 17100 bodů, frekvence min. 2GHz, 4, 4GHz v turbo režimu, 7.5MB cache, běžná spotřeba max. 35W
3	Minimálně 16GB RAM
4	M.2 minimálně 512GB PCIe NVMe SSD
5	Podpora Wi-Fi 6E 2x2 AX210 s int. anténou + Bluetooth 5.2
6	Nástroj pro aktivní kontrolu stavu hardwaru a softwaru počítače
7	Integrovaná grafická karta, Passmark min. 1800 bodů
8	Slot pro zámek Kensington
9	1x port RJ-45
10	1x port HDMI 1.4
11	2x port Displayport 1.2
12	6x USB, z toho min. 2x USB 3.2
13	Interní reproduktor
14	Provedení micro form factor, max. rozměry 185 x 180 x 38 mm
15	Klávesnice a myš od stejného výrobce jako PC
16	Windows 11/10 ve verzi PRO – integrace domény

Minimální požadavky na barevnou multifunkční tiskárnu – viz. Tabulka 4.

*Tabulka 4 - Minimální požadavky na barevnou multifunkční tiskárnu*

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	barva tisku Barevná
2	technologie tisku Laserová
3	připojení USB, LAN, WiFi, Bluetooth
4	funkce skeneru Jednostranný automatický podavač,
5	automatický oboustranný tisk - duplex
6	funkce Kopírování a skenování
7	formáty papíru A4, A5, A6
8	skenování do emailu
9	min rozlišení 600 x 600 DPI
10	min Vstupní zásobník 250 listů
11	rychlost tisku černobíle - min 15 str./min.
12	rychlost tisku barevně – min 3 str./min.
13	výstupní zásobník min 150 listů

14	rychlost skenování min 25 str./min.
15	rozdílení plochého skeneru min 1200 x 1200 DPI

## 4.2 PS02 - BACKOFFICE SYSTÉMU DISPEČERSKÉHO ŘÍZENÍ

### 4.2.1 Požadavky na BackOffice systému dispečerského řízení

Aplikace pro dispečerské řízení bude vycházet z dat o plánovaném provozu vozidel (kompletní jízdní řády) Zadavatel požaduje odesílání, následné uložení a zpracování dat z palubních počítačů minimálně v rozsahu: evidenční číslo vozu, řidič, linka, kurz, spoj, , GPS poloha, ID aktuální zastávky, odchylka od jízdního řádu, aktuální rychlost. Datový přenos bude realizován prostřednictvím GSM komunikace. Minimální požadovaná četnost odesílaných dat v časovém intervalu bude 1 minuta a dále vždy při následujících událostech: vjezd do zastávky, otevření a zavření dveří, výjezd ze zastávky.

Zadavatel požaduje přístup k uloženým datům v reálném čase za účelem jejich předání třetím stranám – dodavatel poskytne rozhraní API pro jejich následné zpracování a využití například v zařízeních informačního systému pro cestující (stacionární elektronické informační tabule a označníky).

Zadavatel požaduje pořízení webové aplikace formou nevýhradní a časově neomezené licence. Data budou ve výhradním vlastnictví zadavatele.

Zadavatel požaduje dodání zabezpečené webové zobrazovací aplikace s mapovým podkladem, jejíž součástí bude minimálně:

a. Tabulkové zobrazení:

- zobrazení skutečného stavu kompletního aktuálního dne: obsazení jednotlivých služeb (kurzů) vozidly a řidiči, časy výjezdu a návratu vozidla z/do areálu vozovny zadavatele.
- Aktuální přehled provozu MHD po linkách v rozlišení jednotlivých spojů - zobrazení plánovaného a skutečného stavu naplánovaných spojů dle JŘ se zobrazením časových poloh začátků a konců spojů, plánovaného a skutečného vozidla, řidiče, aktuální odchylky od JŘ.

b. Zobrazení provozu vozidel MHD na mapových podkladech v reálném čase

- Na mapových podkladech budou zobrazována všechna vozidla (u kterých je do palubního počítače přihlášen řidič a zadáno číslo kurzu) ve formě symbolů s barevným odlišením a možností třídění dle následujících stavů: odchylky od jízdního řádu s rozlišením několika stavů podle velikosti odchylky pro nadjetí respektive zpoždění včetně odlišení pro identifikaci vozidel, jejichž aktuální zpoždění bude mít za následek nedodržení jízdního řádu při odjezdu z výchozí zastávky následujícího spoje
- Textové položky zobrazované společně se symboly vozidla na mapových podkladech (například RZ, řidič, linka, spoj, zastávka, odchylka od JŘ).
- Zobrazení směru jízdy vozidla.
- Filtry pro zobrazování vozidel – podle RZ, linky, spoje.
- Možnost nastavení sledování vybraného vozidla s automatickým posunem mapových podkladů.
- Možnost zoomování mapových podkladů.

c. Výstupy z historie uložených dat

- Zobrazení průběhu trasy na mapovém podkladu.
- Zadavatel požaduje přístup k datům zahrnující historii minimálně 90 kalendářních dnů. Data budou archivována po dobu minimálně 1 roku.

Součástí dodávky SW Backoffice systému dispečerského řízení budou i následující moduly informačního systému vozidel (s vyznačením odpovídajícího čísla ve výkazu výměr v rámci PS02):

**Modul evidence vozidel: N13.01**

**evidence vozidel: N13.01 -**

- kompletní karta vozidla podle TP
- dokumentace k vozidlu, přílohy (pojistky, TP) **evidence škod vozidel: N13.01**
- pojistné události
- náhrady škody
- dokumentace škody, přílohy

**Modul údržba vozidel N13.02 evidence**

**údržby vozidel: N13.02**

- intervaly údržby na každé vozidlo podle km, času, události
- plánování údržby na vozidlo
- vstup požadované údržby vozidla
- výstup plánu údržby vozidel podle zadaných intervalů a požadované údržby **evidence pneumatik vozidel: N13.02 -** evidence pneumatik s časovým rozlišením
- kilometrické proběhy
- predikce výměny podle km

**Modul zpracování kompletní agendy pravidelné a nepravidelné autobusové dopravy**

**evidence zaměstnanců - řidičů: N13.03 -** karta zaměstnance se základními údaji o PP

- evidence řidičských a profesních průkazů
- evidence lékařských prohlídek, predikce plánovaných prohlídek
- evidence školení, predikce plánovaných školení
- pojištění odpovědnosti
- dokumenty k zaměstnanci, přílohy (pracovní smlouvy) **evidence dodavatelů a odběratelů: N13.03**
- karta dodavatele/odběratele
- online napojení na státní registry ARES, CRDPH, ISIR
- dokumenty k dodavatelům/odběratelům, přílohy (objednávky, smlouvy, jednání, ...)
- **evidence zastávek: N13.03 -** online propojení CIS zastávek
- online lokalita na mapě, zaměření jednotlivých označků
- mapy vzdáleností online z mapových podkladů
- možnost definování chronometrání (vzdálenosti v časových jednotkách)
- evidence údržby (opravy) na zastávkách **objednávky: N13.03**
- přeprodání objednávky (spedice)
- stálé (opakované) objednávky
- fakturace objednávek - interakce s plánem dopravy **plán dopravy: N13.03 -**
- pravidelná doprava (linková)
- nepravidelná doprava (objednávky)
- automatické sestavení plánu dopravy v režimu střídacích cyklů řidičů a vozidel
- mimořádné zápůjčky vozidel i řidičů
- automatická příprava dokladů pro řidiče
- plánování s ohledem na FPD, podvýkony i přesčasy
- AETR, odpočinek a BP
- kontrola odbavení všech spojů
- předtisk dokladů pro řidiče
- přehled nepravidelné dopravy
- střídací cykly
- aplikace pro řidiče pro mobilní zařízení s online zobrazením plánu řidiče **vyhodnocení dopravy N13.03**
- zpracování dokladů DZVA, SJ, za více řidičů, přívěs, tankování, vč. zadané činnosti a časový průběh
- fakturace dopravy
- hromadné přepočty dokladů
- hromadné úpravy dokladů
- vyhodnocení řidičů: mzdové podklady, spotřeba, prémie, jízda bez nehod, ...

- vyhodnocení vozidel: spotřeba, km, ...
- vyhodnocení výkonů podle dopravních ukazatelů: podle spojů, podle druhů spojů, podle přepravních systémů, ... (tady myslím dobu jízdy, čekání, km, ... podle PŘS; km podle spojů, druhu spoje, PŘS,...)

#### provozní hlášení: N13.03

- evidence provozních událostí v min. rozsahu: Událost, Dopravní nehoda, Jízda s majákem, Kontrola alkoholu, Kontrola jízdenek, Pochvala, Porucha vozidla, Poškození vozidla, Připomínka, Stížnost, Událost na trase, Vynechaný spoj, Závada infrastruktury, Zpoždění linky

#### přepravní pokladna: N13.03

- zpracování odpočtů OZ v rozsahu tržby řidiče
- vazba na inkasní terminál s validací výše odpočtu OZ
- zpracování odpočtu za RZ i řidiče

### Modul tvorba jízdních řádů AD i MHD: N13.04 jízdni

#### řády: N13.04

- návrh jízdního řádu linek a spojů
- správa linek a spojů v oddělených skupinách
- automatické dopočítávání vzdáleností na trase JŘ vč. možnosti chronometráží
- správa příjezdových a odjezdových tabulí
- simulace průjezdu spojů na mapových podkladech
- plánování km podle linek a spojů
- online načtení vlakových spojů s CIS
- výpočty jetých spojů
- výpočty návazností spojů vč. vlaků
- návrhář tisků pro knižní JŘ, vývěsní JŘ, zastávkové MHD JŘ a odjezdové tabule vč. grafických prvků, QR kódů, ...
- export pro formáty jdf, gtfs, xml, ...
- příprava a export dat pro odbavovací systémy **oběhy: N13.04**
- optimalizace oběhů s ohledem na celkovou ekonomiku
- optimalizace sestavení směn řidičů s ohledem na čekání a bezpečnost práce
- optimalizace oběhů s ohledem na celkovou ekonomiku podle počtu přejezdů
- parametrizace optimalizace podle depa, typu vozidla, obsaditelnosti vozidla, typu pohonu, maximálního dojezdu, dobíjecích stanic na trase, střídání řidičů na trase, ...
- úprava parametrizace je možná v každém kroku sestavení oběhů vstupem uživatele
- automatický výpočet efektivity oběhů s ukazateli počtu oběhů, nezařazených spojů, neobsazených km, doby jízdy, doby manipulace, doby čekání, celkové mzdy, ... - ukládání vytvořených variant oběhů podle jejich efektivity, tzv. snímky **turnusy: N13.04**
- sestavení uživatelsky nebo automaticky z optimalizovaných oběhů - zohlednění fondu pracovní doby, BP, ...
- varianty turnusů (prázdniny, servisní, ...) - fakturace pro smluvní dopravu, servisní jízdy,...
- vizualizace na mapových podkladech
- statistické a analytické výstupy (opracované hodiny, čekání, ...)
- převod do odbavovacího zařízení

### 4.2.2 Požadavky na server BackOffice systému dispečerského řízení

Minimální požadavky na server BackOffice systému dispečerského řízení viz. Tabulka 5.

Tabulka 5 - Minimální požadavky na server BackOffice systému dispečerského řízení

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	CPU: 2 x Intel Xeon Gold 6134 3.2G(CPU Benchmark min 16500 per CPU), 8C/16T,
2	RAM: 384 GB DDR4
3	disk: 8 x 400GB SSD SAS Mix Use 12Gbps 512e 2.5in Hot-plug Drive,
4	dual Port 10GbE SFP+ Dual Port 1GbE,
5	řadič vzdáleného přístupu, vzdálená konzole ( např. iDRAC9 - Enterprise)

6	RAID Controller, 8 GB cache (např PERC H740P)
7	hot-plug redundantní zdroj (1+1), 1100W,
8	operační systém: Windows Server 2022 datacenter OEM,16 core
9	Windows Server 2022 User 5 CALs
10	Microsoft SQL server 2019 Standard 2 Core
11	NBD 5Y – 24/7/4

### 4.3 PS03 – TECHNOLOGIE PREFERENCE MHD

#### 4.3.1 Úvod

Součástí projektu bude také dodávka C-ITS systému pro preferenci MHD v rozsahu definovaném v tomto odstavci.

#### 4.3.2 Architektura systému

Níže je popsána architektura C-ITS systému vč. informace, které jeho části budou součástí této dodávky. Architektura C-ITS systému vychází ze specifikací vytvořených v rámci projektu C-ROADS CZ a také z obdobných systémů budovaných v zahraničí. Systém je rozdělen do následujících základních vrstev, kde se nacházejí konkrétní fyzické i komunikační prvky:

- **Centrální systémy.** Centrální systémy jsou základní částí systému C-ITS založené na prvcích umožňujících příjem, zpracování, generování a distribuci C-ITS zpráv. Mezi prvky centrálních systémů patří:
  - C-ITS back office (C-ITS BO) – město Mladá Boleslav vlastní BO, ke kterému je nutné se v rámci tohoto projektu připojit
  - Integrovaná platforma (IP) – specifický prvek vybudovaný v rámci projektu C-ROADS CZ pro výměnu informací mezi jednotlivými C-ITS back offices různých provozovatelů.
  - PKI infrastruktura – prvky zajišťující bezpečnost dat a komunikace v rámci celého C-ITS ekosystému. Systém PKI byl vybudován partnery projektu CROADS CZ.
- **Komunikační síť.** Jedná se o přenosové vrstvy zajišťující komunikaci mezi C-ITS BO a C-ITS jednotkami na infrastruktuře (RSU), ve vozidlech (RVU/OBU) a mobilními aplikacemi. Přenosové cesty v rámci C-ITS systému lze rozdělit do třech základních kategorií:
  - Pevné síť (optické či metalické kabelové trasy) spojující řadič SSZ s nadřazenými systémy
  - Síť mobilních operátorů ○ Mikrovlnná DSRC technologie pracující na frekvenci 5,9 GHz a využívající mezinárodně uznávaný standard ITS-G5.
- **Infrastruktura.** V této vrstvě se nacházejí RSU jednotky instalované na technickotechnologickou infrastrukturu v okolí vybraných křižovatek. Součástí tohoto projektu není instalace RSU jednotek.
- **Vozidlo.** V této vrstvě se nacházejí C-ITS jednotky instalované do vozidel (osobních / nákladních / vozidel IZS). Tyto jednotky umožňují primární detekci a generování C-ITS zpráv, které jsou následně rozesílány dalším vozidlům nebo RSU jednotkám / centrálním systémům. Dále sem patří také aplikace pro HMI vozidlových C-ITS jednotek pro poskytování informací uživatelům. V této vrstvě se nacházejí:
  - OBU jednotky
  - RVU jednotky
  - HMI mobilních jednotek

#### 4.3.3 Předmět dodávky C-ITS

Předmětem tohoto projektu je dodávka, instalace a zprovoznění následujících komponent existujícího C-ITS systému včetně napojení do stávajícího systému C-ITS back office:

- Dodávka 35ks C-ITS OBU jednotek vč. HMI pro instalaci do vozidel MHD.

Dále je předmětem projektu:

- Doplnění dopravního řešení a inženýring pro 6ks SSZ ve vazbě na preferenci MHD. Jedná se o následující SSZ:
  - MB.14 - Havlíčkova – Laurinova ○ MB.25 - V. Klementa – Slovanka ○ MB.32 - Severovýchodní tangenta - Autobusové nádraží ○ MB.11 - V. Klementa – Laurinova ○ MB.18 - Jičínská – Jilemnického ○ MB.35 - Dukelská-Štefánikova

Dodávka musí být plně v souladu s platnými technickými standardy, jakož i se specifikacemi CRoads Platformy a projektu C-ROADS CZ. Rozsah požadovaných služeb je popsán v následujících odstavcích.

#### 4.3.4 Požadavky na C-ITS služeb dodávky

Tato kapitola popisuje požadované C-ITS služby, které musí být podporovány dodanými C-ITS OBU jednotkami.

Cílovými skupinami těchto služeb jsou uživatelé silniční infrastruktury - řidiči a cestující, správce komunikace, složky IZS a vozidla/řidiči MHD.

V podkapitolách níže jsou popsány jednotlivé služby (tzv. „use cases“ - UC). Jednotlivé služby jsou obecně popsány a následně jsou vždy definovány funkční, respektive provozní požadavky na jednotlivé provozní režimy daných služeb (scénář fungování služby, začátek služby, update, ukončení služby, specifické parametry použitých zpráv). Popis a požadavky na jednotlivé služby vycházejí ze specifikací vytvořených v rámci projektu C-ROADS CZ (především Use Case katalog) a mezinárodní C-ROADS Platformy, které musí být za všech okolností respektovány.

Jednotlivé služby se dělí do dvou skupin.

- **UC generované v C-ITS back office.** V této skupině se nacházejí UC, které jsou generovány v C-ITS back office, kde jsou vytvářeny příslušné C-ITS zprávy. Tyto zprávy jsou následně distribuovány do RSU jednotek, které je vysílají do svého okolí pro případná projíždějící vozidla vybavená C-ITS OBU jednotkami. Jedná se o následující služby:
  - Weather Conditions Warning (WCW) ○ Traffic Jam Ahead (TJA) ○ Road Works Warning (RWW) ○ Hazardous Location Notification (HLN)

V rámci tohoto projektu využíván plně hybridní systém, tzn. je požadováno, aby veškeré C-ITS zprávy generované v C-ITS back office byly distribuovány nejen do RSU jednotek zapojených do systému (a následně vysílány přes ITS-G5 do okolí), ale také přímo do OBU jednotek registrovaných do C-ITS back office (vč. jednotek, které budou do systému registrovány v budoucnu) přes síť mobilních operátorů.

- **UC generované RSU/OBU jednotkami.** V této skupině se nacházejí UC, které jsou generované zcela, nebo z velké části v samotných RSU/OBU jednotkách a nevyužívají k tomu vůbec, nebo pouze částečně C-ITS back office. Jedná se o následující služby:
  - Probe Vehicle Data (PVD) ○ Emergency Vehicle Approaching (EVA) ○ Intersection Signal Violation – aktuální stav SSZ (ISV) ○ Public Transport Preference (PTP)

#### 4.3.5 UC generované v C-ITS back office

Zdrojem příslušné C-ITS zprávy je C-ITS BO, odkud je vytvořená zpráva distribuována do patřičných RSU jednotek na infrastrukturu, RVU/OBU jednotek registrovaných do systému a zároveň je odeslána do Integrovaná platformy, kde je dostupná pro ostatní C-ITS back offices.

V rámci tohoto projektu nebudou vozidla vybavována RVU jednotkou. Rozsah služby bude tedy omezen na možnost varování řidiče pomocí OBU jednotek ve vozidle.

#### 4.3.6 Intersection Signal Violation – aktuální stav SSZ (ISV)

Use case „Detekce jízdy na červenou“ (Intersection Signal Violation) obecně cílí na zvýšení bezpečnosti na křižovatkách řízených SSZ, v případě této implementace bude řidiče informovat o aktuálním stavu signálů na křižovatce řízení SSZ. Řidiči, který se blíží ke křižovatce řízené SSZ, bude zaslána informace o aktuálním signálu pro jeho směr, která mu bude zároveň prezentována na HMI zařízení.

Zdrojem vysílání aktuálních signálů na křižovatce bude RSU jednotka v blízkosti dané křižovatky (informace o signálech jsou posílány prostřednictvím zpráv SPAT a MAP). Vozidlo přijíždějící ke křižovatce řízené světelně signalizačním zařízením (SSZ) bude v předstihu informováno o stavu světelné signalizace v jeho směru. Informace o aktuálních signálech na jednotlivých ramenech křižovatky budou zprostředkovávány pomocí zpráv SPAT a MAP, které budou generovány na základě dat z řadiče dané křižovatky. Tyto zprávy budou rozesílány pomocí jednotek RSU umístěných v blízkosti křižovatky (I2V). Vyhodnocování zprávy bude probíhat v OBU jednotce ve vozidle MHD. Na základě těchto zpráv bude následně řidiči ve vozidle zobrazen aktuální signál pro daný směr.

#### 4.3.7 Public Transport Preference (PTP)

Tato služba zajišťuje přednostní volby a prodlužování signálu volno přijíždějícími vozidly MHD za účelem projet křižovatkou řízenou SSZ zcela bez zastavení nebo s minimálním zdržením. Požadavek na preferenční průjezd vozidla MHD křižovatkou je z vozidla vybaveného OBU jednotkou vyslán prostřednictvím C-ITS zprávy. Tato zpráva obsahuje mimo jiné i ID vozidla, typ vozidla (autobus, tramvaj), typ požadované preference a volitelně také další informace. Tato zpráva je následně zachycena RSU jednotkou v blízkosti křižovatky. Na straně RSU/řadiče SSZ jsou k dispozici informace o aktuálním stavu signálního plánu dané křižovatky (příp. i následujících). Pokud je požadavek na preferenční jízdu vyhodnocen jako validní, řadiči zajistí preferenční průjezd pro vozidlo MHD.

