



... connected 

Zavedení a modernizace odbavovacích systémů MHD v Brně

TECHNICKÁ DOKUMENTACE

PODKLAD PRO VÝBĚR DODAVATELE TECHNOLOGIÍ
V RÁMCI VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

Leden 2019

pd com s.r.o.

nám. Dukelských hrdinů 2159 | 530 02 Pardubice | M +420 778 421 998 | E pd@pdcom.cz | pdcom.cz
Společnost zapsána v OR vedeném u Krajského soudu v Hradci Králové, sp. zn. C34114
IČ: 03534481 | DIČ: CZ03534481 | bankovní spojení: Fio banka, a.s. | č.ú. 2600689445/2010



OBSAH

1.	PŘEDMĚT A ÚČEL DOKUMENTACE	3
2.	použitá terminologie	3
3.	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	5
3.1	Elektronické odbavení cestujících – 1. fáze	5
3.2	Palubní počítač a jednotka napájení	6
3.3	Komunikační jednotka	6
3.4	Vozidlové rozvody	7
3.5	Odbavení cestujících	7
3.6	Přepravní kontrola	9
3.7	Wi-fi síť	9
3.8	GSM (LTE) síť	9
3.9	Acquirer	9
3.10	Tokenizace	9
3.11	Řízení OIS vozidel	10
4.	CÍLE PROJEKTU	10
5.	SPECIFIKACE PŘEDMĚTU DÍLA	11
5.1	Obecné parametry	12
5.2	Vozidlové terminály	13
5.3	Instalace terminálů	16
5.4	Odbavení cestujících	16
5.5	Kontrola platnosti jízdenky cestujícím	17
5.6	Kontrola platnosti jízdenky v rámci přepravní kontroly	17
5.7	Přepravní kontrola	17
5.8	Instalace a aktualizace SW čtečky	17
5.9	Terminály KORDIS	17
5.9.1	Terminály pro autobusy linkové dopravy	17
5.9.2	Terminály pro železniční stanice	18
5.10	Back-office	18
5.10.1	SW	18
5.10.2	HW	19
6.	Navazující systémy	20
6.1	Dopravní zúčtovací centrum	20
6.2	E-shop	21
7.	záruka a servisní podpora	21
8.	normativy kvality	21
9.	přílohy	21

1. PŘEDMĚT A ÚČEL DOKUMENTACE

Účelem dokumentu je definice technického zadání „**Zavedení a modernizace odbavovacích systémů MHD v Brně**“ pro výběr dodavatele technologií v rámci veřejné soutěže (dále také jen „projekt“).

Informace a údaje uvedené v jednotlivých částech této technické dokumentace a v jejích přílohách vymezují závazné požadavky zadavatele na plnění zakázky. Tyto požadavky je uchazeč povinen plně a bezvýjimečně respektovat při zpracování své nabídky a ve své nabídce je akceptovat. Neakceptování požadavků zadavatele uvedených v této zadávací dokumentaci a v přílohách zadávací dokumentace bude považováno za nesplnění zadávacích podmínek s následkem vyloučení uchazeče z další účasti na zadávacím řízení. Uchazeč se tak musí při zpracování své nabídky vždy řídit nejen požadavky obsaženými v zadávací dokumentaci, ale též ustanoveními příslušných obecně závazných norem.

Je-li v technických specifikacích uveden odkaz na konkrétní výrobek, materiál, technologii příp. na obchodní firmu, tak se dle ustanovení § 89, odst. 5 zákona č. 134/2016 Sb., o veřejných zakázkách, má za to, že se jedná o vymezení minimálních požadovaných standardů výrobku, technologie či materiálu. V tomto případě je uchazeč oprávněn v nabídce uvést i jiné, kvalitativně a technicky obdobné řešení, které splňuje minimálně požadované standardy a odpovídá uvedeným parametrům.

2. POUŽITÁ TERMINOLOGIE

Pro účely zpracování dokumentace a sjednocení výkladu a významu jednotlivých pojmů jsou následně uvedeny jejich popisy.