Pro žádost o preferenční průjezd křižovatkou je používána zpráva CAM či kombinace zpráv SRM/SSM. CAM zpráva obsahuje informace o poloze vozidla a v případě, že se nachází v detekční oblasti SSZ, je příslušná fáze v daném směru prodloužena nebo naopak zkrácena. Zpráva SRM je vysílána jednotkou OBU ve vozidle v okamžiku, kdy vyhodnotí potřebu upravit signální plán (dle obdržených SPAT/MAP zpráv), aby zajistila vozidlu co nejhladší průjezd křižovatkou. V kombinaci se SRM zprávou je dále používána SSM zpráva, která je vysílána RSU jednotkou poté, co obdrží vozidlovou zprávu SRM a zpětně informuje vozidla o zpracovávaných požadavcích na preferenční průjezd.

Obecně jsou k minimalizaci čekacích dob vozidel MHD využívány tyto modifikace řídicího cyklu:

- prodlužování vlastní fáze
- zkracování vlastní fáze a předvýběr jiné fáze
- zkracování jiné fáze
- změna pořadí fází
- výběr signálu volno vícekrát během jednoho cyklu

#### 4.3.8 Doplnující informace

##### 4.3.8.1 Traces

Většina C-ITS služeb využívá pro přenos varování koncovému uživateli zprávy DENM. Nedílnou součástí těchto zpráv je i atribut Traces, který popisuje trasu vedoucí k dané události.

Pravidla a způsob správného naplňování tohoto atributu je popsán v textu níže.

Jednotlivé body atributu Traces zprávy DENM budou určovány pomocí souřadnic vztažených vůči poloze události (resp. k předešlému bodu Traces). Tyto body definují trasu vedoucí k události. Vozidlové C-ITS jednotky (OBU, RVU) budou porovnávat svojí aktuální polohu a polohu bodů Traces, kterou obdrží v rámci DENM zprávy, a na základě těchto informací vyhodnotí relevanci dané notifikace (vyhodnocování relevance dané notifikace bude probíhat v OBU/RVU jednotce nebo v HMI zařízení ve vozidle). Při tomto vyhodnocování se bude porovnávat vzdálenost C-ITS vozidlové jednotky od Traces (fixně nastavená limitní hodnota vzdálenosti) a heading vozidlové jednotky s atributem heading konkrétních Traces.

Definování jednotlivých bodů Traces bude v souladu s následujícími pravidly:

- Pro vyznačení události bude použit vždy alespoň jeden bod atributu Traces (max 7 bodů).
- Poloha prvního bodu z Traces bude vztažena k poloze události. Další body z Traces budou vztaženy k poloze bodu předešlého.
- Popis polohy bodů bude určován pomocí atributů deltaLatitude a deltaLongitude
- Všechny vytvořené body atributu Traces budou umístěny doprostřed vozovky (ne jízdního pruhu)
- Pro výpočet vzdálenosti mezi dvěma polohami určenými GNSS souřadnicemi bude použit vzorec respektující kulový tvar Země (např. Haversinův vzorec).
- První z bodů atributu Traces bude umístěn nejbližší události a poslední z bodů (max 7) bude umístěn nejdále od události, tím pádem budou tyto body zároveň definovat směr (Heading) k události.
- V případě, že k události povede více cest (např. připojovací pruhy), bude vytvořeno více tras parametru Traces
- Vzdálenost nejvzdálenějšího bodu atributu Traces bude určena na základě atributu relevanceDistance.
- V případě rovného úseku komunikace není potřeba používat vyššího počtu bodů Traces. Více bodů bude vytvářeno zejména v případech, kdy spojnice dvou následujících bodů spadá mimo komunikaci.

#### 4.3.9 EventHistory

Tento atribut popisuje v DENM zprávě oblast platnosti dané události (např. úsek komunikace se zvýšeným nebezpečím smyku). Tato oblast je uvnitř zprávy definována body podobně jako v případě atributu traces. Tento atribut je volitelný a bude vyplňován pouze v případě dostatku vstupních informací.

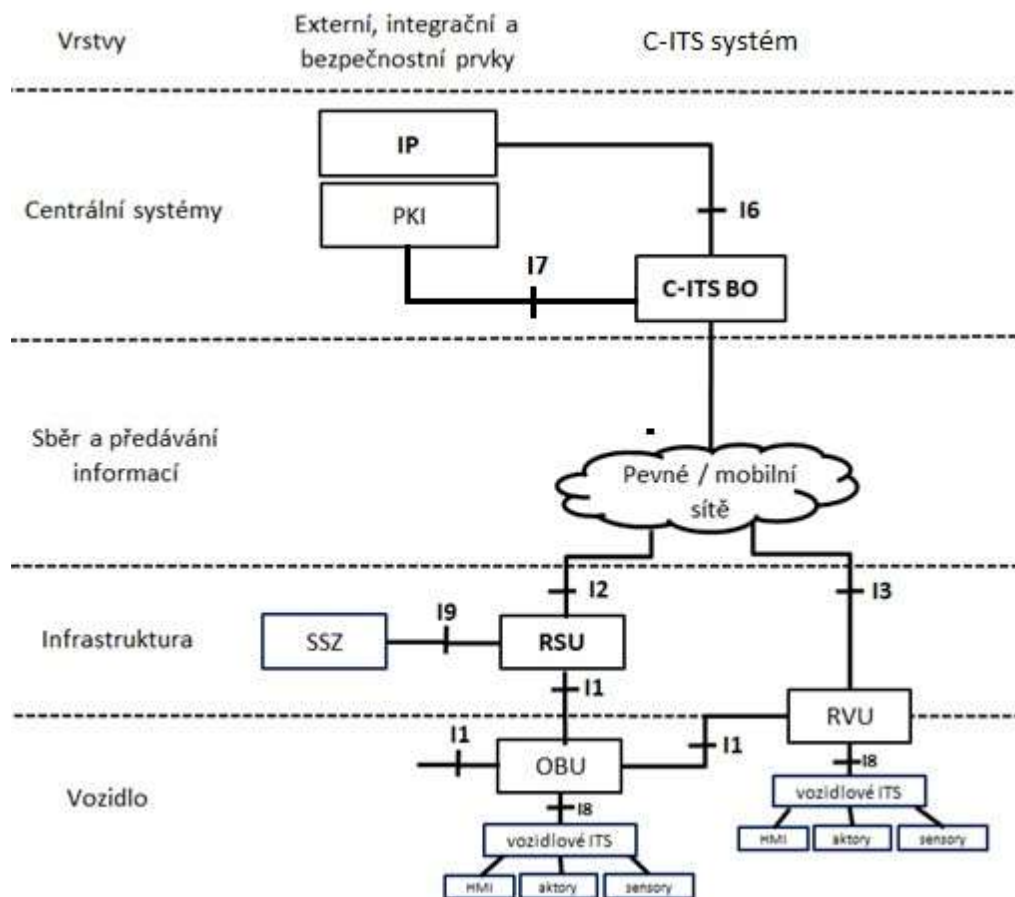
#### 4.3.10 Detekce ochranných zón

Vozidlové jednotky C-ITS technologie (RVU/OBU) budou schopny detekovat, zda se nacházejí v ochranném pásmu a v případě potřeby budou aktivovat jeden z koexistenčních módů.

- Střed ochranné zóny
- Poloměr ochranné zóny



### 4.3.11 Rozhraní systému



Obrázek 2 – C-ITS - rozhraní systému

#### 4.3.11.1 I1: vozidlové jednotky ↔ jednotky na infrastruktuře / vozidlové jednotky

Komunikace mezi jednotkou na infrastruktuře a vozidlovou jednotkou je základním principem C-ITS systému. V rámci tohoto spojení se periodicky obousměrně vyměňují informace o stavu příslušných jednotek pomocí mikrovlnné technologie DSRC. Pro toto spojení bylo celosvětově vyhrazeno frekvenční pásmo 5,9 GHz, ve kterém probíhá rádiová komunikace krátkého dosahu.

Je požadováno, aby se komunikace mezi vozidlovými jednotkami a jednotkami na infrastruktuře řídila následujícími standardy:

ETSI ES 202 663 – European profile standard for the physical and medium access control layer of Intelligent Transport Systems operating in the 5 GHz frequency band

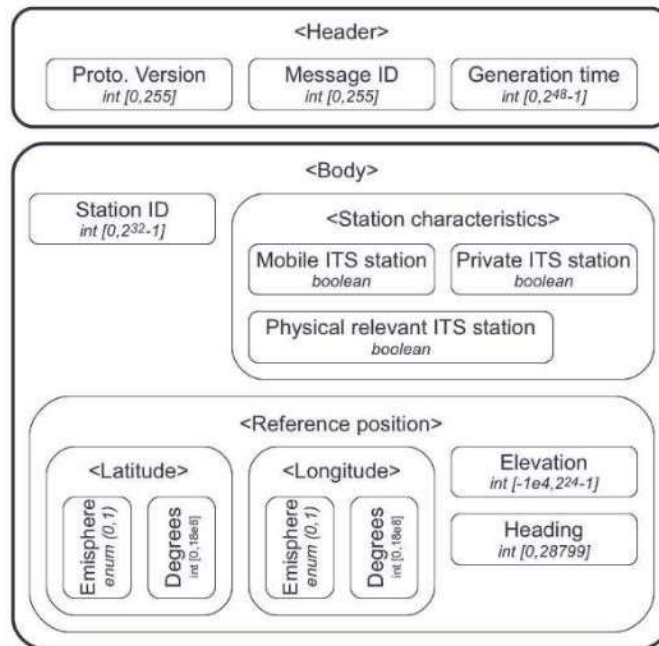
ETSI EN 302 663 – Access layer specification for Intelligent Transport Systems operating in the 5 GHz frequency band

ETSI TS 102 637 – Vehicular Communications; Basic Set of Applications

V těchto předpisech jsou definovány i základní typy zpráv:

#### **Cooperative Awareness Message (CAM)**

Zprávy CAM jsou generovány a odesílány periodicky až 10x za sekundu dle okolních podmínek. Poskytují základní informace o zařízení, které je vygenerovalo (OBU jednotka). Obsahují hlášení o přítomnosti, poloze, teplotě a provozním stavu příslušného zařízení. Struktura zprávy CAM je znázorněna na následujícím obrázku.

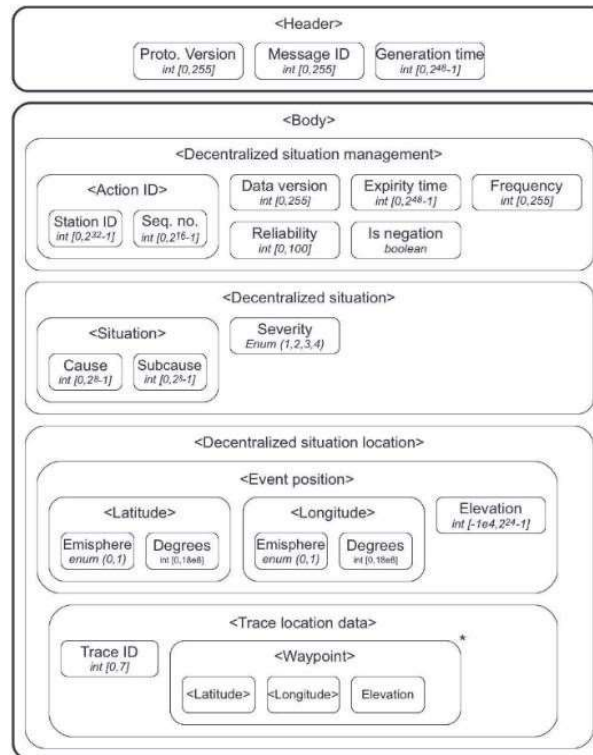


Obrázek 3 – C-ITS - struktura zprávy CAM

Zprávy CAM jsou mimo jiné využívány pro výpočty dojezdových dob, zdržení, průměrných rychlostí apod. v rámci služby Probe vehicle data. Vždy první CAM zpráva, kterou RSU jednotka obdrží od konkrétní OBU jednotky, je zároveň přeposlána do C-ITS back office. Všechny další obdržené CAM zprávy jsou zpracovávány na úrovni RSU jednotky, kde se data agregují dle virtuálních detektorů. Do C-ITS back office už jsou následně odesílána agregovaná data o provozu v oblasti dosahu příslušné RSU jednotky. Zprávy CAM přijímají také ostatní OBU jednotky v okolí „vysílající jednotky“. Specifikace zprávy CAM je detailně popsána v předpisu ETSI TS 102 637-2 Specification of Cooperative Awareness Basic Service. Jednotlivé atributy zprávy CAM jsou popsány ve standardu ETSI TS 102 894-2 Applications and facilities layer common data dictionary.

### **Decentralized Environmental Notification Message (DENM)**

Zprávy DENM jsou generovány pouze v případě výskytu nějaké události, jejich odeslání tedy musí přecházet nějaký spouštěč. Pomocí DENM zpráv se tedy přenášejí informace o mimořádných událostech, jako je práce na silnici, dopravní nehoda, kluzká vozovka, jízda v protisměru či jiný typ překážky. Zpráva může být generována v C-ITS back office, popř. přímo v OBU jednotce. RSU jednotky zprávy DENM pouze přeposílají do vozidel ve svém dosahu či naopak do C-ITS back office dle typu události. Struktura DENM zprávy je znázorněna na následujícím obrázku.



Obrázek 4 – C-ITS - struktura zprávy DENM

Zprávy DENM jsou vysílány periodicky, dokud je příslušná událost platná. K přerušení vysílání dojde buď v případě, že vyprší její přednastavená doba platnosti, nebo příslušná C-ITS jednotka vyšle speciální DENM zprávu, která zruší platnost dotyčné události. Specifikace zprávy DENM je detailně popsána ve standardu ETSI TS 102 637-3 Specification of Decentralized Environmental Notification Basic Service. Jednotlivé atributy zprávy DENM jsou popsány ve standardu ETSI TS 102 894-2 Applications and facilities layer common data dictionary.

### **Signal Phase and Timing Message (SPAT)**

Zprávy SPAT slouží k poskytování informací o cyklu světelného signalizačního zařízení (SSZ) na křižovatkách. Tento cyklus určuje pořadí a délku jednotlivých signálních dob. SPAT je generována v jednotce RSU na základě informací z řadiče SSZ. Jedna tato zpráva může obsahovat informace o signálním cyklu jedné nebo o více křižovatek zároveň. Po příjmu zprávy SPAT vozidlovou jednotkou OBU je tato zpráva zpracovávána dohromady se zprávou MAP (viz další typ zpráv), čímž je stanoven stav světelné signalizace pro každý segment komunikace (jednotlivé jízdní pruhy). Na základě těchto informací může OBU jednotka ve vozidle informovat řidiče o doporučené rychlosti, varovat před průjezdem křižovatky na signál „stůj“ nebo zajistit plynulý průjezd křižovatkou.

Zprávy SPAT jsou standardizovány dokumentem SAE J2735 a ISO/TS 19091.

### **Map Data (MAP)**

Zprávy MAP slouží k poskytování informací o topologii a geometrii křižovatkových úseků z jednotek RSU do vozidel nebo do mobilních zařízení. Jedna zpráva MAP může obsahovat informace o geometrii jedné, ale i více křižovatek. Po příjmu zprávy MAP vozidlovou jednotkou OBU je tato zpráva zpracovávána dohromady se zprávou SPAT, čímž je stanoven stav světelné signalizace pro každý segment křižovatky (jednotlivé jízdní pruhy).

Specifikace zprávy MAP je popsána v dokumentu ISO/TS 19091.

### **Signal Request Message (SRM)**

Zprávy SRM slouží k vyslání žádosti o preferenci na světelně řízené křižovatce od vozidla směrem k RSU, resp. řadiči SSZ. Jedná se o adresnou zprávu, tj. je určena pro konkrétní křižovatkou a

obsahuje informace o žadateli – typ vozidla, identifikátor vozidla, případné zpoždění oproti jízdnímu řádu, číslo linky a také typ žádané preference (absolutní, podmíněná, atd.)

Specifikace zprávy MAP je popsána v dokumentu ISO/TS 19091.

#### **Signal Status Message (SSM)**

Zprávy SSM jsou odpověďmi ze strany RSU/řadiče na žádosti o preferenci na křižovatkách řízených SSZ od vozidel. Odpověď je vždy svázána s konkrétní žádostí (zpráva SRM) a obsahuje stav zpracování požadavku ze strany řadiče.

Specifikace zprávy MAP je popsána v dokumentu ISO/TS 19091.

#### **4.3.12 I3: C-ITS back-office ↔ C-ITS vozidlové jednotky**

Pro účely tohoto projektu budou pro toto rozhraní využity stejné typy protokolů jako pro komunikaci mezi RSU a back office (viz rozhraní I2).

#### **4.3.13 I8: C-ITS vozidlové jednotky ↔ vozidlové systémy/HMI**

Toto rozhraní zajišťuje propojení OBU / RVU jednotky s HMI zařízením pro prezentaci jednotlivých use cases řidiči. Toto rozhraní není zadavatelem definováno a předpokládá se, že dodavatel jej vydefiniuje individuálně.

Propojení C-ITS jednotky s HMI se předpokládá prostřednictvím WiFi nebo Bluetooth.

#### **4.3.14 C-ITS vozidlové jednotky (OBU)**

Součástí projektu bude dodávka C-ITS OBU jednotek k umístění do vozidel, která budou sloužit v provozu MHD. Budou dodány OBU jednotky vč. antén a příslušné napájecí kabeláže. Antény budou uzpůsobeny tak, aby byly snadno upevnitelné na střechu vozidla. Napájení jednotky bude zajištěno přes 12V.

Přímá datová konektivita do C-ITS back office bude řešena připojením k dedikované APN privátní síti Zadavatele. SIM karty a konkrétní přístupy k serverům budou poskytnuty zadavatelem dodavateli.

K zobrazení informací řidiči ve vozidle bude sloužit vhodné HMI zařízení. HMI zařízení bude vybaveno vhodným SW nástrojem pro komunikaci s jednotkou a zobrazování potřebných informací. HMI bude dodáno s příslušným upevňovacím zařízením umožňujícím jeho používání za jízdy. HMI musí být z tohoto zařízení snadno snímatelné pro jeho bezpečnou úschovu mimo vozidlo. Zároveň musí být zajištěno snadné a rychlé spárování HMI s RVU/OBU prostřednictvím BT/WiFi při jejich opětovném restartu. K HMI bude dodáno i příslušenství pro napájení přímo ve vozidle.

Jednotka OBU musí obsahovat SW vrstvy v souladu se standardem ETSI (ITS access technology layer, ITS network & transport layer, ITS facility layer, ITS application layer), přičemž aplikační vrstva musí obsahovat aplikace definované pro výše popsané C-ITS služby.