Termín	Význam
<i>Acquirer</i>	poskytovatel služby spojené s přijímáním platebních karet a uskutečňováním bezhotovostních plateb za služby a zboží Zadavatele prostřednictvím karetních platebních prostředků a platebních terminálů.
<i>APN</i>	(Acces Point Name), název brány pro připojení z mobilní sítě do počítačové sítě
<i>back-office</i>	SW pro řízení a správu odbavovacího systému ve vozidlech a zároveň rozhraní pro komunikaci s ostatními systémy/subsystémy EOC
<i>BČK</i>	bezkontaktní čipová karta splňující normu ISO/IEC 14443
<i>BK</i>	bankovní karta, pro účely této dokumentace se jedná o bezkontaktní bankovní kartu (pokud není uvedeno jinak)
<i>Blacklist</i>	seznam zakázaných (blokových) BK (odcizené, ztracené či karty použité pro podvodné zneužití systému)
<i>cestující/zákazník</i>	pro účely dokumentace jsou tyto pojmy zaměnitelné a společně označují především fyzickou osobu využívající služby v rámci odbavovacího systému
<i>Denylist</i>	seznam karet, které jsou (dočasně) zakázány pro použití v systému veřejné dopravy, karta je zařazena na denylist nejčastěji v důsledku odmítnuté autorizace od vydavatele
<i>DPMB/zadavatel</i>	Dopravní podnik města Brna, a.s.
<i>drážní vozidla</i>	vozidla závislé trakce – trolejbusy a tramvaje
<i>DZC</i>	dopravní zúčtovací centrum
<i>EMV</i>	Europay, MasterCard, Visa – celosvětový standard pro vzájemné operace mezi čipovými kartami a čtecími zařízeními
<i>EOC</i>	elektronické odbavení cestujících
<i>e-shop</i>	webová aplikace zadavatele BrnoD realizovaná v první fázi EOC

<i>FW</i>	vestavěný systém (SW) v elektronickém zařízení
<i>fyzická podoba</i>	fyzická reprezentace bezkontaktní platební karty (plastová karta, mobilní telefon či jiné zařízení podporující technologii NFC a vykonávající funkci platební karty, platební nálepka či další nositelná elektronika umožňující platební funkci podle EMV norem a je pro tuto funkci certifikována)
<i>IBIS</i>	vozidlová sběrnice
<i>identifikátor/nosič</i>	bezkontaktní zařízení, které po tokenizaci umožňuje identifikaci zákazníka v odbavovacím systému
<i>IDS</i>	integrovaný dopravní systém
<i>jízdenka</i>	souhrnný pojem pro jakoukoli tarifní položku, která opravňuje cestujícího k přepravě, jízdenkou může být předplatní, skupinová, nebo jednorázová jízdenka apod., v tomto projektu se jedná vždy o jízdenku pouze v elektronické podobě (pokud není uvedeno jinak).
<i>JMK</i>	Jihomoravský kraj
<i>klientská karta</i>	bankovní karta, kterou jejich držitelé použijí ve veřejné dopravě, aniž by tyto karty obdržely od Zadavatele či koordinátora IDS
<i>KORDIS</i>	KORDIS JMK, a.s., organizátor IDS Jihomoravského kraje
<i>LAN</i>	Local Area Network (lokální síť)
<i>MHD</i>	městská hromadná doprava
<i>OS/odbavovací systém</i>	systém sloužící k odbavení cestujících ve vozidle, ve vztahu k vozidlu zahrnuje vozidlové terminály a SW pro jejich správu ve vozidle,
<i>OIS</i>	odbavovací a informační systém
<i>PCI DSS</i>	Payment Card Industry Data Security Standard (bezpečnostní standard)
<i>plug-in</i>	software, který nepracuje samostatně, ale jako doplňkový modul jiné aplikace a rozšiřuje tak její funkčnost
<i>PP</i>	palubní počítač
<i>proprietární karta</i>	karta, která není vydána s použitím bankovních technologií (např. dopravní karty vydané v jiných krajích a městech, studentské karty (ISIC) apod., které splňují ISO/IEC 14443)
<i>provozovatelská karta</i>	karta založená na bankovní technologii vydaná (zprostředkovaná) Zadavatelem, koordinátorem IDS nebo jinou spolupracující autoritou
<i>SW</i>	software, počítačový program
<i>taplist</i>	seznam přiložených BK během cesty jednoho spoje
<i>tarif</i>	cena jízdenky určená kombinací vstupních proměnných: druh zákazníka, časové období a územní platnost
<i>terminál</i> (validátor v obr. 1)	odbavovací terminál, který umožňuje nákup (označení) jízdenky prostřednictvím technologie dle EMV standardu ve vozidle, pokud má být v některých případech součástí terminálu i tiskárna pro označení stávajících papírových jízdenek, je to v konkrétním případě uvedeno
<i>tokenizace</i>	metoda ochrany citlivých identifikačních údajů BK před jejich zneužitím
<i>tokenizační autorita</i>	instituce, která stanovuje tokenizační algoritmus a tokenizační klíče