#### **4.3.15 Funkční požadavky na OBU jednotky**

##### **Požadavky na provoz OBU:**

- Jednotka OBU je klientem a C-ITS back office je serverem
- OBU jednotka musí umožňovat implementaci Public Key Infrastructure (PKI) mechanismů – správa certifikátů a klíčů pro komunikaci a návazné kryptografické procesy

##### **Požadavky na nastavení jednotky OBU:**

- Čas na všech jednotkách OBU musí být synchronizován vůči společnému referenčnímu času poskytnutému z C-ITS back office (NTP) nebo z GNSS signálu.
- Všechny jednotky OBU musí být vzdáleně konfigurovatelné z C-ITS back office
- OBU jednotka musí být schopna aktivace tzv. koexistenčního módu

##### **Požadavky na rozhraní jednotky OBU:**

- Jednotka OBU musí komunikovat s jednotkami OBU/RVU/RSU pomocí ITS-G5 komunikace definované v předpisu ETSI EN 302 663.
- Jednotka OBU musí být schopna parsovat/rozparsovat ITS-G5 zprávy pomocí protokolu Geo Network (GN) definovaného v předpisech ETSI EN 302 636 1, 2, 3, 4, 6.
- Jednotka OBU musí být schopna parsovat/rozparsovat ITS-G5 zprávy pomocí protokolu Basic Transport Protocol (BTP) definovaného v předpisu ETSI EN 302 636 5.
- Jednotka OBU musí komunikovat s C-ITS back office prostřednictvím sítí mobilních operátorů

#### **Požadavky na zpracování dat OBU:**

- Zprávy CAM:
  - Jednotka OBU musí být schopna parsovat/rozparsovat, podepisovat/ověřovat podpis a přijímat/odesílat CAM pakety z/do jednotek OBU/RVU/RSU.
  - Jednotka OBU musí být schopna na základě CAM zprávy z RSU aktivovat koexistenční mód v ochranných zónách
  - Jednotka OBU musí být schopna vyslat CAM zprávu směrem k RSU propojené s řadičem SSZ žádající o preferenci průjezdu křižovatkou (use case PTP – preference)
- Zprávy DENM ○ Jednotka OBU musí být schopna parsovat/rozparsovat, podepisovat/ověřovat podpis a odesílat/přijímat DENM pakety pomocí protokolu Geo Broadcast Mode z/do jednotek OBU/RVU/RSU definovaném v předpisu ETSI 103 301.
  - Jednotka OBU musí být schopna přijímat DENM zprávy z C-ITS back office a vysílat je prostřednictvím ITS-G5 bez narušení celistvosti zprávy vč. podpisu (tzv. securedMessage).
- Zprávy SPAT ○ Jednotka RVU/OBU musí být schopna rozparsovat a ověřovat podpis zprávy SPAT a vyhodnotit jejich obsah
- Zprávy MAP ○ Jednotka RVU/OBU musí být schopna rozparsovat a ověřovat podpis zprávy MAP a vyhodnotit jejich obsah

#### **4.3.16 Technické požadavky na OBU jednotky**

OBU jednotka musí obsahovat/splňovat následující technické požadavky:

- modul pro rádiovou komunikaci ITS-G5 (5855 MHz až 5925 MHz) umožňující souběžnou komunikaci na dvou kanálech („Dual concurrent channel operation“)
- všesměrový anténní systém pracující v pásmu 5,9 GHz (ITS-G5) o minimálním zisku pro jeden vysílací kanál 5dBi splňující standard ETSI 302 571. Přesné umístění anténního systému na vozidle bude podléhat schválení Zadavatele.
- komunikační LTE modul včetně antény pro zajištění komunikace s C-ITS back office prostřednictvím sítě mobilních operátorů
- GNSS přijímač pro určení přesné polohy a času vč. antény
- další I/O vstupy (min. 1x Ethernet, min. rozhraní RS232 nebo USB nebo GPIOs)
- dostatečná úroveň krytí odpovídající umístění zařízení (např. IP65 v případě umístění zařízení mimo interiér vozidla)
- provozní teplota min. v rozsahu -30 °C až +65 °C pro jednotky umístěné mimo interiér vozidel
- BT nebo WiFi 2,4 GHz modul pro interní komunikaci s HMI – je též přípustné použít obě technologie
- napájení 12 - 24 V DC,
- vhodné datové úložiště, min 1 GB (např. µSD paměťová karta)
- LED indikující stav zařízení
- dostatečně velké a robustní HMI zařízení pro zobrazení informací řidiči – s úhlopříčkou zobrazovacího zařízení min. 7 palců

- Hardware Security Module (HSM) - kompatibilní s TPM 1.2 (podporující TLS 1.2) a PKCS #11, splňující Common Criteria Certificate EAL4+
- Podpora minimálně následujících kryptografických algoritmů pro digitální podepisování CITS zpráv:
  - ECDSA\_nistP256\_with\_SHA256 ○
  - ECDSA\_brainpoolP256r1\_with\_SHA256 ○ ECDSA\_brainpoolP384r1\_with\_SHA384
- licence softwarového řešení pro OBU jednotky, tj. ITS software stack pro provoz C-ITS aplikací vč. přenosu C-ITS zpráv a SW aplikace umožňující nasazení logiky zpracování CITS zpráv a vzdálenou správu ITS jednotek dle této ZD
- prostorová data pro automatické vytvoření atributu Traces (viz kap. 4.9.1) – prostorová data Zadavatel nespecifikuje
- provoz OBU jednotek nesmí omezit stávající funkčnost jiných zařízení ve vozidlech ani vozidel samotných.
- Podpora jednoho z následujících operačních systémů:
  - Android 5.0+ ○
  - iOS 6.0+ ○ Linux ○
  - Apple Mac OS X ○
  - Windows 8.1+ ○
  - FreeBSD

#### 4.3.17 Související standardy a specifikace

Navržené a dodané řešení musí plně respektovat platné technické standardy a také specifikace C-Roads Platform a projektu C-ROADS CZ.

Specifikace C-Roads Platform jsou na vyžádání dostupné v následujícím odkazu. Jedná se o „Harmonized C-ITS specifications for Europe“ skládající se z několika dokumentů popisujících požadavky na jednotlivé části systému pro zajištění interoperability s ostatními systémy vybudovanými a provozovanými v Evropě v rámci projektu C-Roads.

[https://www.c-roads.eu/fileadmin/user\\_upload/media/Dokumente/Harmonised\\_specs\\_text.pdf](https://www.c-roads.eu/fileadmin/user_upload/media/Dokumente/Harmonised_specs_text.pdf)

Specifikace projektu C-ROADS CZ jsou ke stažení v následujícím odkazu. Součástí specifikací C-ROADS CZ je také dokument obsahující závazné technické normy vč. jejich verzí, které musejí veškeré C-ITS systémy splňovat tak, aby byly v souladu s C-ROADS specifikacemi. To bude vyžadováno i v rámci tohoto projektu. <https://c-roads.cz/systemy-c-its/technicke-normy-a-standardy/>

#### 4.3.18 Všeobecná část

##### 4.3.18.1 Aktualizace SW

Dodavatel bude pravidelně (min. 1x ročně po dobu záruky) provádět aktualizace SW (ITS SW stack) na C-ITS jednotkách (OBU), tak aby byla zajištěna aktuálnost platných norem v souladu s mezinárodní platformou C-ROADS.

##### 4.3.18.2 Školení obsluhy

Dodavatel provede proškolení pracovníků zadavatele v rozsahu obvyklém pro danou problematiku. Školení bude probíhat v českém jazyce a bude v délce trvání min. 1 dne. Proškolení bude doloženo prezenční listinou.

## 4.4 PS04 – SYSTÉM PRO PODPORU ŘIDIČE (ADAS)

### 4.4.1 Obecný popis systému

Tato část projektu si klade za cíl dodání pokročilého asistenčního systému pro řidiče autobusu, které zlepší bezpečnost a sníží riziko nehod vznikajících v důsledku hůře viditelných oblastí při řízení vozidla. Součástí dodávky je také instalace a otestování těchto asistentů na vybraných autobusech, vzdělávání řidičů a provozní personálu a zajištění servisu a údržby dodávaného systému.

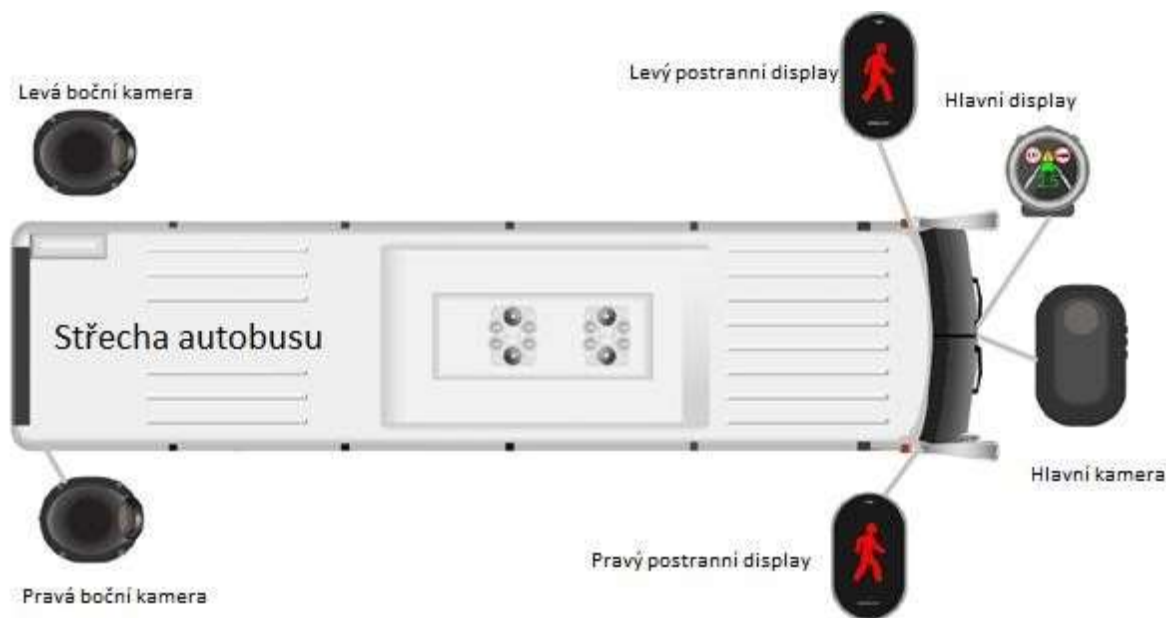
Zadavatel požaduje dodat nový systém, který zajišťuje bezpečné provozování autobusů v městských podmínkách, zvláště v situacích, kdy je nutné provádět manévry v těsné blízkosti jiných vozidel, cyklistů nebo chodců. Systém by měl být navržen tak, aby byl snadno instalovatelný na stávající autobusy a aby byl jednoduchý a intuitivní pro použití řidiči.

Asistent řidiče musí být instalován tak, aby byl vždy aktivní přední senzor pro hlídání provozu před vozidlem a senzor pro hlídání mrtvého úhlu na obou stranách vozidla.

Snímače musí být založeny na technologii zpracování obrazu, monitorovat dynamické jízdní prostředí a poskytovat řidičům vizuální a zvukové varovné signály v reálném čase. Vozidlo musí být vybaveno displeji uvnitř vozidla, aby poskytly řidiči vizuální varování, když se chodec, cyklista, motocyklista, jezdec na koloběžce atd. objeví v nebezpečné zóně na straně jedoucího vozidla (přední snímač musí být navíc schopen pro detekci rizika srážky s automobily nebo jinými vozidly). Pokud se riziko kolize zvýší, aktivuje se kromě vizuálního signálu také zvukový signál. Při zvyšujícím s riziku kolize, zvukový signál zesílí. Systém musí analyzovat objekty, aby se minimalizovala chybná hlášení. Nesmí zachycovat cestující nastupující nebo vystupující z vozidla.

Přední kamera bude vyhodnocovat provoz před vozidlem a tyto informace předávat řidiči pomocí hlavního displeje, na kterém ho bude informovat zejména o informaci udržení se v jízdním pruhu, automatickém čtení dopravního značení a možné čelní srážce.

Příklad umístění jednotlivých komponent viz. Obrázek 5.



Obrázek 5 - Příklad rozmístění prvků ADAS

### 4.4.2 Požadované komponenty systému

Součástí dodávky budou systémy pro informace řidiči:

1. Upozornění na přední kolizi  
Systém FCW (front collision warning) bude poskytovat výstražný signál minimálně 2,5 sekundy před možnou srážkou s vozidlem vpředu, jak na dálnicích, tak v městských oblastech.
2. Upozornění na bezpečný odstup

Systém HMW (headway monitoring warning) bude zobrazovat čas, v sekundách, k vozidlu jedoucím před ním. Pokud se čas stane příliš krátkým, systém poskytne výstražný signál.

3. Indikátor omezení rychlosti a rozpoznávání dopravních značek  
Systém bude detekovat a klasifikovat různé dopravní značky jako omezení rychlosti a poskytuje vizuální výstražný signál, když rychlost vozidla překročí povolenou rychlost.
4. Upozornění na srážku s chodcem a cyklistou  
Systém PCW (pedestrian and cyclist collision warning) bude poskytovat výstražný signál až 2,0 sekundy před možnou srážkou, když chodec přechází před vozidlem.
5. Upozornění na opuštění jízdního pruhu (LDW)  
Systém musí upozornit vizuálními a zvukovými výstražnými signály, když se nedobrovolně opustí jízdní pruh.

Pro správné fungování systémů z výše zmíněných musí být systém schopen umožňovat přijímat informace z vozidla po CAN sběrnici v minimálním rozsahu:

- Rychlost vozidla
- Informaci o brzdění vozidla
- Směrové signály vozidla

#### 4.4.3 Požadavky na hardware a software

- a) Asistent řidiče pro autobusy musí být dodáván s kompletním hardwarem a softwarem, včetně senzorů, řídicí jednotky, propojení s autobusovou elektronikou a uživatelského rozhraní pro řidiče.

Hlavní řídicí jednotka musí splňovat požadavky normy ISO/TS 16949.

- b) Hardware musí být navržen tak, aby byl odolný proti provozním podmínkám autobusu, včetně vibrací, teplotních výkyvů a vysoké vlhkosti. Části instalované vně vozidel musí splňovat stupeň krytí IP67.
- c) Software musí být navržen tak, aby byl spolehlivý a rychlý, s minimem chyb a s dostatečnou redundancí pro zajištění bezpečného provozu autobusu.

#### 4.4.4 Požadavky na instalaci a školení

- a) Instalace asistenta pro autobusy musí být prováděna odborníky s dostatečnými znalostmi a zkušenostmi v oblasti instalace podobného zařízení do autobusů.
- b) Dodavatel musí zajistit potřebné školení pro řidiče a technický personál dopravního podniku, aby byli schopni používat asistentů řidiče pro autobusy v souladu s bezpečnostními standardy a doporučeními.

#### 4.4.5 Informační a varovný systém dění před vozidlem

Informační a varovný systém dění před vozidlem bude navržen tak, aby identifikoval potenciální nebezpečí v přední části vozidla a upozornil řidiče na toto nebezpečí. Tento systém je založen na senzorech, které měří vzdálenost a rychlost vozidla vůči překážkám na vozovce. Systém bude založen na kamerovém systému, který bude umístěn na předním okně vozidla. Hlavní displej bude zobrazovat informaci pro řidiče, zdali se před ním nachází nebezpečný objekt. V případě hrozící srážky bude reagovat vizuálním a zvukovým signálem.

- Systém musí být schopen detekovat případné nebezpečí srážky s překážkou (vozidlem, chodci a cyklisty) před vozidlem
- Systém musí být schopen poskytnout řidiči včasné varování o možné srážce, aby měl dostatek času na reakci
- Systém by měl být schopen fungovat v různých podmínkách (denní a noční světlo, různé povětrnostní podmínky, apod.)
- Systém musí být spolehlivý a minimálně ovlivňovat řidičovo řízení vozidla
- Systém musí být jednoduchý k instalaci a musí být kompatibilní s různými typy vozidel

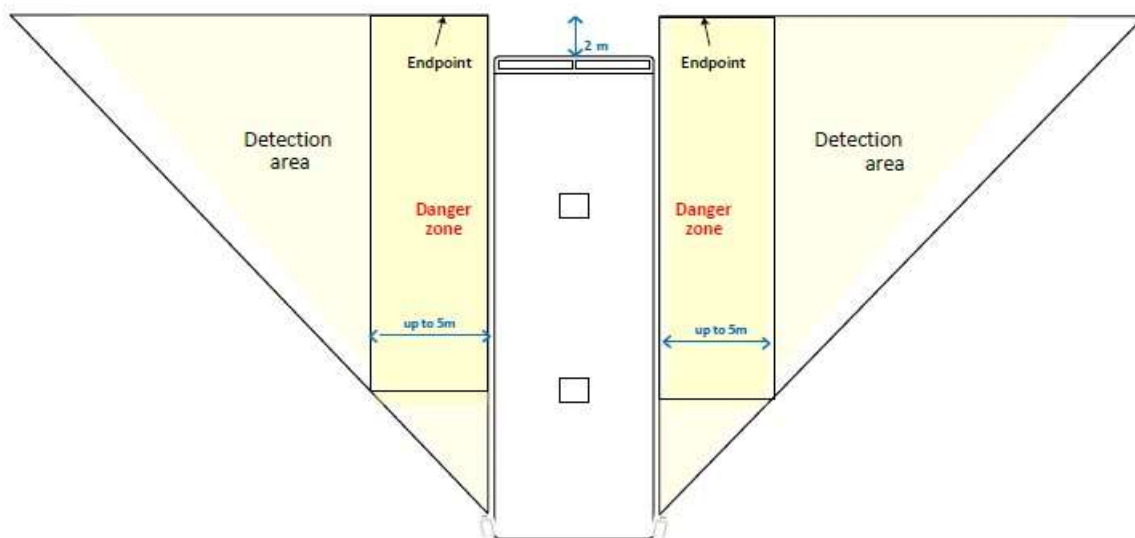


#### 4.4.6 Hlídaní mrtvého úhlu

Pro správné fungování asistenta hlídání mrtvého úhlu a varování před kolizí musí být detektory (kamery) umístěny v zadní části vozu tak, aby jejich zorné pole pokrývalo celý nebezpečný prostor kolem vozidla. Displeje pro indikaci překážky v mrtvém úhlu budou umístěny ve vozidle na sloupcích blízko umístěných zpětných zrcátek.

Boční kamery budou nasměrovány dopředu s paprskem s horizontálním zorným polem o šířce minimálně 45° a vertikálním zorným polem o šířce minimálně 40° od okraje vozidla směrem k pravému nebo levému mrtvému úhlu. Boční kamera musí detekovat objekty od 4 metrů před místem instalace kamery až do vzdálenosti 20 metrů od místa instalace, což je konec detekční plochy. Šířka nebezpečné zóny musí být nastavitelná v rozmezí minimálně 0,2 m až 8 m to v celé délce nebezpečné zóny.

Systém musí být schopný rozlišit dva různé scénáře. První z nich je jízda dopředu, kde je mrtvý úhel řidiče menší než v případě scénáře, kdy se dopravní prostředek rozjíždí ze zastávky. V druhém případě se nebezpečná zóna musí automaticky zvětšit o předem definovaný offset



Obrázek 6 - Systém pro podporu řidiče ADAS - příklad nastavené nebezpečné zóny

Funkční požadavky:

Systém hlídání mrtvého úhlu by měl splňovat následující funkční požadavky:

- Detekce vozidel, cyklistů a chodců v blízkosti autobusu v oblasti mrtvého úhlu
- Včasná varování řidiče o přítomnosti vozidel, cyklistů a chodců v oblasti mrtvého úhlu
- Systém by měl být schopen detekovat objekty (vozidla, cyklisty, chodce a další) v mrtvém úhlu autobusu a předávat tuto informaci řidiči v kabině pomocí vizuálního a zvukového signálu
- Snadná instalace na stávající autobusy
- Nízká náročnost na údržbu a servis
- Systém by měl být spolehlivý a přesný při detekci objektů v různých podmínkách, včetně špatné viditelnosti nebo nepříznivých povětrnostních podmínek
- Systém by měl být odolný vůči vibracím, otřesům a jiným vlivům, které mohou nastat během provozu autobusu
- Asistent musí pracovat v reálném čase s minimálním zpožděním
- Systém musí operovat pouze s malým napětím do 48VDC

Ne-funkční požadavky Systém hlídání mrtvého úhlu by měl splňovat následující ne-funkční požadavky:

- Spolehlivost: systém by měl být spolehlivý a minimalizovat falešné alarmy
- Bezpečnost: systém by měl být navržen tak, aby nedocházelo k narušení bezpečnosti vozidla nebo jeho řidiče

- Kompatibilita: systém by měl být kompatibilní s dalšími zařízeními a systémy v autobusu, systém musí předávat statistická data do informačního systému, který je též součástí dodávky
- Intuitivnost: systém by měl být jednoduchý a intuitivní pro použití řidiči bez zbytečného zatížení a rušení při řízení

## 4.5 PS05 – ODBAVOVACÍ SYSTÉM VE VOZIDLECH MHD

### 4.5.1 Obecné požadavky

Nový odbavovací systém musí obsluhovat a řídit stávající vozidlový informační systém. Zadavatel výslovně požaduje, že účastník ZŘ musí garantovat zachování funkčnosti těchto zařízení (viz. „Příloha A - Přehled instalovaných typů zařízení informačního systému“) spolu s modernizovaným odbavovacím systémem.

Účastník ZŘ zajistí a bude garantovat, že všechna zařízení instalovaná do všech vozidel budou splňovat české a evropské právní a technické normy. Veškeré splnění českých a evropských právních a technických norem účastník ZŘ zajistí pro dodávaná zařízení nejpozději před zahájením montážních prací a instalací nového systému. Zařízení musí být umístěna tak, aby každý cestující s dopravní kartou MB, IDOL2 kartou, IREDO kartou, bezkontaktní platební kartou, nebo s papírovým jízdním dokladem, který nastoupí do vozidla, se mohl pohodlně a rychle odbavit.

Zadavatel požaduje, aby uchycení komponentů odbavovacího zařízení bylo v provedení, které zabraňuje jejich odcizení a zároveň umožňuje jejich snadnou výměnu v případě závady nebo poškození.

Sestava odbavovacího systému se bude skládat z těchto základních komponent, s tím, že komponenty mohou tvořit různé celky:

- a. palubní počítač s terminálem řidiče,
- b. čtečka dopravních čipových karet pro komunikaci s bezkontaktní dopravní čipovou kartou MB, kartou IREDO a IDOL2 a kartou PID Lítačka,
- c. čtečka EMV karet (čtečka pro komunikaci s bezkontaktní platební kartou),
- d. tiskárna s ořezávačem pro tisk a výdej jízdních dokladů,
- e. zařízení pro čtení a práci s dvourozměrnými kódy (2D),
- f. mincovní automat.

### 4.5.2 Požadavky na palubní počítač

Technické požadavky na palubní počítač:

- a. Palubní počítač s hardwarovou konfigurací zaručující dostatečný výkon a paměťovou kapacitu pro bezproblémový a plynulý chod vlastního palubního počítače, řízení a komunikace se zařízeními vozidlového odbavovacího a informačního systému a SW aplikacemi BackOffice.
- b. Barevný dotykový LCD displej o rozměru minimálně 10" s rozlišením minimálně 1024 x 600 pixelů, s regulací jasu. Snadné nastavení optimálního náklonu a úhlu natočení displeje palubního počítače.
- c. Komunikační rozhraní GSM ve standardu LTE, (GSM rozhraní bude zajištěno prostřednictvím jednoho komunikačního zařízení (GSM modul) s jednou SIM kartou), WiFi, GPS, Ethernet, RS485, IBIS, vstupy a výstupy pro detekci stavu spínačů a jejich spínání (vstup bude využit pro detekci otevřených respektive zavřených dveří). Zadavatel připouští možnost řešení požadovaných komunikačních rozhraní v kombinaci s externím zařízením.
- d. Hlásič zastávek včetně zesilovače (3 kanály pro reproduktory salonu cestujících, venkovního reproduktoru akustického hlášení pro nevidomé, vlastního reproduktoru palubního počítače). Zadavatel připouští možnost řešení s externím zařízením.
- e. Doba náběhu palubního počítače od spuštění do přihlášení uživatele maximálně 90 sekund.