<i>tokenizační procesor</i>	systém či společnost, která fakticky provádí tokenizaci s využitím tokenizačního algoritmu a tokenizačních klíčů, které určila tokenizační autorita
<i>whitelist</i>	souhrnný datový soubor obsahující relevantní informace o všech kartách a jízdenkách, které jsou použitelné jako časový jízdní doklad
<i>Wi-fi</i>	označení pro bezdrátovou síť
<i>WLAN</i>	Wireless Local Area Network (bezdrátová lokální síť)

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Dopravní podnik města Brna, a.s. zajišťuje městskou hromadnou dopravu prostřednictvím cca 760 vozidel. Cestující je v nich oprávněn uskutečnit jízdu na základě:

- označení papírové jízdenky v označovačích jízdenek umístěných u každých dveří vozidla,
- papírové předplatní jízdenky přenosné nebo nepřenosné
- jízdenky zakoupené prostřednictvím mobilní aplikace SEJF, POSEIDON nebo SMS zprávy,
- jízdenky zakoupené v systému EOC (1. fáze) a přiřazené k bezkontaktní bankovní kartě,
- jízdenky zakoupené v systému EOC (1. fáze) a přiřazené k identifikátoru jízdenky registrovaném na kontaktním místě zadavatele,

K označení papírových jízdenek jsou vozidla vybavena označovači NJ24C, část vozidel je plně vybavena terminály CVT25, část vozidel má v prostoru druhých dveří terminály CVP, které vydávají papírovou jízdenku.

Výrobce všech označovačů a terminálů je Mikroelektronika spol. s r.o. Vysoké Mýto. Komunikace všech stávajících označovačů a terminálů s palubním počítačem probíhá prostřednictvím vozidlové sběrnice IBIS.

Seznam vozidel, počty dveří a rozpis jednotlivých typů označovačů a terminálů v nich umístěných je uveden v Příloze č. 1 Seznam vozidel.

Jízdenky zakoupené v systému EOC (1. fáze) se ve vozidlech nijak neoznačují, jejich odbavení a přepravní kontrola probíhá prostřednictvím revizorské aplikace provozované společností KORDIS.

Tento projekt navazuje na předchozí projekty Zadavatele a společnosti KORDIS, které přímo ovlivňují jeho realizaci nebo definují požadované vazby v rámci celého systému EOC:

- Elektronické odbavení cestujících – 1. Fáze,
- Modernizace řídicího a informačního systému - RIS II,
- Elektronické odbavení cestujících – fáze 2: Poskytování služeb acquirera,
- Tokenizace bankovních karet pro e-shop DPMB,

V rámci těchto projektů instaloval Zadavatel následující komponenty nebo zavedl systémy, které mají vliv na instalaci nebo správu odbavovacích terminálů poptávaných v rámci tohoto projektu.

3.1 Elektronické odbavení cestujících – 1. fáze

První fáze EOC zahrnovala odbavení cestujících na území statutárního města Brna předplatními jízdenkami v zónách 100+101. Tyto jízdenky nemají svoji vlastní podobu, ale jsou přiřazeny k registrovanému nosiči cestujícího. Jízdenky je možné zakoupit pouze prostřednictvím e-shopu DPMB a nejsou ve vozidlech nijak označovány. Odbavení a přepravní kontrola je vykonávána pouze revizorským zařízením. V rámci 1. fáze EOC je zákazníkům umožněno:

- vytvořit a spravovat účet/účty prostřednictvím webové aplikace,
- registrovat v e-shopu jako nosič jízdenky bezkontaktní bankovní kartu tokenizací platební bránou e-shopu,
- registrovat (tokenizovat) nosič jízdenky na kontaktním místě Zadavatele,
- ověřit osobní údaje potřebné k prokázání nároku na slevy na kontaktním místě Zadavatele.