- f. Zařízení včetně všech komponentů musí spolehlivě pracovat v reálných provozních teplotních podmínkách v intervalu -15 až +60° C. Zařízení musí být odolné proti vlhkosti s minimálním krytím IP 30, mechanickému poškození, otřesům a vibracím plynoucím z provozu vozidla MHD na pozemních komunikacích.
- g. Pracovní napětí dle normy EN 60077-1, nominální napětí 24 V.
- h. Palubní počítač bude dodán včetně operačního systému a případné potřebné licence k provozu operačního systému.

Požadavky na funkcionality aplikace pro palubní počítač:

- a. Snadné (intuitivní) uživatelské ovládání aplikace palubního počítače.
- b. Přihlášení řidiče do aplikace palubního počítače prostřednictvím karty řidiče (zadavatel připouští použití čtečky odbavovacího zařízení u předních dveří) a zadáním hesla na dotykové obrazovce palubního počítače. Karta řidiče a univerzální servisní karta pro řidiče bude technické řešení na bázi bezkontaktní čipové karty, které dodá účastník ZŘ za účelem přihlášení řidiče do aplikace palubního počítače a zahájení odpočtu řidiče.
- c. Spuštění režimu umožňujícího odbavení cestujících bude podmíněno korektním přihlášením řidiče, otevřením odpočtu (pro evidenci transakcí) a následným zadáním čísla služby a výběru spoje. V režimu odbavení bude probíhat zápis dat týkající se veškerých transakcí provedených na odbavovacích zařízeních a prodeje jízdného řidičem v rámci aktuálně otevřeného odpočtu. Na zařízení bude možný v reálném čase pouze jeden otevřený odpočet.
- d. Možnost uzavření otevřeného odpočtu před uživatelským vypnutím palubního počítače s možností výtisku konečného lístku uzavíraného odpočtu se souhrnným výpisem veškerých transakcí na odbavovacích zařízeních a prodejů jízdních dokladů řidičem za hotové.
- e. Menu v řidičském profilu umožňující nastavení jasů obrazovky, hlasitosti reproduktoru palubního počítače, možnost přehrání uložených audio hlášení, zobrazení verzí SW aplikací a dat v palubním počítači.
- f. Automatické řízení provozu zařízení odbavovacího a informačního systému v rámci provozu vozidla na lince na základě zadaného čísla služby, vybraného spoje a následným automatickým řízením v rámci celé zvolené služby dle GPS polohy vozidla, s možností ručního zásahu (posunu zastávek) v případě poruchy:
  - Hlášení zastávek – aktuální zastávka, příští zastávka, případně další hlášení přiřazené zastávkám.
  - Akustický systém pro nevidomé, na základě požadavku povelového přijímače proběhne hlášení čísla linky a směru prostřednictvím venkovního reproduktoru a oznámení řidiči o nástupu nevidomého prostřednictvím reproduktoru řidiče.
- g. Obrazovka aplikace palubního počítače bude zobrazovat:
  - aktuální datum a čas (automatická synchronizace data a času prostřednictvím systému GPS, možnost ruční korekce),
  - stav (funkčnosti) komunikačních zařízení – GSM, WiFi, GPS,
  - hlášení a identifikaci nekomunikujících respektive nefunkčních obsluhovaných periferií (odbavovacích zařízení, zařízení informačního systému),
  - číslo linky, konečnou zastávku, aktuální zastávku včetně času odjezdu dle jízdního řádu,
  - časové odchylky od jízdního řádu s barevným odlišením pozadí v závislosti od zpoždění respektive nadjetí,
  - v režimu čekání na začátek spoje - zbývající čas do odjezdu z výchozí zastávky spoje, akustické upozornění řidiči před odjezdem z výchozí zastávky spoje,
  - zobrazení informace o typu jízdního dokladu cestujících odbavujících se prostřednictvím bezkontaktní čipové karty, o odbavení bezkontaktní EMV kartou
  - tlačítka pro přímý prodej a tisk jednotlivých druhů jízdních dokladů,

- h. Možnost importu, uložení a zpracování dat týkajících se jízdních řádů s dvojitou platností s automatickou aktivací dle aktuálního data a nastaveného data platnosti jízdních řádů.
- i. Příjem datových souborů blacklist, whitelist a greenlist,
- j. Export transakčních vět z odbavovacího zařízení a prodeje jízdného řidičem prostřednictvím GSM sítě v zadavatelem nastavitelných intervalech Tato data budou zároveň zálohována v paměti palubního minimálně po dobu jednoho týdne.
- k. Příjem, zpracování a odesílání dat z/do aplikaci dispečerského řízení a informace o zpoždění spojů pro elektronické označnický v zadavatelem nastavitelných intervalech. Datový přenos bude probíhat výhradně prostřednictvím GSM komunikace.

### 4.5.3 Požadavky na odbavovací zařízení

#### 4.5.3.1 Technické požadavky na odbavovací zařízení umístěné ve vozidle MHD

- a. Čtečka bezkontaktních čipových karet bude podporovat komunikaci i ve standardu dle ISO 18092:2004 pro oblast technologie NFC. Odbavovací zařízení bude umožňovat komunikaci s mobilním telefonem v režimu card emulation mode. Pro tento způsob odbavení se předpokládá, že odbavovací zařízení bude aktivním zařízením, které bude komunikaci s mobilním telefonem iniciovat.
- b. Čtečka odbavovacího zařízení musí akceptovat oba typy komunikačního rozhraní dle ISO 14443 A/B.
- c. U odbavovacích zařízení musí být dodržen standard pro komunikaci se SAM uvedený v normě ISO 7816 (Identifikační karty – Karty s integrovanými obvody)
- d. Odbavovací zařízení bude provádět veškeré citlivé operace tj. manipulaci s datovou strukturou karty výhradně prostřednictvím SAM, který bude uchovávat kryptografické klíče.
- e. Odbavovací zařízení bude disponovat grafickým barevným displejem minimálně 7", s kapacitním dotykovým displejem s minimálním rozlišením 640x480 bodů, minimální svítivostí 450 cd/m<sup>2</sup> s automatickou regulací svítivosti a dále akustickým případně i optickým výstupem pro signalizaci (např. pípnutí a rozsvícení zelené LED) při operaci s čipovou kartou a s poskytnutím hlasové informace o označení nástupu/výstupu.
- f. Displej odbavovacího zařízení bude v provedení „antivandal“. To znamená, že displej bude chráněn proti poškození tak, že poškrábání, nebo pořezání, nebude mít vliv na funkčnost a spolehlivost dotykové obrazovky. Minimální požadovaná tvrdost displeje je 6 stupňů Moshovy stupnice (H=6).
- g. Odbavovací zařízení včetně všech svých komponentů musí spolehlivě pracovat v provozních podmínkách dosahujících reálných teplot v rozmezí -15 až 60°C a mít vysokou odolnost proti otřesům a vibracím plynoucí z provozu vozidla MHD na pozemních komunikacích.
- h. Pracovní napětí odbavovacího zařízení bude dle normy EN 60077-1.
- i. Odbavovací zařízení budou ve vozidlech usazené na držáky, které budou umožňovat rychlou a snadnou výměnu zařízení. Držák bude obsahovat konektor pro ukončení vozidlové kabeláže (data a napájení) ve vozidle. Požadovaná rychlá a snadná výměna bude umožněna prostřednictvím běžného nářadí, řešení však musí být provedeno tak, aby znemožňovalo zcizení zařízení.
- j. Komunikace odbavovacího zařízení s dalšími zařízeními vozidlového odbavovacího systému bude zabezpečena standardní komunikací prostřednictvím ethernetu. Pro servis se uvažuje komunikační rozhraní pomocí USB, které nebude přístupné pro cestující.
- k. Odbavovací zařízení nesmí svojí činností negativně ovlivňovat funkcionalitu ostatních subsystémů nacházející se ve vozidle např. palubního, informačního a odbavovacího systému – zejména nesmí prodlužovat dobu náběhu palubního počítače.
- l. Minimální počet SAM slotů v odbavovacích zařízeních určených pro instalaci SAM bude 6.

#### 4.5.3.2 Technologické požadavky na odbavovací zařízení umístěné ve vozidle MHD

- a. Odbavovací zařízení musí být dodáno včetně operačního systému a případné potřebné licence k provozu operačního systému v odbavovacích zařízeních. Obojí se oceňuje jako součást

dodávky odbavovacího zařízení. Licence na operační systém je požadována jako nevýhradní a neomezená.

- b. Aktualizace dat odbavovacího zařízení bude prováděna na pozadí tj. bez zobrazení na displeji a omezení funkce odbavení. Aktualizací dat v tomto případě se rozumí průběžná aktualizace whitelistu, blacklistu, nebo greenlistu.
- c. Odbavovací zařízení bude vybaveno dostatečně velkým uložištěm dat - paměť na desce s trvalým elektrickým spojením (bez rozpojitelných částí) minimálně 512MB, RAM minimálně 512 MB. Současně zadavatel připouští možnost nabídnout odbavovací zařízení s vyššími parametry než uváděné minimální hodnoty pro obě dvě paměti. Zadavatel požaduje možnost rozšíření kapacity paměti pomocí SD karty.
- d. Odbavovací zařízení bude umožňovat způsob odbavení cestujících dle podmínek definovaných tarifem pro MHD v Mladé Boleslavi uvedených v příloze „Příloha B - Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“. Pro dopravní kartu IREDO a IDOL2 bude umožněno zakoupení jednotlivého elektronického nebo papírového jízdného dle tarifních podmínek z elektronické peněženky. Zařízení dále musí akceptovat PID Lítačky v jak plastové tak virtuální podobě.
- e. Cestující bude moci odbavovací zařízení dle potřeby (např. při odbavení v souladu s tarifními podmínkami dopravce) ovládat pomocí barevně odlišených, uživatelsky volitelných, grafických symbolů s možností popisu funkce. Cestujícímu tak bude umožněno provádět např. volbu tarifu dle „Příloha B - Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“. Na displeji odbavovacího zařízení bude možné pomocí volby „informace“ zjistit zůstatek v elektronické peněženke uložené na dopravní bezkontaktní čipové kartě MB, IREDO a IDOL 2 karty dále dobu platnosti časové jízdenky, popř. další informace. Zadavatel požaduje min. 8 aktivních ploch na displeji odbavovacího zařízení. Současně zadavatel připouští, co se týče min. počtu aktivních ploch možnost nabídnout kvalitativně a funkčně obdobné řešení, a to s ohledem na zajištění dostatečně intuitivního ovládání odbavovacího zařízení.
- f. Odbavovací zařízení bude umožňovat nahrání předplatného jízdného nebo nabití elektronické peněženky realizované prostřednictvím modulu E-Shopu, a to pouze pro dopravní bezkontaktní čipovou kartu MB.
- g. Odbavovací zařízení bude mít světelnou a zvukovou signalizaci platnosti či neplatnosti jízdního dokladu uloženého na čipové kartě a signalizaci platnosti či neplatnosti tarifní operace z elektronické peněženky, signalizaci platnosti či neplatnosti označení jízdy (s kartou EMV).
- h. Odbavovací zařízení musí mít signalizace nefunkčnosti zařízení pro cestující.
- i. Aplikační SW odbavovacího zařízení včetně licence se oceňuje jako součást dodávky odbavovacího zařízení. Licence na aplikační SW je požadována jako nevýhradní a neomezená.
- j. Cestující si prostřednictvím odbavovacího zařízení bude moci zvolit následující způsoby odbavení:
  - Držitel dopravní bezkontaktní čipové karty MB

Dopravní karta (fyzická) bude umožňovat odbavení cestujícího jak pomocí elektronické peněženky v režimu check-in, tak na základě časového kupónu. Kontrola zakoupeného jízdného bude probíhat při přepravní kontrole nebo nástupu předními dveřmi na základě čtení údajů uložených na kartě. Odbavení pomocí dopravní karty bude umožněno též dodatečně v kombinaci s funkcionalitou greenlistu, pomocí kterého dojde nejprve k nahrání časového kupónu nebo elektronického kreditu zakoupeného v E-shopu prostřednictvím odbavovacího zařízení ve vozidle MHD a poté již bude následovat proces odbavení. Dopravní karta bude provozována ve formě personalizované (s osobními údaji) i nepersonalizované (anonymní). U personalizované formy karty se počítá se všemi slevami poskytovanými na základě věku cestujícího.

- Držitel mobilní aplikace.

Odbavovací zařízení bude umožňovat odbavení na základě časového kupónu nebo zakoupení jednotlivé jízdenky. Kontrola zakoupené časové nebo jednotlivé jízdenky bude probíhat při přepravní kontrole nebo nástupu předními dveřmi na základě ověření digitální identity cestujícího včetně fotografie s následnou platností časového kupónu. Komunikace s mobilní aplikací bude probíhat pomocí QR kódu. Mobilní aplikace bude provozována pouze ve formě personalizované karty s

osobními údaji. U personalizované formy karty se počítá se všemi slevami poskytovanými na základě věku cestujícího.

- Držitel bezkontaktní čipové karty IDOL nebo IREDO.

Karta IREDO nebo IDOL bude umožňovat odbavení cestujícího pouze na základě elektronické peněženky v režimu check-in. Následné provádění clearingů se společností OREDO s.r.o. a IDOL není předmětem této zakázky.

- Držitel platební karty EMV

Karta EMV bude umožňovat odbavení cestujícímu na základě jejího přiložení k odbavovacím zařízením ve vozidle MHD a to v logickém režimu odpovídajícímu režimu check-in pro dopravní čipové karty nebo v režimu nosiče časového kupónu.

- Držitel čipové karty nebo mobilní aplikace PID Lítačka

Čipová karta nebo mobilní aplikace PID Lítačka bude umožňovat odbavení cestujícímu na základě jejího přiložení k odbavovacím zařízením ve vozidle MHD a to v logickém režimu odpovídajícímu režimu odbavení časového kupónu pro dopravní čipové karty.

#### 4.5.4 Požadavky na tiskárnu

- a. tisk a výdej jízdních dokladů (tiskárna s ořezávačem),
- b. tisk uzávěrky po skončení směny řidiče (denní obrat u řidiče, přehled prodaných jízdních dokladů),
- c. jednoduché doplnění a výměna papíru,
- d. šíře papíru minimálně 80 mm, vhodnou gramáž papíru volí účastník ZŘ s ohledem na plnění stanovených požadavků na tiskárnu
- e. rychlost tisku min. 10 cm/sec,
- f. možnost kontroly funkčnosti technikem (řidičem) např. přiložením řidičské (servisní) karty – testovací tisk,
- g. tiskárna včetně všech svých komponentů musí spolehlivě pracovat v provozních podmínkách dosahujících reálných teplot -15 až 60°C. Tiskárna musí být odolná proti mechanickému poškození, otřesům a vibracím plynoucím z provozu vozidla MHD na pozemních komunikacích,

#### 4.5.5 Požadavky na zařízení pro čtení a práci s 2D kódy

- a. Základním předpokladem pro toto zařízení je umožnění snímání dvourozměrných symbolů zobrazovaných v mobilním komunikačním zařízení k ověření platnosti virtuální karty. Pomocí 2D kódu u virtuální karty bude ověřena digitální identita cestujícího včetně fotografie. Po úspěšném ověření digitální identity cestujícího dojde k zobrazení zákaznického jízdného (časového kupónu), který se váže k virtuální kartě.
- b. Zadavatel požaduje, aby zařízení bylo schopno přečíst 2D kód v průměrném čase do 1000 ms od zaostření (je-li na mobilním telefonu zobrazována sekvence takových 2D kódů, pak musí zaostření probíhat pouze pro první z nich, každý další 2D kód tedy musí být přečten průměrně do 1000 ms od zobrazení bez nutnosti dalšího zaostření).
- c. Zadavatel požaduje, aby zařízení četlo a pracovalo s následující specifikací kódu:
  - Typ kódu: QR kód
  - Korekce: 8% (Level L)
  - Verze: 23 (109 x 109 modulů)
- d. Zadavatel rovněž požaduje, aby na základě posouzení dekodované informace, která bude představovat např. platnost jízdního dokladu, došlo k signalizaci stavu platnosti / neplatnosti prostřednictvím vizuální a zvukové signalizace. Zadavatel zároveň požaduje, aby řidič vozidla měl na displeji palubního počítače rovněž tuto signalizaci o platnosti / neplatnosti dekodované informace.

#### 4.5.6 Požadavky na mincovní automat

- a. Mincovní automat umožní automatizovanou platbu za jízdní doklad pomocí mincí. Automat akceptuje pouze české koruny.
- b. Mincovní automat bude obsahovat barevný displej min 4" pro zobrazení informací o jízdním dokladu, jeho ceně a zbývajících částce, který se má zaplatit.
- c. Mincovní automat bude obsahovat akumulátor mincí a korekční tlačítko pro vrácení hotovosti před dokončením platby
- d. Mincovní automat nebude vracet mince ani brát přeplatky.
- e. Mincovní automat bude vybaven akceptorem mincí s možností akceptovat kromě českých korun i Euro
- f. Mincovní automat bude vybaven výměnnou pokladnou s automatickým uzamykáním s dostatečnou kapacitou pro denní provoz o minimálním objemu jako mají stávající pokladny, které mají rozměr 11,5cm x 9,5cm x 39,5cm.
- g. Propojení s palubním počítačem pomocí sítě Ethernet
- h. Signalizace stavů mincovního automatu na displeji řidiče

### 4.6 PS06 – DOPRAVNÍ ČIPOVÉ KARTY

#### 4.6.1 Požadavky na dodávku bezkontaktních čipových karet

Požaduje se dodávka nových čipových karet MB ve standardu MIFARE DESFire EV1 nebo vyšší, které nahradí stávající dopravní kartu MB.

#### 4.6.2 Přechod ze stávající čipové karty na novou dopravní kartu MB

##### 4.6.2.1 Základní podmínky

Dokud budou v provozu stávající zařízení ve vozidlech, mohou cestující využívat původní kartu jako nosič a to jak pro časový kupón, tak pro elektronickou peněženku. Na nových zařízeních bude možné používat původní kartu pouze v režimu nosiče časového kupónu.

##### 4.6.2.1.1 ID číslo původní karty

ID číslem původní karty je myšleno číslo, na základě kterého je možné kartu jednoznačně identifikovat jak prostřednictvím zadání tohoto čísla na E-Shopu, tak zadáním tohoto čísla na přepážce. Pro nejjednodušší zadání čísla obsluhou přepážky, nebo zákazníkem je zadání čísla potisknutého přímo na kartě. Varianty číselného potisku karet existují ve dvou variantách:

- SNR karty
- číslo žádanky

Číslo žádanky je predikovatelná číselná řada n+1 používána pro potisk karet do roku 2009. Pro identifikaci karty v novém systému bude nutné zadat vždy pouze SNR karty. Pokud je na kartě uvedené číslo žádanky, je možné v původním systému na přepážce zjistit SNR a to poté zadat do systému.

##### 4.6.2.1.2 Whitelist platných a v budoucnu platných časových kupónů pro nový systém

Než vyjede první vozidlo s novým systémem, musí být proveden export časových kupónů ze stávajícího systému a naimportován do nového jako whitelist. Po tomto kroku se již musí zakoupené kupóny jednak fyzicky nahrávat na dopravní kartu MB a současně prodávat v novém systému aby byly prospány na whitelist.

Během souběhu provozu nového systému a provozu původního E-Shopu je nutné provádět pravidelný import časových kupónů (přírůstků) pořízených prostřednictvím původního E-Shopu. Import probíhá na základě vygenerovaného souboru struktury csv obsahujícím záznamy o přírůstcích (zakoupených časových kupónech).

Protože budou i po uzavření stávajícího e-shopu ještě dobíhat platby (předpoklad 3 měsíce), musí být tyto později zaplacené kupóny přidány na whitelist. Toto bude provedeno vytvořením stejného

importního souboru na straně DP jako v předchozím případě. Tento soubor bude předán k importu do nového Backoffice. Předpokládá se, že se bude jednat o jednotky kusů.

#### 4.6.2.1.3 Exportní soubor zůstatků elektronické peněženky z databáze původního systému

I po vyjetí prvního vozidla s novým systémem, mohou dále cestující využívat elektronickou peněženku na stávajícím systému. Po nahrazení původních odbavovacích zařízení novými odbavovacími zařízeními dojde k finálnímu ukončení akceptace elektronické peněženky na všech souvisejících zařízeních. Po stažení transakčních dat ze všech těchto zařízení dojde k stanovení finálních zůstatků elektronické peněženky pro původní karty. Na základě takto stanovených finálních zůstatků bude vytvořen z databáze původního systému exportní soubor obsahující koncové stavy těchto zůstatků pro nový systém.

#### 4.6.2.2 Funkce „Převod z původní karty na dopravní kartu MB“

Funkce „Převod“ je funkce systému, která bude k dispozici jak pro E-shop, tak pro obsluhu přepážky.

##### 4.6.2.2.1 Funkce „Převod“ pro E-Shop

Tato funkce umožní pouze převod zůstatku elektronické peněženky. Prostřednictvím této funkce nebude možné převádět časové kupóny v rámci E-Shopu. Převod zůstatku elektronické peněženky bude umožněn jak ověřeným (ověřené osobní údaje), tak neověřeným (neověřené osobní údaje) držitelům nové dopravní karty MB. V případě, že budou zaznamenány případy vykazující známky pokusu o zneužití tohoto způsobu převodu, bude převod zůstatků elektronické peněženky omezen výhradně na ověřené držitele. Základní podmínkou pro uskutečnění převodu je shoda data narození, jména a příjmení obsaženého v záznamu exportního souboru databáze původního systému a údajem, který žadatel o novou kartu uvede v rámci žádosti o kartu v položce datum narození. O každém dokončeném „převodu“ bude pořízen záznam. Obsahem tohoto záznamu bude zdroj převodu (ID původní karty), cíl převodu (logické číslo nové karty), obsah převodu (výše zůstatku elektronické peněženky), datum a čas dokončení operace (datum a čas převodu) a ID převádějícího (identifikace E-Shopu).

- převod ověřeným i neověřeným držitelům: Ano
- převod zůstatku elektronické peněženky: Ano
- převod časových kupónů: Ne

##### 4.6.2.2.2 Funkce „Převod“ na přepážce.

Tato funkce bude umožňovat převod zůstatku elektronické peněženky i časových kupónů umístěných na whitelistu kupónů fyzicky zapsaných na původní kartě. Výchozím zdrojem pro hodnotu zůstatku elektronické peněženky bude hodnota zůstatku elektronické peněženky záznamu exportního souboru databáze. Tato hodnota bude editovatelná obsluhou přepážky pro případ, že by obsluha přepážky zaznamenala rozdíl mezi hodnotou zůstatku elektronické peněženky záznamu exportního souboru databáze a hodnotou zůstatku zapsanou ve struktuře původní karty. Zdrojem pro převod časových kupónů budou záznamy whitelistu časových kupónů. O každém dokončeném „převodu“ bude pořízen záznam. Obsahem tohoto záznamu bude zdroj převodu (ID původní karty), cíl převodu (logické číslo nové karty), obsah převodu (výše zůstatku elektronické peněženky, záznam časového kupónu z whitelistu), datum a čas dokončení operace (datum a čas převodu) a ID převádějícího (id obsluhy přepážky).

- převod zůstatku elektronické peněženky: Ano
- převod časových kupónů: Ano

##### 4.6.2.2.3 Vypořádání původní karty na přepážce

Zákazníci si v případě vypořádání původní karty budou moci zvolit ze dvou variant:

- 1) Převod
- 2) Vyplacení

Ad 1) Převod = převodem je zamýšlen přesun koncového stavu elektronické peněženky a aktuálně platného + v budoucnu platných časových kupónů z původní karty na novou dopravní kartu MB. Pro tuto variantu uplatní obsluha přepážky funkci „Převod“ na přepážce.

Ad 2) Vyplacení = vyplacením je zamýšleno vyplacení koncového stavu elektronické peněženky případně alikvótní části aktuálně platného časového kupónu, nebo celé části v budoucnu platného



časového kupónu. Obsluha přepážky na základě zadání ID původní karty do aplikace nového systému zjistí stav zůstatku elektronické peněženky, nebo obsah záznamu whitelistu související se zadaným ID původní karty a tento stav porovná s obsahem struktury původní karty na původním systému. Na základě shody nebo rozdílu mezi stavem v novém systému a stavem zapsaným v struktuře karty vyplatí editovatelnou částku.

#### **4.6.2.3 Řešení přechodu na dopravní kartu MB na přepážce**

##### 4.6.2.3.1 Časový kupón

DP zákazníkům (cestujícím) avizuje možnost ponechat si platný, nebo v budoucnu platný časový kupón na původní kartě až do doby ukončení jeho (kupónu) platnosti. Současně umožňuje cestujícím zakoupit si časový kupón na původní kartu v novém systému.

V případě, že bude zákazník na základě svého individuálního požadavku požadovat převod nebo vyplacení časového kupónu původní karty na novou dopravní kartu MB, bude tak možné pouze prostřednictvím přepážky.

##### 4.6.2.3.1.1 Převod časového kupónu

Převod časového kupónu na přepážce bude realizován na základě funkce „Převod“.

Popis procesu převodu časového kupónu na přepážce prostřednictvím aplikace nového systému:

- 1) Zákazník předloží původní kartu a novou dopravní kartu MB
- 2) Obsluha přepážky vizuálně zkontroluje jméno a příjmení na obou předložených kartách
- 3) Nová karta bude přiložena na čtečku přepážky s aplikací nového systému. V systému se zobrazí informace o kartě. Obsluha přepážky zvolí funkci „Převod“.
- 4) Systém si vyžádá zadání ID čísla původní karty
- 5) Systém na základě ID čísla původní karty vyhledá související záznamy whitelistu časových kupónů.
- 6) Obsluha přepážky přiložením původní na čtečku původního systému ověří shodu mezi vyhledaným obsahem whitelistu a obsahem původní karty.
- 7) V případě shody se na základě potvrzovací volby obsluhy přepážky zapíše (zapíší) na novou MAP kartu přiloženou na čtečku přepážky aktuálně platný a v budoucnu platný (platné) časové kupóny s počáteční a koncovou platností shodnou tak, jak byly pořízeny v původním systému a jak byla platnost uvedena jako součást záznamu whitelistu.
- 8) Časové kupóny se nahrají na kartu v nezměněné podobě, i když jejich platnost neodpovídá platnosti karty a (nebo) profil není na kartě platný.
- 9) Po úspěšně provedeném zápisu převedeného časového kupónu na novou kartu systém automaticky vygeneruje záznam o úspěšně provedeném převodu časového kupónu, který bude sloužit jako kontrolní v případě, že by požadavek na převod časového kupónu pro ID karty byl zadán opakovaně.
- 10) Na základě automaticky vygenerovaného záznamu o úspěšně provedeném převodu časového kupónu systém upraví příslušný záznam (záznamy) o časových kupónech z whitelistu tak, aby jej nebylo možné znovu převést.
- 11) Obsluha přepážky odstraní příslušný převedený časový kupón ze struktury původní karty v původním systému

##### 4.6.2.3.1.2 Vyplacení časového kupónu

V případě časových kupónů na původní kartě, u kterých zákazník nebude požadovat převod, ale vyplacení bude záležet na stavu platnosti časového kupónu, který si zákazník přeje vyplatit:

##### 4.6.2.3.1.3 Aktuálně platný časový kupón

V případě požadavku na vyplacení nevyužitě části aktuálně platného časového kupónu bude zákazníkovi vrácena alikvótní částka odpovídající nevyužitě části časového kupónu. Cestujícímu bude vrácena alikvótní částka za nevyužitou část časového kupónu a to prostřednictvím funkce pro výpočet alikvótní částky v aplikaci nového systému. Současně s potvrzením vyplacené částky v aplikaci nového systému dojde k odstranění časového kupónu z whitelistu časových kupónů nového systému. Obsluha přepážky rovněž odstraní časový kupón ze struktury původní a původním systému.

Popis procesu vyplacení aktuálně platného časového kupónu

- 1) Obsluha přepážky zadá do aplikace nového systému v přehledu kupónů na původních kartách ID původní karty
- 2) Nový systém vyhledá související záznamy časových kupónů na whitelistu
- 3) Obsluha přepážky pro kontrolu přiloží původní na čtečku původního systému za účelem zobrazení obsahu karty
- 4) Obsluha přepážky vybere odpovídající záznam v novém systému, zkontroluje pořizovací hodnotu (pokud budou hodnoty zkontrolovány již na importu záznamů pro whitelist, je možné tuto část vypustit) časového kupónu a zvolí funkci „vyplatit“
- 5) V případě, že se bude jednat o časový kupón, kde aktuální datum je v intervalu platnosti od-do časového kupónu, vypočítá aplikace systému hodnotu alikvótní části nevyužitého časového kupónu určenou k vyplacení z původní pořizovací hodnoty časového kupónu.
- 6) Obsluha přepážky vyplatí stanovenou hodnotu a potvrzením volby „vyplaceno“ označí záznam časového kupónu na whitelistu tak, aby jej nebylo možné znovu vyplatit.
- 7) Obsluha přepážky odstraní časový kupón ze struktury původní karty v původním systému

#### 4.6.2.3.1.4 V budoucnu platný časový kupón

V případě požadavku na vyplacení celé částky v budoucnu platného časového kupónu bude zákazníkovi vrácena celá část hodnoty v budoucnu platného časového kupónu. Současně s potvrzením vyplacené částky v aplikaci nového systému, dojde k odstranění časového kupónu z whitelistu časových kupónů nového systému. Obsluha přepážky rovněž odstraní časový kupón ze struktury původní na původním systému.

- 1) Obsluha přepážky zadá do aplikace nového systému v přehledu kupónů na původních kartách ID původní karty
- 2) Nový systém vyhledá související záznamy časových kupónů na whitelistu
- 3) Obsluha přepážky pro kontrolu přiloží původní kartu na čtečku původního systému za účelem zobrazení obsahu karty
- 4) Obsluha přepážky vybere odpovídající záznam v novém systému, zkontroluje pořizovací hodnotu (pokud budou hodnoty zkontrolovány již na importu záznamů pro whitelist, je možné tuto část vypustit) časového kupónu a zvolí funkci „vyplatit“
- 5) V případě, že se bude jednat o časový kupón, kde aktuální datum předchází intervalu platnosti od-do časového kupónu stanoví aplikace hodnotu k vyplacení z původní pořizovací hodnoty časového kupónu.
- 6) Obsluha přepážky vyplatí stanovenou hodnotu a potvrzením volby „vyplaceno“ označí záznam časového kupónu na whitelistu tak, aby jej nebylo možné znovu vyplatit.
- 7) Obsluha přepážky odstraní časový kupón ze struktury původní karty v původním systému

#### 4.6.2.4 Elektronická peněženka

##### 4.6.2.4.1 Převod zůstatku elektronické peněženky

V případě, že cestující bude požadovat převod zůstatku elektronické kupónu na přepážce, bude mít obsluha přepážky k dispozici funkci „Převod“.

Popis procesu převodu elektronické peněženky na přepážce prostřednictvím aplikace nového systému:

- 1) Zákazník předloží původní kartu a novou dopravní kartu MB
- 2) Obsluha přepážky vizuálně zkontroluje jméno a příjmení na obou předložených kartách
- 3) Nová karta bude přiložena na čtečce přepážky s aplikací nového systému. Obsluha přepážky zvolí funkci „Převod“
- 4) Systém si vyžádá zadání ID čísla původní karty
- 5) Na základě zadaného ID čísla původní karty vyhledá systém zůstatkovou hodnotu elektronické peněženky z importovaného exportního souboru koncových zůstatků z původní databáze systému
- 6) Obsluha přepážky přiložením původní na čtečku původního systému ověří shodu mezi vyhledaným obsahem importovaného exportního souboru koncových zůstatků z původní databáze systému a obsahem struktury původní karty.
- 7) V případě shody hodnot se na základě potvrzovací volby obsluhy přepážky zapíše na novou kartu přiloženou na čtečce přepážky koncový zůstatek elektronické peněženky.

- 8) V případě, že by hodnoty byly rozdílné, bude mít obsluha přepážky možnost hodnotu vyhledanou systémem editovat.
- 9) V případě, že hodnota zůstatku na elektronické peněženke karty bud záporná nebude převod uskutečněn. Dále se bude postupovat dle článku 3.1.4
- 10) Po úspěšně provedeném zápisu převedeného konečného zůstatku elektronické peněženky na novu kartu systém automaticky vygeneruje záznam o tomto úspěšně provedeném převodu zůstatku elektronické peněženky, který bude sloužit jako kontrolní v případě, že by požadavek na převod elektronické peněženky pro ID karty byl zadán opakovaně.
- 11) Systém označí záznam hodnoty elektronické peněženky na whitelistu tak, aby jej nebylo možné znovu vyplatit.
- 12) Obsluha přepážky odstraní zůstatkovou hodnotu elektronické peněženky, která byla předmětem převodu z původní karty prostřednictvím původního systému

#### 4.6.2.4.2 Vyplacení zůstatku elektronické peněženky

V případě požadavku na vyplacení zůstatkové hodnoty elektronické peněženky z původní PaK bude zákazníkovi vrácena zůstatková hodnota elektronické peněženky zaokrouhlená na celé koruny.

Popis procesu vyplacení zůstatkové hodnoty elektronické peněženky:

- 1) Obsluha přepážky zadá do aplikace nového systému v přehledu kupónů na původních kartách ID původní karty
- 2) Nový systém vyhledá zůstatkovou hodnotu elektronické peněženky na importovaném exportu souboru zůstatků elektronických peněženek z databáze původního systému
- 3) Obsluha přepážky pro kontrolu přiloží původní kartu na čtečku původního systému za účelem zobrazení obsahu karty
- 4) Obsluha přepážky zvolí volbu vyplatit zůstatek elektronické peněženky v aplikaci nového systému.
- 5) Aplikace nového systému nabídne obsluze přepážky zůstatkovou hodnotu elektronické peněženky z konečného seznamu původních vyhotovených karet zaokrouhlenou na celé koruny k případné editaci (za účelem korekce případného rozdílu mezi zůstatkovou hodnotou elektronické peněženky na importovaném exportu souboru zůstatků elektronických peněženek z původní databáze a zůstatkovou hodnotou elektronické peněženky obsažené na kartě)
- 6) Obsluha přepážky potvrdí, nebo zedituje a potvrdí zůstatkovou hodnotu elektronické peněženky v aplikaci nového systému.
- 7) Obsluha přepážky vyplatí stanovenou hodnotu a potvrzením volby „vyplaceno“ změní hodnotu zůstatku elektronické peněženky na konečném seznamu původních vytvořených karet na 0 (nula) společně s datumovým a časovým razítkem a zaevidováním ID obsluhy přepážky, která vyplacení zůstatku elektronické peněženky provedla.
- 8) V případě záporného zůstatku na peněženke původní karty bude tento doplatek vyžádán od cestujícího jako příjem do pokladny.
- 9) Obsluha přepážky odstraní zůstatek elektronické peněženky z obsahu karty na čtečce původního systému.

#### 4.6.2.4.3 Řešení převodu elektronické peněženky na MAP kartu na e-shopu

Zde převod elektronické peněženky proběhne jednou funkcí, prostřednictvím funkce „Převod“

Jakmile budou známé finální zůstatky na stávajících kartách, se tyto zůstatky naimportují do nového systému a povolí se na e-shopu funkce převodu zůstatku.

Po přihlášení zákazníka na e-shop, v případě, že bude mít u svého účtu novou kartu a bude v seznamu importovaného exportu souboru zůstatků elektronických peněženek karta s tímto jménem a příjmením a datem narození, bude mít zákazník dostupnou funkci převodu.

Zákazník s původní kartou, na které má nějaký zůstatek nebo časový kupón zvolí funkci „Převod“. Systém si vyžádá zadání ID původní karty. Po zadání tohoto čísla karty systém ověří, že zadané číslo karty souhlasí s číslem karty u daného jména příjmení a data narození. Pokud bude souhlasit, převede se na greenlist zůstatek peněženky. Zůstatek se v datech označí jako převedený, aby nedošlo k opakovanému převodu.

V případě, že zůstatek na původní kartě bude záporný, bude cestující na tuto skutečnost upozorněn a převod nebude realizován. Cestující bude dále vyzván, aby se dostavil k vyřešení záporného zůstatku na ZC.

Po přiložení karty k terminálu ve vozidle se zůstatek nahraje (přičte do peněženky) z tohoto greenlistu na příslušnou kartu.

#### **4.6.3 Požadavky na akceptaci bezkontaktních platebních karet**

Předmět zakázky z pohledu akceptace bezkontaktních platebních karet je uvede v níže uvedených bodech.

##### **Obecné požadavky na akceptaci EMV bezkontaktních platebních karet:**

- a. Akceptace platby jízdného prostřednictvím EMV bezkontaktních platebních karet. Požadovaným systémem odbavení je systém odpovídající režimu check-in v rozsahu definovaného tarifu MHD v Mladé Boleslavi (viz příloha „Příloha B - Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“). Jinými slovy karta EMV bude cestujícím použita pro evidenci nástupu. Odbavení (resp. provedení platební operace) probíhá v offline režimu a data o odbavení (resp. o provedení platební operace) jsou v definovaných intervalech a situacích odesílána do systému banky. Veškerý výpočet ceny jízdného v případě odbavení v režimu check-in pak probíhá v BackOffice.
- b. Autorizace transakce prostřednictvím EMV bezkontaktních platebních karet bude probíhat v off-line režimu, tedy bez on-line ověřování a bez požadavku na zadání PINu platební karty a bude v souladu s mandáty MasterCard a VISA pro použití bankovních karet v oblasti dopravy.
- c. Zařízení pracující s bezkontaktní platební kartou EMV bude umožňovat komunikaci s kartou EMV za účelem provedení platební operace včetně provedení tokenizace odbavení v offline režimu v rámci jednotlivých transakcí. Token je tzv. otisk karty, který slouží jako bezvýznamový identifikátor platební karty. Tokenizace je proces generování jedinečného identifikátoru karty z dat na kartě, ze kterého není možné zpětně odvodit použitá bankovní data. Tokenizace na svém vstupu používá číslo karty (tzv. PAN) a datum expirace.
- d. Tokenizace bude probíhat na odbavovacím zařízení umístěném ve vozidle a na zařízeních pro účely přepravní kontroly.
- e. Zařízení pracující s bezkontaktní platební kartou EMV bude umožňovat pravidelnou synchronizaci dat s datovým centrem banky za účelem aktualizace denylistu EMV bezkontaktních platebních karet. Tento denylist bude generován na základě výsledku negativně autorizovaných transakcí z důvodu nedostatečného disponibilního zůstatku, blokace karty a neúspěšné autorizace.
- f. Zadavatel požaduje akceptovat karty EMV asociací VISA a MasterCard.
- g. Zadavatel požaduje integrované HW řešení odbavovacího zařízení, které by umožnilo komunikaci (čtení, zápis) bezkontaktních dopravních čipových karet a komunikaci s tokenizací karet EMV prostřednictvím jediného technického zařízení.
- h. Všechna zařízení použitá pro akceptaci bezkontaktních platebních karet minimálně asociací VISA a MasterCard ve všech existujících variantách musí minimálně po celou záruční dobu plnit následující:
  - certifikaci asociací dle aktuálně platné verze a zároveň platné verze po celou záruční dobu „dle relevantních standardů. Zařízení musí vlastnit certifikáty pro akceptaci bezkontaktních asociačních karet (Certifikace EMV standardu),
  - zařízení má aktuálně platnou certifikaci a zároveň platnou po celou záruční dobu podle standardu PCI PTS (Payment Card Industry PIN Transaction Security) pro zajištění bezpečnosti samotného zařízení pro akceptaci a jeho vlastností při práci s platební kartou,
  - akceptaci vždy aktuálních typů platebních karet minimálně po celou záruční dobu tak, aby byla zajištěna funkčnost veškerých typů bezkontaktních platebních karet v každém čase,
  - podporovat funkci tokenizace.

## 4.7 PS07 - ZAŘÍZENÍ PRO ÚČELY PŘEPRAVNÍ KONTROLY

Pro účely přepravní kontroly se rozumí dodávka multifunkčního zařízení, prostřednictvím kterého bude prováděna kontrola jízdních dokladů čipových karet dle ISO 14443 A/B, typu Mifare Standard, Mifare DESFire, platebních bankovních karet (karta EMV - VISA, MasterCard) a mobilní aplikace.