V e-shopu se každý nosič eviduje v podobě vypočteného tokenu. U bankovních karet se navíc eviduje i prvních 6 a poslední 4 položky čísla karty (tzv. zastřené číslo karty umožňující zákazníkovi její rozpoznání mezi více evidovanými kartami) a datum konce platnosti karty. Všechny tyto údaje získává e-shop jako výsledek webové tokenizace (poskytované dodavatelem platební brány) nebo čtečkou karet v aplikacích na kontaktních místech a přepážkách, které jsou na tyto čtečky napojené.

Dodavatelem e-shopu byla společnost InQool a.s., Husova 7, 602 00 Brno. Aktuální stav a funkce e-shopu jsou k dispozici na www.brnoid.cz.

3.2 Palubní počítač a jednotka napájení

Komunikaci vozidlové instalace řídí palubní počítač EPIS 4.0 C (dodavatel Herman systems s.r.o.). Je založen na procesoru INTEL ATOM Bay Trail E3845, čtyřjádro pracujícím na frekvenci 1,91 GHz s 64bitovou architekturou. Modul PC počítače má následující (základní) vlastnosti:

- procesor Atom Bay Trail E3845,
- 2 GB paměti DDR3L,
- 32 GB paměti FLASH – disk SSD, z toho volných pro další aplikace 11 GB,
- 2x rozhraní BaseT 10/100/1000 Mbit/s Ethernet,
- OS LINUX.

Jednotka napájení IJN je součástí palubního počítače EPC 4.0 a řídí napájení komponentů ve vozidle. Jednotka napájení má 5 samostatně napájených větví, které umožňují jejich elektronické spínání a SW nastavení elektronických pojistek proti nadměrnému proudu včetně samostatného ovládání těchto větví. Ve vztahu k odbavovacímu systému jsou relevantní následující větve:

- výstup HS pro napájení informačních panelů a stávajících označovačů a terminálů, nastavený proud do 16 A,
- výstup FS pro napájení terminálů instalovaných v rámci tohoto projektu, nastavený proud do 12 A.

Schéma zapojení vozidel je uvedeno v Příloze č. 2. Pro některé typy vozidel se může lišit, princip zapojení vůči vozidlovým komponentám, jejichž dodávka je předmětem tohoto projektu je však stejný. Logika řízení napájení pro odbavovací systém (větev HS a FS) je uvedena v následující tabulce.

výstup	napáji	vypnutý klíček/řízení	zapnutý klíček/řízení (motor neběží)	nastartovaný vůz (bez zadaných dat PP)	nastartovaný vůz (režim servisní technik)	režim jízda (dle dat PP)	nahrávání dat ve vozovně (vypnutý klíček/řízení)	konečná (dle dat PP)
HS	stávající označovače	vypnuto	vypnuto	vypnuto	zapnuto	zapnuto	v případě nahrávání dat zapnuto	vypnutý motor/řízení: po 10 min. vypnuto, zapnutý motor/řízení: zapnuto
FS	validátory EOC	vypnuto	vypnuto	zapnuto	zapnuto	zapnuto	vypnuto	vypnutý motor/řízení: po 10 min. vypnuto, zapnutý motor/řízení: zapnuto

Tab. 1 Logika napájení vozidlových komponent

Palubní počítač obsahuje rozhraní do dvou vozidlových sítí ethernet:

- ETH1 (1Gb/s), která slouží ke komunikaci PP s komunikační jednotkou UCU,
- ETH2 (100 Mb/s), která slouží pro komunikaci PP s vozidlovými komponentami.