### 4.7.1 Technické požadavky a nároky na zařízení pro účely přepravní kontroly

- a. Zařízení bude dodáno včetně operačního systému a potřebné licence k provozu operačního systému.
- b. Operační systém musí umožňovat vývoj aplikací třetích stran pomocí běžně dostupných vývojových prostředí (IDE) pro mobilní aplikace. Operační systém nesmí umožnit uživatelskou instalaci aplikací třetích stran
- c. Zadavatel požaduje, aby kontrolní zařízení bylo provedeno jako kompaktní zařízení, buďto s tlačítky, nebo s dotykovým displejem, umožňující zadávání alfanumerických znaků. Dále, aby kontrolní zařízení disponovalo funkcí mobilního telefonu. Tj. hlasové volání bez přídavných zařízení jako mikrofon či sluchátka. Kontrolní zařízení bude disponovat funkcí integrovaného hlasového záznamníku pro případné nahrávání průběhu přepravní kontroly v maximální délce 60 min. např. ve formátu MP3. Také se požaduje, aby kontrolní zařízení mohlo podporovat platební transakce (VISA a MasterCard) bezkontaktní, čipové kontaktní včetně umožnění zadání PINu. Kontrolní zařízení musí disponovat barevným displejem/ji s uhlopříčkou min. 5", s rozlišením displeje minimálně 1280x720 pixelů. Současně zadavatel připouští, co se týče výše uvedených požadavků, možnost nabídnout kvalitativně a funkčně obdobné řešení např. v podobě zařízení složeného z více technologicky samostatných zařízení integrovaných do jednoho konstrukčního uspořádání.
- d. Kontrolní zařízení musí být vybaveno GPS modulem a musí umožňovat minimální rychlost připojení GSM/LTE.
- e. Kontrolní zařízení bude komunikovat s odbavovacím zařízením ve vozidle resp. palubním počítačem prostřednictvím bezkontaktní revizorské karty. Zadavatel požaduje evidenci, editaci a správu životního cyklu revizorské karty jako součást BackOffice podsystemu Card Management.
- f. Kontrolní zařízení bude vybaveno šesti SAM sloty za účelem umístění SAM pro komunikaci s bezkontaktními dopravními čipovými kartami. Žádný z těchto SAM slotů nemůže být určen pro paměťovou kartu za účelem zvýšení minimální vnitřní paměti, nebo SIM kartu telefonního operátora.
- g. Kontrolní zařízení bude vybaveno čtečkou 2D kódu (požadavky viz. Požadavky na zařízení pro čtení a práci s 2D kódy). Kontrolní zařízení musí zaznamenat všechny kontroly elektronických jízdních dokladů ve formě 2D kódu zobrazeného na displeji mobilního telefonu, případně natištěného na papíře.
- h. Kontrolní zařízení musí být chráněno proti zneužití nepovolanou osobou.
- i. V souvislosti s akceptací bezkontaktních platebních karet musí zařízení minimálně po celou záruční dobu splnit následující: certifikaci asociací dle aktuální verze relevantních standardů. Zařízení musí vlastnit certifikáty pro akceptaci bezkontaktních asociálních karet (Certifikace vůči EMV standardu).
- j. Kontrolní zařízení musí disponovat vnitřní pamětí minimálně 8 GB. Operační paměť kontrolního zařízení bude minimálně 1GB RAM.
- k. Kontrolní zařízení nesmí překročit rozměry 200 mm x 100 mm x 30 mm.
- l. Kapacita akumulátoru v kontrolním zařízení má umožňovat trvalý provoz kontrolního zařízení (zahrnující kontrolu jízdních dokladů, stahování greenlistu, stahování whitelistu, stahování blacklistu) minimálně po dobu 8 hodin pracovní směny a to i v zimním období.
- m. Kontrolní zařízení bude vybaveno komunikačním rozhraním (USB port) pro připojení k PC pro instalace aplikací, vyčítání dat a aktualizaci dat.
- n. Kontrolní zařízení musí být odolné proti mechanickému poškození tak, aby umožňovalo spolehlivý provoz při výkonu činnosti přepravní kontroly.

- o. Kontrolní zařízení musí umožňovat spolehlivý provoz v klimatických podmínkách zadavatele při výkonu činnosti přepravní kontroly.
- p. Součástí dodávky bude nabíječka ke kontrolnímu zařízení na napětí 230 V. Stejně tak pouzdro, které bude minimalizovat mechanické poškození přístroje a umožní kontrolu jízdních dokladů bez vyjmutí přístroje z pouzdra.

#### **4.7.2 Technologické požadavky a nároky na zařízení pro účely přepravní kontroly**

- a. Kontrolní zařízení musí umožňovat pravidelnou šifrovanou komunikaci se serverem pro dynamické předávání všech nezbytných informací např. seznamy platných zón, linek, kódů přepravních kontrolorů, whitelisty, blacklisty a greenlisty.
- b. Zadavatel požaduje zabezpečení manipulace s čipovou kartou prostřednictvím SAM modulu instalovaného do kontrolního zařízení.
- c. Kontrolní aplikace jízdních dokladů bude vybavena „rychlým“ akustickým a vizuálním sdělením o výsledku kontroly. To znamená, aby se při kontrole platnosti jízdních dokladů automaticky zobrazoval konkrétní jízdní doklad, na který je cestující odbaven.
- d. Kontrolní aplikace jízdních dokladů bude zobrazovat všechny informace uložené ve struktuře dle rozsahu akceptace a kontroly jednotlivých karetních platforem. V případě elektronické verze karty uložené v mobilní aplikaci bude zobrazena i fotografie držitele karty.
- e. Ke kontrolnímu zařízení bude dodán i příslušný BackOffice pro přepravní kontrolu. BackOffice pro přepravní kontrolu bude mimo jiné evidovat:

- Evidenci revizorských zařízení
- Evidencí revizorů
- Evidenci činnosti revizora - údaje o přihlášení o odhlášení k aplikaci (datum čas, identifikace revizora, identifikace čtečky).
- Evidenci provedených kontrol s rozlišením na jednotlivé typy nosiče s minimálně těmito údaji: datum kontroly, čas kontroly (hodina-minuta-sekunda) , výsledek kontroly, číslo karty, token karty (v případě bankovní karty), druh jízdního dokladu, linka, kurs, číslo vozu kde proběhla kontrola, identifikace revizora, identifikace čtečky.
- Statistické údaje a sestavy s možností exportů do standardních formátů (pdf, xls, xml, csv, txt),
- g. Kontrolní zařízení s ohledem na všechny pořízené záznamy z přepravní kontroly včetně obslužného SW BackOffice pro přepravní kontrolu bude splňovat podmínky zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů ve znění pozdějších předpisů, a dále Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů.

#### **4.7.3 Instalace serverové části BackOffice pro přepravní kontrolu**

Serverová část BackOffice pro přepravní kontrolu bude instalována na serveru BackOffice odbavovacího systému („PS10 - BackOffice odbavovacího systému“).

### **4.8 PS08 - ZAŘÍZENÍ PRO KONTAKTNÍ MÍSTA (PŘEDPRODEJE)**

Pro účely kontaktního (předprodejního) místa se myslí dodávka zařízení, prostřednictvím kterého bude uskutečňována komunikace s dopravními bezkontaktními čipovými kartami a bezkontaktními čipovými kartami se specifickým užitím dle technického řešení účastníka ZŘ (např. karta řidiče, univerzální servisní karta pro řidiče, servisní karta pro technika odbavovacího systému, prodejní karta zaměstnance kontaktního místa, případně revizorská karta). Komunikace bude probíhat za účelem minimálně vyčtení/zobrazení dat z karty, editace/změny nastavení typologie karty, editace/změny informací na kartě např. platnost karty, dobíjení/vybíjení elektronické peněženky, nahrání/odstranění zákaznického jízdného (časového kupónu).

#### **4.8.1 Technické požadavky na zařízení**

Vybavení kontaktního místa tvoří:

- 5x Klientská stanice PC
- 5x LCD monitor
- 5x Čtečka bezkontaktních čipových karet ISO 14443
- 5x Čtečka bezkontaktních bankovních karet (tokenizační terminál)
- 5x Záložní zdroj (doba zálohy 10minut)
- 5x Termotiskárna pro tisk jízdních dokladů
- 5x Tiskárna na potisk čipových karet oboustranná
- 5x Multifunkční černobílá laserová tiskárna - 5x Webkamera s rozlišením 1920x1080

Minimální požadavky na monitor LCD pro klientskou stanici viz. Tabulka 6.

*Tabulka 6 - Předprodejní místo - minimální požadavky na monitor LCD pro klientskou stanici*

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	úhlopříčka 24"
2	rozlišení 1920 x 1080,
3	typ panelu IPS
4	jas 250 cd/m2
5	podpora 16.7 milionu barev
6	kontrastní poměr je 3000:1
7	pozorovací úhly 170° vertikálně a 178° horizontálně
8	doba odezvy je 12 ms (typicky), 8 ms (rychle), 5 ms (extreme).
9	rozhraní VGA, HDMI 1.4, DP
10	funkce PIVOT

Minimální požadavky na klientskou stanici PC viz. Tabulka 7.

*Tabulka 7 - Předprodejní místo - - minimální požadavky na klientskou stanici*

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	Podpora TPM
2	CPU nejnovější generace Intel - Core, min. 6 fyzických jader, Passmark min. 17100 bodů, frekvence min. 2GHz, 4, 4GHz v turbo režimu, 7.5MB cache, běžná spotřeba max. 35W
3	Minimálně 16GB RAM
4	M.2 minimálně 512GB PCIe NVMe SSD
5	Podpora Wi-Fi 6E 2x2 AX210 s int. anténou + Bluetooth 5.2
6	Nástroj pro aktivní kontrolu stavu hardwaru a softwaru počítače
7	Integrovaná grafická karta, Passmark min. 1800 bodů
8	Slot pro zámek Kensington
9	1x port RJ-45
10	1x port HDMI 1.4
11	2x port Displayport 1.2
12	6x USB, z toho min. 2x USB 3.2
13	Interní reproduktor
14	Provedení micro form factor, max. rozměry 185 x 180 x 38 mm

15	Klávesnice a myš od stejného výrobce jako PC
16	Windows 11/10 ve verzi PRO – integrace domény

Minimální požadavky na čtečku čipových karet viz. Tabulka 8.

*Tabulka 8 - Předprodejní místo - minimální požadavky na čtečku čipových karet*

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	provedení stolní čtečka
2	komunikační rozhraní pro PC (např. USB) – obousměrná komunikace mezi kartou a PC
3	podporované čipové standardy a certifikace ISO 14443A/B
4	podporované čipy Mifare Classic, DESFire, Ultralight C
5	čtecí dosah minimálně 5 cm
6	dodávka včetně potřebných ovladačů a konfiguračního SW
7	minimální počet slotů vyhrazených pouze pro SAM = 4

Minimální požadavky na termotiskárnu pro tisk jízdních dokladů viz. .

*Tabulka 9 - Minimální požadavky na termotiskárnu pro tisk jízdních dokladů*

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	barva tisku Černá
2	technologie tisku Termální
3	připojení USB, sériový port
4	min rozlišení 203 x 203 DPI
5	rychlost tisku – min 250 mm/s
6	papír tiskárny o šířce 80 mm

Minimální požadavky na tiskárnu na potisk čipových karet oboustranná viz. Tabulka 10.

*Tabulka 10 - Minimální požadavky na tiskárnu na potisk čipových karet oboustranná*

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	barva tisku Barevná
2	technologie tisku Sublimační přímý tisk na kartu
3	připojení USB, Ethernet
4	oboustranný tisk - duplex
5	min. rozlišení 300 x 600 DPI
6	rychlost tisku barevně – min 180 karet/hod
7	záruka 36 měsíců

## 4.9 PS09 - PRACOVÍŠTĚ PRO ŠKOLENÍ ŘIDIČŮ

### 4.9.1 Požadavky na pracoviště pro školení řidičů:

Požadavkem zadavatele je dodávka, instalace a řádné zprovoznění celého odbavovacího systému na 1 (slovy jednom) výukovém pracovišti školicího střediska zadavatele.



Požaduje se:

- rozsah dodávky je kompletní výbava 1 vozidla
- typy zařízení a jejich počty musí být v souladu s požadavky uvedenými v kapitole 4.1,
- předpokládá se pevné umístění jednotlivých zařízení v souladu s umístěním u dveří a to tak, aby zadavatel mohl simulovat nástup u dveří. Opět vše v souladu s kapitolou 4.1,
- Testovací BackOffice odbavovacího systému v plném rozsahu s testovací databází

#### **4.9.2 Požadavky na instalaci testovacího BackOffice odbavovacího systému**

Serverová část testovacího BackOffice odbavovacího systému bude instalována na serveru BackOffice odbavovacího systému („PS10 - BackOffice odbavovacího systému“).

### **4.10 PS10 - BACKOFFICE ODBAVOVACÍHO SYSTÉMU**

#### **4.10.1 Požadavky na BackOffice odbavovacího systému:**

- a. BackOffice se rozumí SW modulární řešení, pomocí kterého bude probíhat komplexní správa celého odbavovacího systému. Veškerá data z vozidel a do vozidel, z kontrolních (revizorských) zařízení a do kontrolních (revizorských) zařízení, z kontaktních (předprodejních) a do kontaktních (předprodejních) míst, z E-shopu a do E-shopu budou spravována a řízena tímto SW řešením BackOffice. Zadavatel připouští, aby některé z níže uvedených funkcionalit mohly být poskytovány namísto BackOffice, jinou z dodaných SW aplikací dle této technické specifikace, avšak při splnění všech podmínek uvedených v této technické specifikaci a za podmínky, že takovéto uspořádání, skládající se z BackOffice a dalších aplikací, negativně neovlivní celkovou funkcionalitu výsledného plnění veřejné zakázky.
- b. Zadavatel požaduje v rámci BackOffice tarifní modul pro tarif dle specifikace přílohy „Příloha B - Tarif pro MHD v Mladé Boleslavi“ v rozsahu tarifu pro vozidlová zařízení, kontaktní (předprodejní) místa a E-shopu, s možností editace cen jednotlivých položek tarifu. Zadavatel požaduje uživatelskou možnost vygenerování změn, import, uložení a zpracování dat týkajících se tarifu pro vozidlová zařízení, kontaktní místa a E-shop, s dvojí platností a automatickou aktivací dle aktuálního data a nastaveného data platnosti jednotlivých tarifů.
- c. BackOffice bude obsahovat moduly správy zařízení, které budou obsahovat:
  - souhrnné údaje o odbavovacím zařízení,
  - rozesílání a správu souborů potřebných pro činnost odbavovacích zařízení, kontaktních míst, revizorských zařízení (greenlisty, blacklisty, whitelisty, konfigurační soubory, aktualizace aplikace odbavovacího zařízení, kontaktního místa, revizorského zařízení),
  - zobrazování aktuálního stavu rozesílání souborů dle předchozího bodu (rozesílání a správu souborů...)
  - možnost seskupení odbavovacích zařízení dle uživatelských kritérií pro hromadné rozesílání dat
  - nástroj na vyhodnocení transakcí odbavovacích zařízení, kontaktních míst, E-shopu,

statistiky s možností nastavení různých kritérií minimálně v rozsahu: čas transakce, identifikace odbavovacího zařízení, skupina odbavovacích zařízení, vozidlo, řidič, linka, kurs, zastávka, druh služby,

- možnost exportů ve standardních datových formátech (pdf, xls, xml, csv, txt) s možností tisku sestav,
- modul administrace pro minimálně nastavování přístupových práv, základních číselníků, komunikací s periferiemi,
- organizaci přenosů z/do BackOffice jednotlivých souborů pro jednotlivá zařízení s možností individuálního rozesílání dle zařízení a nastavení data a času přenosu,

d. BackOffice bude obsahovat modul správy a evidenci karet (tzv. Card Management) za účelem pořizování a evidenci žádostí o dopravní kartu, pořizování a evidenci karet řidiče, univerzálních karet

řidiče (případně pořizování a tvorbu prodejních karet, servisních karet a karet revizorských), tvorbu výrobních dávek pro výrobu karet, pořizování datové a grafické personalizace, výdej a správa životního cyklu karty (blokování, odblokování, prodlužování platnosti karty), práce s kartou (zobrazení údajů na kartě, dobíjení a převod kupónů, dobíjení, převod a vybíjení elektronické peněženky, řešení reklamací), evidence cenin, zpracování odpočtů kontaktních míst a odpočtů doplňkového prodeje jízdenek řidičů MHD.

e. BackOffice bude obsahovat modul evidence a správy transakčních událostí ve vazbě na dopravní karty a zařízení odbavovacího systému (tzv. Transakční modul),

f. BackOffice bude podporovat komunikaci vozidlového odbavovacího systému pro aktualizaci a synchronizaci dat prostřednictvím GSM komunikace a to v pravidelných a zadavatelem nastavitelných intervalech a dle volby charakteristiky datového obsahu minimálně v rozdělení na aplikační aktualizace, provozní data, data karetního systému, blacklisty, greenlisty, whitelisty a ostatní. s podpůrnou a odpovídající BackOffice částí systému,

g. Zadavatel požaduje tvorbu sestav pro ekonomické a provozní výstupy, dále zadavatel požaduje SW pro tvorbu vlastních předem nedefinovaných sestav.

h. Zadavatel požaduje nastavitelný export dat o tržbách v obecném formátu (csv, txt, xls, xml) k dalšímu zpracování a komunikaci s jinými SW.

i. BackOffice bude umožňovat automatickou službu pro zajištění inkrementálního a denního dávkového přenosu transakčních dat (transakce elektronické peněženky) do clearingových center

## 4.10.2 Požadavky na import, export, tvorbu a zpracování dat

### 4.10.2.1 Technologické požadavky a nároky na import dat do zařízení odbavovacího systému

a. Zadavatel jako součást BackOffice požaduje uživatelské prostředí pro přípravu a zpracování dat týkajících se provozu MHD zadavatele a jejich následný import do frontoffice palubního počítače za účelem následné komunikace a řízení zařízení vozidlového odbavovacího a informačního systému (systém hlášení zastávek, akustický systém pro nevidomé, informační panely, zobrazovače času a pořadového čísla zastávky). Součástí zpracování budou importované datové soubory z aplikací:

- EDISON od společnosti M-line a.s., sídlem Pekárenská 761/77c, 370 04 České Budějovice. Jedná se o soubory obsahující data o zastávkách, linkách, službách, spojích a jízdních řádech včetně určení jejich období platnosti. Zadavatel v maximální možné míře požaduje automatické zpracování importovaných dat a jejich konverzi do SW aplikací dodavatele s následnou možností kontroly a uživatelských úprav.

- gBUSE0, gBUSE1 od společnosti BUSE s.r.o., sídlem Masarykova 9, 678 01 Blansko. Jedná se o soubory obsahující vlastní zdrojová data pro informační panely určená pro nahrání prostřednictvím palubního počítače do vozidlových informačních panelů (bez požadavku na jiné zpracování) a číselník cílů pro informační panely. Zadavatel v aplikačním uživatelském prostředí požaduje přiřazení cílů z importovaného číselníku k jednotlivým zastávkám. Aplikace musí umožňovat nastavení filtrů pro výběr spojů podle zvoleného čísla linky, zastávek v trase a konečné zastávky. Aplikace musí umožňovat všem zastávkám splňujícím kritéria nastaveného filtru hromadné přiřazení uživatelem z číselníku vybraného cíle. Aplikace musí dále umožňovat přiřazení cíle i pro jednotlivou zastávku vybraného spoje.

b. Zadavatel požaduje budoucí možné rozšíření uživatelského prostředí BackOffice o přípravu a zpracování dat týkajících se řízení světelného signalizačního zařízení křižovatek s preferencí vozidel MHD a jejich následný export do FrontOffice palubního počítače – definice zastávek před a za preferenčně řízenými křižovatkami, definice GPS souřadnic přihlašovacích a odhlašovacích bodů, definice směru příjezdů a odjezdů do a z křižovatek.

c. Zadavatel jako součást BackOffice požaduje uživatelské prostředí pro přípravu a zpracování dat týkající se globálního blacklistu (globální blacklist představuje souhrn, nebo skupinu plných blacklistů jednotlivých dopravních čipových karet IREDO, IDOL, whitelistu a greenlistu a jejich následný import do zařízení kontaktních míst, revizorských zařízení a frontoffice palubního počítače za účelem následné komunikace a řízení zařízení vozidlového odbavovacího systému (odbavovací zařízení).

### 4.10.3 Požadavky na server BackOffice odbavovacího systému

Serverové vybavení pro BackOffice odbavovacího systému bude tvořeno dvojicí serverů ve specifikaci uvedené v Tabulka 11.

Tabulka 11 - Minimální požadavky na server BackOffice odbavovacího systému

Požadavek	Technické požadavky a parametry předmětu plnění
1	CPU: 2 x Intel Xeon Gold 6134 3.2G(CPU Benchmark min 16500 per CPU), 8C/16T,
2	RAM: 768 GB DDR4
3	disk: 8 x 800GB SSD SAS Mix Use 12Gbps 512e 2.5in Hot-plug Drive,
4	dual Port 10GbE SFP+ Dual Port 1GbE,
5	řadič vzdáleného přístupu, vzdálená konzole ( např. iDRAC9 - Enterprise)
6	RAID Controller, 8 GB cache (např PERC H740P)
7	hot-plug redundantní zdroj (1+1), 1100W,
8	operační systém: Windows Server 2022 datacenter OEM,16 core
9	Windows Server 2022 User 35 CALs
10	Microsoft SQL server 2019 Standard 2 Core
11	Záruka NBD 5Y - 24/7/4

## 4.11 PS11 – E-SHOP

### 4.11.1 Požadavky na E-Shop

Tento odstavec specifikuje požadavky na E-Shop.

Specifikace definuje především obsah jednotlivých funkcionalit, které by měly být součástí dodávky. Technická specifikace neurčuje uspořádání a způsob ovládání jednotlivých příkazů podsystému E-shop, které se mohou od ustanovení technické specifikace odlišovat na základě jiného přístupu k řešení daného problému. Od technické specifikace podsystém E-shop naopak nesmí odlišovat od věcného obsahu a definovaných principů jednotlivých funkcionalit resp. příkazů.

Eshop musí být responsivní pro všechny typy zařízení: stolní počítač, notebook, tablet, mobilní telefon. Finální design e-shopu musí být předložen ke schválení v okamžiku předání prováděcího projektu.

Eshop bude obsahovat minimálně tyto základní moduly: Osobní údaje včetně nároku na slevu, Registrace čipové karty k účtu, žádost o čipovou kartu, přehled nosičů (včetně spravovaných nosičů či nosičů dětí), časové jízdenky, Elektronickou peněženku, přehled objednávek a košík.

- a. E-shop bude sloužit jako komplexní přehled všech požadavků k nákupu produktů ze strany zákazníka (cestujícího) skrze zákaznické webové rozhraní. V podsystému E-Shop budou evidovány jak transakce uskutečněné (zaplacené) tak neuskutečněné (nezaplacené) např. v podobě objednávek. Primární funkcí tohoto E-shopu pro zákazníka (cestujícího) bude nákup produktu ve smyslu odpovídajícího časového kupónu, nebo kreditu. E-shop bude programově zajišťovat splnění všech legislativních povinností vyplývajících pro evidenci tržeb dle zákona č. 112/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- b. Přihlášení ze strany zákazníka do prostředí nákupu E-shopu musí být podmíněno jednoznačnou identifikací uživatelského jména a hesla. Při prvním přístupu do E-shopu se zákazník musí registrovat zadáním uživatelského jména, kterým bude e-mail zákazníka, a hesla. Heslo musí splňovat určitá bezpečnostní kritéria a pro zamezení chyb při jeho zadání musí být zadáno správně 2x. Součástí registrace je i souhlas s obchodními podmínkami, pracováním osobních údajů a prohlášení o dosažení věku 15 let. Potvrzení registrace musí být provedeno e-mailovým ověřením. Potvrzení registrace je možné opakovat. Zákazníkovi musí být umožněn reset hesla pomocí e-mailového odkazu. Na základě tohoto přihlášení bude zákazníkovi

(cestujícím) umožněn přístup k nabídce nákupu časových kupónů a nabídce k nákupu kreditu elektronických finančních prostředků elektronické peněženky čipové karty. Nastavení limitu pro minimální a maximální hodnotu nákupu kreditu bude možné dle požadavku změnit. Rovněž bude možné měnit limit pro časové omezení nákupu časového kupónu.

- c. Řešení E-shopu bude umožňovat propojení s platební bránou pro uskutečnění online platby, tak variantu offline platby prostřednictvím převodu na definovaný bankovní účet. V případě offline platby bude zákazník (cestující) informován o stavu své objednávky a nezbytných náležitostech souvisejících s offline platbou prostřednictvím automaticky generovaných e-mailů.
- d. E-shop bude umožňovat nákup více položek současně, funkcionalita tzv. Košíku, s možností úpravy položek přidaných do košíku. Obsah košíku je platný jenom během přihlášení. Při opětovném přihlášení bez odhlášení je košík rovněž vynulován.
- e. Vytvořená objednávka bude mít jasně definovatelnou platnost pro doručení očekávaného avíza o zaplacení objednávky (prostřednictvím platební brány, nebo prostřednictvím elektronicky zpracovatelného výpisu z banky). Na základě takto doručeného avíza obsahující shodu mezi párovatelnými parametry (např. ID objednávky, cena produktu) dojde k automatickému (bez manuálního zásahu) spárování objednávky s platbou. Administrátor nebo uživatel BackOffice E-shopu bude mít možnost spárování (respektive potvrzení platby) provést i manuálně. Objednávka, která překročí jasně definovatelnou platnost a která nebyla spárována, bude automaticky převedena do statusu storno. Administrátor nebo uživatel BackOffice E-shopu bude mít možnost manuálním zásahem převést jakoukoliv nespárovanou objednávku prostřednictvím např. funkce „zrušení storna“ do statusu nestornované objednávky. Při umožnění manuálního párování resp. potvrzení platby administrátorem nebo uživatelem je předpoklad, že tyto nespárované objednávky nebudou obsahem greenlistu. Tento funkční předpoklad platí jak pro časové kupóny, tak kredit EP. U spárovaných dosud nezapsaných časových kupónů nebo kreditů EP bude umožněn zápis na pomoci funkce reklamace v modulu Předprodej. Stejně jako manuální spárování objednávky bude umožněno administrátorovi nebo uživateli provádět manuální storno objednávky, a to jak časového kupónu, tak i kreditu EP, ale pouze za podmínky, že nebude proveden zápis na čipovou kartu. Při platbě offline musí proběhnout spárování mezi objednávkou a avízem u časových kupónů nejpozději jeden den před platností časového kupónu. Při pozdějším připsání platby bude objednávka stornována. Objednávku je možné dodatečně zaplatit v případě neúspěšné platby
- f. V e-shopu bude mít cestující možnost nastavení si zaslání automatické připomínky emailem nebo SMS zprávou blížícího se konce platnosti stávající časové jízdenky (počet dní si cestující bude moci určit sám).
- g. V e-shopu bude mít cestující možnost nastavení automatického zaslání informačního e-mailu nebo SMS zpráva o blížícím se konci platnosti čipové karty.
- h. Součástí E-Shopu bude řešení pro podání elektronické žádosti o čipovou kartu. Elektronická žádost bude disponovat i tzv. elektronickým souhlasem vyhovujícím požadavkům vyplývajícím ze zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů ve znění pozdějších předpisů, a nařízení Evropského parlamentu Rady EU 2016/679. Elektronické souhlasy se zpracováním osobních údajů musí být zálohovány, stejně tak vlastní žádosti o vydání čipové karty. Součástí žádosti o kartu budou v případě nároku na slevu i připojené dokumenty prokazující nárok na slevu. V případě žádosti o kartu dítěte budou součástí žádosti údaje o zákonném zástupci. Číslo žádosti bude automaticky generováno a bude pro celý odbavovací systém jednoznačné. E-shop bude umožňovat provedení platby za vystavení ČK. Elektronicky vyplněná a podepsaná žádost bude mít status „přijatá“ až po zaplacení příslušné částky dle sazebníku pro výrobu ČK. Nezaplacená žádost bude automaticky do 3 dnů odmítnuta.

Doručení vyrobené karty bude možné poštou nebo na pobočku (předprodej) dle požadavku, který bude součástí vyplněné žádosti.

- i. Uživatel E-shopu musí mít možnost předat své spravované čipové karty do správy jinému uživateli nebo naopak spravovat karty jiných uživatelů a také spravovat jako zákonný zástupce karty nezletilých dětí.
- j. Uživatel E-shopu musí mít možnost přiřadit dříve vyrobenou čipovou kartu ke svému účtu. Při párování karty k účtu musí být kromě čísla karty zadán další údaj, který bude znát pouze držitel karty a který nebude uveden na čipové kartě.
- k. Administrátorské rozhraní E-Shopu, který je součástí BackOffice bude obsahovat minimálně nabídku těchto funkcionalit:

1. Funkcionalita „Objednávky“

Funkcionalita „Objednávky“ bude obsahovat komplexní přehled evidovaných objednávek. Každá objednávka bude definována minimálně těmito parametry: číslo objednávky, variabilní symbol, číslo karty, datum vzniku objednávky, email, cena produktu, datum zaplacení objednávky, detail produktu, zda byla objednávka spárována (zaplacená) s platbou a způsob spárování platby, indikace stornované objednávky, způsob úhrady. Stav objednávky (nezaplacená, zaplacená, stornovaná) bude vizuálně (graficky) rozpoznatelný. Nad komplexním přehledem objednávek bude možné nastavit filtr objednávek s kombinovanými parametrickými omezeními hodnot všech zobrazených údajů v hlavičkovém řádku. Hlavičkový řádek seznamu (přehledu) evidovaných objednávek bude umožňovat třídění dle hodnoty konkrétního sloupce. K přehledu bude vhodné připojit panel nástrojů umožňující příkazy „Refresh“, „Vyhledávání objednávky např. dle variabilního symbolu“.

2. Funkcionalita „Tržby“

Funkcionalita „Tržby“ bude komplexním přehledem již spárovaných (zaplacených) objednávek. Primární funkcí tohoto přehledu bude sumační přehled na již zaplacené objednávky včetně historie, s možností nastavení filtru parametru datum zaplacení objednávky od-do, platba (druh platby), produkt. K přehledu bude vhodné připojit panel nástrojů umožňující příkazy „Refresh“ a Vyhledávání objednávky dle variabilního symbolu.

3. Funkcionalita Greenlistu karet

Greenlist karet se bude automaticky aktualizovat na základě automaticky spárovaných plateb a vytvořených objednávek, greenlist se bude vytvářet jednal absolutní se všemi produkty, které ještě nabyly nahrány na kartu a jednak jako diferenciálního (rozdílového) greenlistu za účelem aktualizace dat zohledňující i manuální spárování administrátorem/uživatelem, nebo manuálním stornem. Plný greenlist i rozdílové greenlisty se bude automaticky zálohovat resp. odkládat do archivu s přiděleným údajem jednoznačnosti např. časovým razítkem, pro zajištění kontroly verze mezi aktuálně vygenerovaným plným greenlistem a greenlisty obsaženými v jednotlivých zařízeních, v souvislosti se správou terminal managementu a v případech řešení a posuzování reklamovaných událostí souvisejících s funkcionalitou podsystému E-shop.

#### 4.11.2 Instalace serverové části E-shopu

Serverová část E-shopu bude instalována na serveru BackOffice odbavovacího systému („PS10 - BackOffice odbavovacího systému“).

## 4.12 PS12 – MOBILNÍ APLIKACE

### 4.12.1 Požadavky na mobilní aplikaci

Tento odstavec obsahuje požadavky na obslužnou mobilní aplikaci.

Aplikace bude sloužit cestujícím k vyhledání spojení, zobrazení polohy dopravních prostředků a jejich odjezdů ze zastávek, nákupu jednotlivého jízdného a jeho platbě přes platební bránu, jako nosič předplacených časových jízdenek a elektronické peněženky.

Mobilní aplikace bude určena pro operační systémy Android a iOS. Aplikace bude distribuována prostřednictvím Google play a App Store.

Aplikace bude využívat Google Maps jako mapové podklady.

### 4.12.2 Základní funkce pro uživatele

- Registrace uživatele
- Přehled uživatelského účtu
- Vyhledání spojení
- Zobrazení aktuální polohy dopravních prostředků na mapovém podkladu a informací o jejich zpoždění/předjetí
- Zobrazení zastávek na mapovém podkladu
- Zobrazení aktuální situace na zastávkách včetně aktuálního času odjezdu (případného zpoždění) a zobrazení jízdních řádů
- Nákup jednotlivých jízdenek
- Platba za jízdenky platební kartou a elektronickou peněženkou
- Zobrazení zakoupených jednotlivých a předplacených časových jízdenek
- Aktivace jednotlivých jízdenek
- Vzdálené notifikace
- Hodnocení jízdy
- Změna lokalizace aplikace

### 4.12.3 Registrace uživatele

Aplikace umožní registraci uživatele přímo v aplikaci. Takto registrovaný uživatel tím zároveň získá i účet na e-shopu.

Základními registračními údaji budou emailová adresa, která bude zároveň uživatelským jménem, a heslo.

Registrací uživatele je podmíněna možnost využívání některých funkcionalit aplikace. Pokud se tedy uživatel nezaregistruje, nebude mít možnost využít všechny funkcionality mobilní aplikace.

Aplikace umožní nezaregistrovanému uživateli následující funkcionality:

- Vyhledání spojení
- Zobrazení aktuální polohy dopravních prostředků na mapovém podkladu a informací o jejich zpoždění/předjetí
- Zobrazení zastávek na mapovém podkladu
- Zobrazení aktuální situace na zastávkách včetně aktuálního času odjezdu (případného zpoždění) a zobrazení jízdních řádů
- Hodnocení jízdy
- Změna lokalizace aplikace

Registrací uživatele jsou naopak podmíněny následující funkcionality:

- Nákup jednotlivých jízdenek
- Zobrazení zakoupených jednotlivých a předplacených časových jízdenek
- Aktivace jednotlivých jízdenek
- Vzdálené notifikace
- Správa uživatelského účtu

K dokončení registrace musí uživatel být starší 15 let, odsouhlasit obchodní podmínky a informace o zpracování osobních údajů.

Po splnění výše uvedených podmínek a odeslání registrace bude uživateli odeslán aktivační e-mail na registrovanou e-mailovou adresu. Potvrzením aktivačního e-mailu dochází k aktivaci uživatelského účtu a proces registrace je ukončen.

#### **4.12.4 Přihlášení registrovaného uživatele**

Autentifikace v mobilní aplikaci bude probíhat pomocí uživatelského emailu a hesla a bude využívat interní databázi uživatelských účtů, která bude stejná jak pro mobilní aplikaci, tak pro e-shop. To znamená, že pokud uživatel má již registrovaný účet na e-shopu, nemusí se v mobilní aplikaci již registrovat, ale stačí se přihlásit pomocí přihlašovacích údajů z e-shopu.

Aktivní zařízení může být pro daný uživatelský účet vždy pouze jedno, aby se zabránilo zneužívání zakoupeného jízdného.

Pokud uživatel zapomněl své heslo bude možné přímo z aplikace vyvolat resetování hesla a to tím, že uživatel vyplní registrovanou e-mailovou adresu, na kterou je posléze zaslán e-mail s odkazem na resetování hesla.

#### **4.12.5 Správa uživatelského účtu**

Správa uživatelského účtu bude umožněna přímo v mobilní aplikaci.

Pokud bude účet uživatele personifikovaný, pak zde budou kromě registrované e-mailové adresy zobrazeny následující údaje:

- Jméno a příjmení
- Datum narození
- Druh jízdného
- Platnost druhu jízdného do

Uživatel bude mít možnost se odhlásit z účtu a požádat o smazání svého účtu.

#### **4.12.6 Vyhledání spojení**

Aplikace umožní vyhledat spojení mezi dvěma body.

Výchozí zadání začátku cesty bude nejbližší zastávka dle aktuální polohy zařízení. Dalšími možnostmi, jak stanovit začátek cesty, bude zadáním názvu zastávky nebo výběrem bodu na mapě.

Cílový bod trasy bude možné zvolit stejnými způsoby jako začátek cesty.

Při zadávání textu bude fungovat našeptávač dle názvu zastávky.

Uživatel může specifikovat datum a čas (hodiny a minuty) odjezdu, případně příjezdu. Výchozí stav bude odjezd s aktuální datumem a časem. Příslušným tlačítkem bude mít uživatel možnost dát formulář do výchozího stavu.

Po zadání počátečního a cílového bodu je možné vyhledat spojení.

Výsledkem hledání je seznam spojení, která splňují hledaná kritéria. Každé spojení bude obsahovat informace o čísle linky, času odjezdu, času příjezdu, nástupišti, době jízdy a zastávek na trase. V případě zpoždění některého vozidla na hledané trase je toto zpoždění zobrazeno. Detailní zobrazení umožní zobrazení trasy graficky na mapovém podkladě.

Uživatel bude mít možnost zobrazit i spojení dřívější nebo následující, než bylo vyhledáváno.

Aplikace umožní pokročilé vyhledávání tím, že uživatel bude mít možnost určit maximální počet přestupů, maximální dobu na přestup, minimální dobu na přestup.

Pokud nebude nalezeno žádné spojení, bude uživateli doporučena změna parametrů vyhledávání.

V rámci vyhledání spojení bude existovat historie vyhledání, která uživateli rychle zpřístupní několik naposledy hledaných tras. Zároveň bude mít uživatel možnost přidat hledaná spojení mezi oblíbené a mít je tak snadno k dispozici.

#### **4.12.7 Zobrazení aktuální polohy dopravních prostředků**

Aplikace umožní uživateli zobrazit mapu s aktuálními polohami vozů v dopravě. Zjednodušené informace o daném spoji budou obsahovat:

- Číslo linky a směr spoje
- Případné zpoždění spoje
- Následující zastávka
- Čas poslední aktualizace informací

Ikona vozidla bude mít směrovou šipku a bude barevně rozlišena dle míry zpoždění vůči jízdnímu řádu.

Detail spoje bude obsahovat následující informace:

- Trasa spoje na mapovém podkladu
- Přehled projetých a zbývajících zastávek na spoji
- Případné zpoždění spoje
- Čas poslední aktualizace informací

Uživatel bude mít také možnost vyhledat spoj ze seznamu jedoucích spojů. Zároveň bude mít uživatel možnost přidat linky mezi oblíbené a mít je tak snadno k dispozici.

#### **4.12.8 Zobrazení zastávek, odjezdy ze zastávek a jízdní řády**

Aplikace umožní zobrazit zastávky na mapovém podkladu.

Vybráním ikony zastávky na mapě se uživateli zobrazí název zastávky. Detailní informace zastávky budou obsahovat následující informace:

Odjezdy ze zastávek s informacemi o čísle linky, směru jízdy, nástupišti, času odjezdu a případném zpoždění

Jízdní řády linek zastavující na dané zastávce

Uživatel bude mít možnost filtrovat zastávku ze seznamu zastávek. Při zadávání textu bude fungovat našeptávač dle názvu zastávky. Zároveň bude mít uživatel možnost přidat zastávky jako oblíbené a mít je tak snadno k dispozici.

Aplikace bude zobrazovat jízdní řády, kde uživatel bude mít možnost zobrazit konkrétní spoj.

Vzhledem k tomu, že zadavatel používá aplikaci EDISON ke tvorbě jízdních řádů, budou podporované formáty jízdních řádů pro import do aplikace ve formátu .jdf nebo .isy.

#### **4.12.9 Nákup jízdenek**

Aplikace umožňuje nákup jednotlivých jízdenek (předpokládá se propojení s modulem E-shop).

Nakupování je umožněno pouze registrovaným uživatelům (mobilní aplikace nebo e-shop). Aplikace bude fungovat jako nosič předplaceného časového jízdného. Jednotlivé jízdné bude možné koupit pouze přes mobilní aplikaci. Uživatel musí být online, aby mohl jízdné nakupovat.

##### **4.12.9.1 Nákup jednotlivého jízdného**

Po přihlášení do aplikace bude mít uživatel možnost nakupovat jednotlivé jízdenky bez toho, aniž by musel mít personifikovaný účet.

Aplikace zobrazí uživateli seznam jednotlivých jízdenek. Jednotlivé jízdenky budou definovány v BackOffice systému.

Má-li uživatel schválený personifikovaný účet s platným druhem jízdného, bude aplikace nabízet kromě základního a obecného zlevněného jízdného, také jízdné dle jeho druhu jízdného.



Aplikace zobrazí uživateli seznam jednotlivých jízdenek, kde u každého druhu jízdenky bude zobrazena cena za 1 kus.

Uživatel zvolí druh jízdenky a následně počet jízdenek, které chce koupit. Uživatel bude mít možnost koupit více druhů jízdenek v rámci jednoho nákupu, a to jak jízdenky pro sebe, tak i pro spolucestující. Pokud nemá uživatel personifikovaný účet se schváleným druhem jízdného, pak se nárok na zlevněné jízdné bude následně prokazovat při kontrole ve voze. Před zaplacením bude uživateli zobrazena rekapitulace objednávky, kde budou zobrazeny jednotlivé položky, jejich jednotková cena a celková suma k zaplacení.

Zaplacení jízdného bude probíhat na platební bráně, kterou bude zařizovat zadavatel. Pokud to platební brána umožňuje, bude možné si platební kartu zapamatovat pro příští nákup. Tato funkce bude k dispozici v aplikaci při nákupu, ale údaje o kartě nesmí v zařízení ani v systému být uloženy. Zapamatovanou kartu bude možné odstranit z mobilní aplikace.

Pokud bude mít uživatel personifikovaný účet, bude mít možnost zaplatit jednotlivé jízdné prostřednictvím e-peněženky.

Uživatel bude mít možnost zvolit, zda chce zakoupenou jízdenku (jízdenky) aktivovat ihned po nákupu nebo později manuálně. Pokud má zapnutou funkci automatické aktivace, tak se aktivují všechny zároveň. Uživatel před dokončením nákupu musí potvrdit, že si je vědom toho, že budou všechny jízdenky aktivovány potvrzením dialogového okna.

Uživatel bude po zaplacení upozorněn, zda platba proběhla úspěšně či nikoliv. Pokud platba proběhla úspěšně, zobrazí se zakoupená jízdenka (nebo jízdenky) v seznamu zakoupených jednotlivých jízdenek a pokud při nákupu byla nastavena automatická aktivace jízdenky, pak započne její aktivace.

Veškeré objednávky bude mít uživatel k dispozici v příslušné sekci v aplikaci. Každá objednávka bude mít číslo, datum a čas vytvoření, celková částka, stav a typ platby. Detail objednávky bude dále obsahovat jednotlivé položky objednávky s cenou.

Aplikace umožní automatické zasílání zkrácených daňových dokladů na registrovanou e-mailovou adresu. Tuto funkcionalitu bude mít možnost uživatel v nastavení aplikace kdykoliv vypnout. Uživatel bude mít možnost si v aplikaci kdykoliv zaslat zkrácený daňový doklad.

V BackOffice systému bude mít zadavatel k dispozici přehled veškerých objednávek s údaji: číslo objednávky, datum vytvoření, uživatelský účet, stav, druh jízdného, počet zakoupených položek, způsob platby. Dále bude mít zadavatel možnost zjistit, zda došlo k použití jízdenky, či nikoliv, datum a čas aktivace a platnosti jízdenky.

#### **4.12.9.2 Platba e-peněženkou**

V mobilní aplikaci bude možné platit za jednotlivé jízdné jak platební kartou, tak kreditem z epeněženky. Při nákupu jednotlivého jízdného si uživatel vybere, jakou platební metodu zvolí. Pokud bude zvolena platba kreditem z e-peněženky, pak bude z e-peněženky stržena patřičná částka, dle druhu a počtu nakupovaných jízdenek. Aplikace zobrazí uživateli aktuální zůstatek na e-peněženke.

Platba kreditem bude umožněna pouze těm uživatelům, kteří mají personifikovaný účet.

#### **4.12.9.3 Zobrazení zakoupených jízdenek**

Zakoupené jízdné bude zobrazeno dle toho, o jaké jízdné se jedná (jednotlivé nebo předplacené časové). Zobrazení bude rozděleno na platné a expirované jízdenky. Každé jízdné bude mít čitelně zobrazen svůj aktuální stav.

#### **4.12.9.4 Zobrazení detailu jízdenky**

U každé zakoupené jízdenky bude možné zobrazit detailní informace. Detailní informace poskytují lidsky čitelné údaje, o jaký druh jízdného se jedná, jaký je jeho stav a jaká jeho platnost od-do. Veškeré informace potřebné ke kontrole platnosti jízdenky revizorskou čtečkou budou uloženy v QR kódu, který bude doplněn dynamickým grafickým prvkem.

Pokud bude účet uživatele personifikovaný, bude u jízdenky zobrazena také fotografie cestujícího.

#### **4.12.9.5 Aktivace jízdenek**

Jednotlivé jízdné bude možné aktivovat automaticky ihned po nákupu nebo kdykoliv manuálně.

Pokud uživatel nezadá při nákupu automatickou aktivaci, musí před nástupem do dopravního prostředku provést aktivaci jízdenky manuálně. Učiní tak příslušným tlačítkem u dané jízdenky. Po aktivaci bude na obrazovce zobrazen odpočet času, kdy jízdenka ještě nebude platná pro odbavení, ale probíhá její aktivace (např. 60 vteřin dle konfigurovatelného parametru systému). Po uplynutí tohoto času bude jízdenka platná. Tato prodleva v aktivaci bude z toho důvodu, aby nedocházelo ke zneužití při kontrole ve voze, kdy cestující danou jízdenku aktivuje přímo před zraky revizora.

Aktivace jízdenky bude probíhat pouze online a nebude možné ji přerušit, ať už se jedná o automatickou aktivaci nebo aktivaci manuálně spuštěnou, a to z toho důvodu, aby nedocházelo ke zneužití.

Aktivace předplacené časové jízdenky bude probíhat automaticky dle začátku platnosti jízdenky.

#### **4.12.10 Notifikace**

Aplikace umožní uživateli nastavit vzdálené notifikace, které budou v předstihu uživatele upozorňovat na blížíci se expiraci pro následující položky:

- Jednotlivé jízdné – rozsah upozornění v minutách před expirací,
- Předplacené časové jízdné – rozsah upozornění ve dnech před expirací.

Uživatel bude také notifikován, pokud platnost výše zmíněných položek skončí. Přijaté notifikace budou uživateli dostupné v příslušné sekci.

#### **4.12.11 Hodnocení jízdy**

Aplikace umožní zaslání zpětné vazby uživatele na cestu dopravním prostředkem do e-mailové schránky dopravce prostřednictvím formuláře v aplikaci.

Uživatel poskytne následující informace o své cestě:

- Datum a čas jízdy
- Číslo vozidla
- Ohodnocení na škále 0-5
- Text – nepovinná položka

#### **4.12.12 Změna lokalizace aplikace**

Aplikace umožňuje uživateli změnit její lokalizaci. Uživatel bude mít možnost vybírat ze slovenštiny, angličtiny, němčiny.

#### **4.12.13 Informace o aplikaci**

Uživatel bude mít možnost si zobrazit informace o aplikaci, tj. k čemu aplikace slouží, jaké knihovny třetích stran byly použity, kontakt na dopravce.

#### **4.12.14 Instalace serverové části mobilní aplikace**

Serverová část mobilní aplikace bude instalována na serveru BackOffice odbavovacího systému („PS10 - BackOffice odbavovacího systému“).

## **5 POŽADAVKY NA LICENCE**

Součástí veškerého dodaného HW a SW bude poskytnutí časově neomezené a nevýhradní licence ke všem částem systému.

Zadavatel požaduje pro odbavovací systém dodání 35 kusů neomezených a nevýhradních licencí umožňující souběžný přístup k serverům a databázím, které jsou předmětem dodávky na základě této technické specifikace.

## 6 POŽADAVKY NA ZÁRUČNÍ DOBU

Pokud není uvedeno jinak, je požadována na všechny komponenty systému minimální záruka 5 let, podpora a dodání náhradních dílů hardware 8 let.

Pro dodávky serverů v „PS02 - BackOffice systému dispečerského řízení“ a v „PS10 - BackOffice odbavovacího systému“ se navíc požaduje podpora na 5 let typu 24/7/4 s proaktivním dohledem, technik na místě (je-li požadován) do 4 hodin po kontaktu se zákazníkem (oprava v místě instalace), automatické zakládání servisních požadavků v případě poruchy, servis je poskytován výrobcem, jediné kontaktní místo pro nahlášení poruch pro všechny komponenty dodávaného systému, možnost stažení ovladačů a management software na webových stránkách po celou dobu platné podpory.

## 7 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Zadavatel požaduje, aby dodaný předmět veřejné zakázky byl v souladu s platnou legislativou a to zejména.

- a. Jednotlivé části odbavovacího systému vozidla musí v případě akceptace nosičů PID Lítačka splňovat podmínky PID a musí mít platnou certifikaci pro tento systém.
- b. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů ve znění pozdějších předpisů, dále Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů.
- c. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky Nařízení vlády č. 295/2010 Sb., ve znění pozdějších předpisů o stanovení požadavků a postupů pro zajištění propojitelnosti elektronických systémů plateb a odbavení cestujících.
- d. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky zákona č. 181/2014 Sb., ve znění pozdějších předpisů o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů.
- e. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky zákona č. 266/1994 Sb., o drahách ve znění pozdějších předpisů.
- f. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky zákona č. 370/2017 Sb., o platebním styku ve znění pozdějších předpisů.
- g. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky zákona č. 526/1990 Sb., o cenách ve znění pozdějších předpisů.
- h. Systém MHD v Mladé Boleslavi, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě ve znění pozdějších předpisů.
- i. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty budou splňovat podmínky zákona č. 194/2010 Sb., o veřejných službách v přepravě cestujících ve znění pozdějších předpisů.
- j. Předmětný systém, resp. všechny komponenty odbavovacího systému, včetně přenosu dat, dat uložených ve FrontOffice a BackOffice systému a další práce s daty týkající technologie odbavení prostřednictvím karty EMV budou splňovat podmínky definované aktuální verzí standardů PCI DSS

(Payment Card Industry Data Security Standard) a PCI PTS (Payment Card Industry PIN Transaction Security).

Zadavatel požaduje, aby dodaný předmět veřejné zakázky „Modernizace systému MHD v Mladé Boleslavi“ byl vedle výše uvedeného v souladu i s dalšími dotčenými právními předpisy a technickými normami aplikovaným na něj v České republice, a to bez ohledu na původce takového předpisu, tedy včetně aplikovatelného práva v EU.

## **8 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

Při provádění prací je nutno dodržovat vyhlášky týkající se bezpečnosti práce a používání technických zařízení zejména vyhlášky:

- vyhlášku č.48/82 Sb. – Vyhláška, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění následujících upravujících právních předpisů, které mění tuto vyhlášku (č. 324/90 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích s účinností od 1.11.1990, 207/91 Sb., kterým se mění a doplňuje vyhláška č. 48/82 Sb., ve znění vyhlášky č. 32/90 Sb., s účinností od 31.5.1991, ve znění vyhlášky č. 352/2000 Sb., kterým se mění některé vyhlášky ministerstev a jiných správních úřadů s účinností od 13.10.2000 a ve znění vyhlášky č. 192/2005 Sb., kterým se mění vyhláška č. 48/82 Sb., s účinností od 7.6.2005 a opravy provedené redakčním sdělením v částce č. 27/83 Sb.),
- vyhlášku č. 324/90 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích ve znění následujících upravujících právních předpisů, které mění tuto vyhlášku (č. 363/2005 Sb., kterým se mění vyhláška č. 324/90 Sb., s účinností od 4.10.2005 a opravy ve znění následujících upravujících právních předpisů, které mění tuto vyhlášku č. 99/90 Sb.),
- dalších souvisejících předpisů (technické normy, hygienické a provozní předpisy)

Při provádění prací musí být plně respektovány podmínky dané výše uvedenou vyhláškou č.48/82 Sb.

Při provádění prací musí být plně respektovány podmínky dané výše uvedenou vyhláškou č. 324/90 Sb.

Úprava a zpracování materiálů musí být v souladu s částí čtvrtou vyhlášky č. 48/82 Sb., a to zejména v oddílech o obrábění kovů, dřeva, lisování a stříhání, svařování a í, úpravy nátěrovými hmotami a řezání s tlakovými zařízeními se bude zacházet v souladu s částí sedmou vyhlášky č.48/82 Sb., a to zejména dle oddílu druhého – tlakové nádoby:

- dle části 11 vyhlášky 48/82 Sb., bude zacházeno s elektrickými zařízeními
- dle části 12 vyhlášky 48/82 Sb., bude zacházeno s nářadím a pracovními pomůckami

Vzhledem k tomu, že práce bude prováděna dodavatelským způsobem je třeba veškerá opatření k zajištění bezpečnosti práce dle této vyhlášky dohodnout s konkrétním dodavatelem.

Jedná se zejména o povinnosti dle §5 výše uvedené vyhlášky.

Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti bezpečnosti práce musí být mezi účastníky prací dohodnuty předem a musí být obsaženy v zápise o odevzdání staveniště (pracoviště), pokud nejsou zakotveny ve smlouvě o dílo. Shodně se postupuje při souběhu prací s pracemi za provozu.

Dodavatel prací je povinen seznámit ostatní dodavatele s požadavky bezpečnosti práce obsaženými v projektu a v dodavatelské dokumentaci.

Při pracích za provozu je provozovatel povinen seznámit pracovníky dodavatele se zásadami bezpečného chování na daném pracovišti a s možnými místy a zdroji ohrožení. Obdobně je povinen dodavatel prací seznámit určené pracovníky provozovatele s riziky činnosti.

- Při provádění prací v nebezpečném prostředí a nebezpečném prostoru je investor povinen zajistit pro pracovníky a dodavatele prací další osobní ochranné pracovní pomůcky a prostředky a zařízení u dodavatele prací neobvyklé.
- Zajištění bezpečnosti práce v ochranných pásmech inženýrských sítí musí být provedeno předem na základě písemné dohody s vlastníky, správci nebo provozovateli těchto sítí.
- Jakékoliv poškození inženýrských sítí musí být ihned nahlášeno jejich provozovateli a dodavatel stavebních prací musí vykonat opatření k zamezení vstupu nepovolaných osob do ohroženého prostoru do doby odstranění zdroje nebezpečí.
- Při stavební práci v blízkosti zařízení pod napětím se musí učinit opatření proti dotyku nebo přiblížení k částem s nebezpečným napětím.
- Pracovník nesmí pracovat osamoceně na pracovištích, kde není v dohledu nebo doslechu další pracovník, který v případě nehody poskytne nebo přivolá pomoc, pokud není zajištěna jiná účinná forma kontroly nebo spojení (dále jen „odlehlé pracoviště“).

#### Povinnosti dodavatelů prací:

- Dodavatel prací je povinen pracovníky vyškolit z předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení popř. prakticky zaučit, a to v rozsahu potřebném pro výkon jejich práce a ověřovat jejich znalosti nejméně jednou za tři roky, pokud zvláštní předpisy nebo vyhláška nestanoví jinak.
- Dodavatelé prací jsou povinni zajišťovat školení, popř. zaučení pracovníků a ověřování jejich znalostí z předpisů uvedených v odstavci 1 nejméně jednou za 12 měsíců, pokud provádějí nebo řídí stavební práce ve výškách nad 1,5 m, kdy pracovníci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce větší než 5 m, pomocí horolezecké techniky, ve výškách při montáži a demontáži pomocných konstrukcí.
- Práce, k jejichž provádění je požadována odborná způsobilost, mohou dodavatelé stavebních prací a jejich pracovníci vykonávat jen po jejím získání
- Dodavatelé prací nesmí pověřit pracovníky k provádění prací, pokud nesplňují podmínky odborné a zdravotní způsobilosti.
- Dodavatelé prací jsou povinni vést evidenci o školení, zaučení, zkouškách, odborné a zdravotní způsobilosti pracovníků.
- Dodavatelé prací jsou povinni vybavit pracovníky vhodným nářadím a ostatními pomůckami potřebnými k bezpečnému výkonu práce, potřebnými osobními ochrannými pracovními prostředky jakož i dokumentací, návody a pravidly v rozsahu potřebném pro výkon jejich práce.

#### Pracovníci při provádění prací jsou povinni:

- Dodržovat technologické nebo pracovní postupy, návody, pravidla a pokyny.
- Obsluhovat stroje a zařízení a používat nářadí a pomůcky, které jim byly pro jejich práci určeny, neměnit bez souhlasu odpovědného pracovníka nic na provozních, bezpečnostních a požárních zařízeních.
- Dodržovat bezpečnostní označení, výstražné signály a upozornění a pokyny pracovníků pověřených střežením ohroženého prostoru.
- Provádět práci na určeném pracovišti, ze kterého se nesmí vzdálit bez souhlasu odpovědného pracovníka, kromě naléhavých důvodů (nevolnost, úraz apod.) a odchod jsou povinni ohlásit odpovědnému pracovníkovi.

Při změně podmínek v průběhu prací, které mohou nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce (povětrnostní nebo provozní) jsou odpovědní pracovníci povinni zajistit bezpečnost práce. Se změnou technologických nebo pracovních postupů musí seznámit příslušné pracovníky.

Za provozu je nutno dodržet ustanovení kmenové normy ČSN EN 50110-1 „Bezpečnostní předpisy pro práci a obsluhu na el. zařízeních“, a norem souvisejících. Dále musí být respektován zákon č. 250/2021Sb. o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a nařízení vlády 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice, hygienické předpisy MZ, ustanovení Zákoníku práce o pracovních úrazech a bezpečnostní předpisy provozovatele. Pracovníci musí být s bezpečnostními předpisy prokazatelně seznámeni alespoň v rozsahu prováděných prací nebo svěřené činnosti (obsluhy, seřizování, kontroly).

Musí být prováděny pravidelné prohlídky, údržba a revize el. zařízení. Elektrická zařízení musí být pravidelně revidována podle časového harmonogramu, který vypracuje provozovatel.

## 9 PŘÍPRAVA A ORGANIZACE PRACÍ

Práce budou prováděny podle zhotovitelem vypracovaného harmonogramu. V souvislosti s prací nebude nutné v místě zřizovat zařízení staveniště.

Charakter prací nevyžaduje další rozsáhlejší přípravu.

Potřebnou energii a vodu si zajistí zhotovitel z vlastních zdrojů.

## 10 PŘEDÁNÍ ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU

Před uvedením zařízení do trvalého provozu musí být provedeno zakreslení skutečného provedení, provedeny funkční zkoušky a zkušební provoz.

Všechny potřebné doklady musí být při převímce předány investorovi.

## 11 FUNKČNÍ ZKOUŠKY

Zkoušky proběhnou ve třech úrovních s následujícím obsahem:

**Technická prohlídka** – v rámci technické prohlídky proběhne kontrola instalovaných zařízení. Bude zkontrolováno umístění jednotlivých zařízení souboru dle dokumentace, montážní a vizuální kontrola. Kontrola kabelových propojení, označení svorek, popisy jednotlivých kabelů.

### Individuální funkční zkoušky

IFZ jsou zkoušky výrobků smontovaných na stavbě nebo dodávky montážních prací a provádí se jimi vyzkoušení stroje nebo zařízení (které tvoří část technologického zařízení v provozním souboru) v rozsahu nutném pro prověření základních funkcí výrobku (stroje nebo zařízení) a řádného provedení montáže, zpravidla bez provozního zatížení. Po dokončení montážních prací se provádí nastavení požadovaných parametrů a revizní zprávy pro jednotlivá zařízení a funkční celky. Do protokolu z IFZ se zapracují nastavené parametry dle požadavku realizační dokumentace. Po dokončení všech výše popsaných prací je možno zahájit komplexní funkční zkoušky (KFZ).

### Komplexní funkční zkoušky

KFZ jsou zkoušky technologické vybavení tvořícího samostatný funkční celek, jimiž zhotovitel prokazuje, že dodávka je kvalitní a že je schopna zkušebního provozu. Komplexními funkčními zkouškami se prokazují vlastnosti dodávky – její kvalita jako celku, tj. správnost řešení v dokumentaci, splnění požadovaných parametrů, funkci strojů, zařízení a systémů ve vzájemných vazbách. V realizační musí být zpracován rozsah, náplň a podmínky pro provádění KFZ a o výsledku musí být vyhotoveny protokoly.



### **Zkušební provoz**

Zkušební provoz bude probíhat po dobu 2 měsíců týdnů po ukončení komplexních funkčních zkoušek.

## PŘÍLOHA A - PŘEHLED INSTALOVANÝCH TYPŮ ZAŘÍZENÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Vnější informační panely LED a vnitřní LCD panely, s řídicím rozhraním IBIS a ethernet s použitím průmyslových konektorů RJ45 standardu G10.

Poz	Počet/vůz	Popis
1	1	Informační panel přední LED, počet bodů 19x144 - barva LED diod oranžová, vysocesvítivé LED s automatickou regulací jasu dle okolních světelných podmínek, zobrazovací pole min. 235x1780 mm, datové připojení IBIS+ethernet, 24Vdc+-30%
2	1	Informační panel boční LED, počet bodů 19x112 - barva LED diod oranžová, vysocesvítivé LED s automatickou regulací jasu dle okolních světelných podmínek, zobrazovací pole min. 180x1100 mm, datové připojení IBIS+ethernet, 24Vdc+-30%
3	1	Informační panel zadní LED, počet bodů 19x32 - barva LED diod oranžová, vysocesvítivé LED s automatickou regulací jasu dle okolních světelných podmínek, zobrazovací pole min. 180x310 mm, datové připojení IBIS+ethernet, 24Vdc+-30%
4	1	Informační panel vnitřní LCD, uhlopříčka obrazovky min. 29" - poměr stran 32:9, rozlišení min. 1920 x 540 bodů, plnobarevný - LED podsvícení, přizpůsobení světelným podmínkám ve vozidle - rozdělení obrazovky na dopravní část a část pro jiná sdělení cestujícím ve formě obrázků a videí s možností vzdálené aktualizace těchto médií včetně poskytnutí přístupu k aplikaci pro správu aktualizací - připojení ethernet+IBIS, USB, 24Vdc+-30%



## PŘÍLOHA B - TARIF PRO MHD V MLADÉ BOLESLAVI

### Ceny jízdného a dovozného Městské autobusové dopravy Mladá Boleslav

Příloha č. 1 Přepravního řádu Městské autobusové dopravy Mladá Boleslav platí od 1. 4. 2023 na základě usnesení Rady města Mladá Boleslav

Jednotlivé jízdné		Platba čipovou kartou (MB karta)	Hotovostní platba, bankovní karta
<b>Základní jízdné</b>		21 Kč	24 Kč
<b>Zvýhodněné jízdné</b> a studentů ve věku od 15 do 26 let na základě prokázání nároku na toto jízdné, mladiství od 6 do 15 let bez čipové karty		11 Kč	13 Kč
<b>Zavazadlo</b> o rozměrech větších 50×60×80 cm a to i v případech, kdy přesahují i jeden z těchto rozměrů, <b>dětské kočárky</b> neobsazené dítětem a <b>pes</b> , není-li ve schráně (vztahuje se i na bezplatné jízdné)		11 Kč	13 Kč
<b>Mladiství do 15 let</b> a osoby na mateřské a rodičovské dovolené včetně kočárku na základě čipové karty, starobní důchodci, <b>držitelé Jánského plakety</b> na základě čipové karty a další kategorie cestujících určené zřizovatelem		0 Kč	0 Kč

Časová předplatní jízdenka	Pouze čipová karta
Občanská jízdenka měsíční	640 Kč
Občanská jízdenka čtvrtletní	800 Kč
Občanská jízdenka roční	1000 Kč
Studentská (15 až 26 let) jízdenka měsíční	320 Kč
Studentská (15 až 26 let) jízdenka čtvrtletní	700 Kč
Studentská (15 až 26 let) jízdenka roční	1000 Kč

#### Tato městská karta Vám přináší:

Jízdné zdarma v MHD pro:

- děti do 15 let
- držitele Jánského plakety
- rodiče na mateřské a rodičovské dovolené
- starobní důchodci
- osoby pečující o dítě dlouhodobě zdravotně postižené ve věku do 15 let.

Slevy na jízdné v MHD – slouží jako čipová karta.

Slevy a výhody při vybraných akcích pořádaných městem a městskými společnostmi.

Slevy a výhody u označených partnerů karty a města Mladá Boleslav.

**Přepravní řád a ceny jízdného a dovozného, které jsou uplatňovány na linkách městské dopravy, naleznete také na našem webu [www.dpmlb.cz](http://www.dpmlb.cz)!**