Zadavatel je na základě smlouvy oprávněn nakládat (poskytovat třetím stranám) komunikační protokol palubního počítače s ostatními vozidlovými komponentami ve vztahu k dopravním informacím. Řešení komunikace palubního počítače s odbavovacím systémem ve vztahu ke komunikaci odbavovacího systému ve vozidle s back-office je na konkrétním řešení dodavatele.

3.3 Komunikační jednotka

K palubnímu počítači je ethernet sběrnici 1Gbit připojena komunikační jednotka UCU 5.0 (dodavatel Herman systems s.r.o.), která obsahuje:

- GPS modul,
- 2x LTE modem,

- wi-fi modul pro nahrávání/vyčítání dat ve vozovnách a poskytování wi-fi připojení pro cestující,

Jednotka je řízena dvoujádrovým procesorem typu ARM, základní parametry wi-fi modulu:

- podpora pásma 2,4/5,4 GHz,
- access point s až 8 SSID současně,
- kompatibilní se standardy IEEE 802.11a/b/g/n/ac,
- teoretická rychlost přenosu až 866 Mbit/s,

Provoz wi-fi jednotky pro poskytování služby přístupu k internetu cestujícím je striktně oddělen od jakéhokoliv provozu v rámci sítě Zadavatele, jednotka se připojuje k wi-fi sítím ve vozovnách pouze na pokyn palubního počítače.

GSM komunikace vozidel prostřednictvím LTE modemů je striktně oddělena:

- přenos dopravních (dispečerský systém) a přepravních (odbavovací systém) informací je realizován do privátní APN Zadavatele s dynamicky přidělovanými IP adresami bez přístupu do veřejného internetu,
- připojení k veřejnému internetu přes veřejnou GSM síť.

Routovací pravidla (routovací tabulka) pro přístup jednotlivých komponent OIS ke komunikačním médiím jsou řízena palubním počítačem.

3.4 Vozidlové rozvody

V rámci rozvodů po vozidle jsou u každých dveří instalovány switche, jejich typ se liší podle použití nebo počtu a typu připojených komponent:

- ECU 05L tam, kde se mají připojit pouze odbavovací terminály,
- ECU 08P0 tam, kde jsou připojeny i jednotky počítání cestujících v jednotlivých dveřích,
- ECU 08P1 jako první switch u tramvají typu B (přípojná vozidla bez palubního počítače, řízení komponent OIS je realizováno PP řídicího vozu),
- ECU 08P3 jako základní switch vozidlového rozvodu umístěný v prostoru prvních dveří.

Bez ohledu na typ switche je k připojení odbavovacích terminálů u každých dveří k dispozici port s:

- možností PoE napájení typu B 24 V/0,7A,
- neblokovanou přepínací architekturou,
- automatickým rozpoznáním nesprávného kabelu,
- funkcí Auto MDI/MDIX eliminující potřebu křížených kabelů,
- řízením toku dat plného duplexu či poloduplexu,
- sadou funkcí pro VLAN, QoS management, MIB,
- bufferem pro přepínání paketů: min. 64 Kb
- podporovanými protokoly: IEEE 802.3 10BaseT, IEEE 802.3 100BaseTX

Součástí rozvodu po vozidle je i průběžné vedení napájecího kabelu o průřezu 2 x 2,5 mm² (tramvaje) a 2 x 1,5 mm² (trolejbusy a autobusy) z výstupu FS jednotky napájení. Napájecí okruh poskytuje proud 12 A, výstup je jištěn elektronickou pojistkou na jednotce EPC 4.0 C. Svorkovnice pro připojení nových vozidlových terminálů je umístěna v místě příslušného switche.

Průběžná kabeláž ethernet je vedena kabely Cat5.

Základní ethernet síť ve vozidle připojená přes rozhraní ETH2 má rozsah IP adres 192.168.30.*. Jednotlivé prvky v této síti mají adresy:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| • palubní počítač (přední): | 192.168.30.12 |
| • switche (obecně): | 192.168.30.60–69 |
| • řídicí jednotka OS: | 192.168.30.100 |
| • terminály OS: | 192.168.30.101 - 130 |
| • switche (vůz typ B): | 192.168.30.230 - 240 |

Obecné schéma průběžného vedení (ethernet a napájení) včetně umístění switchů pro jednotlivé typy vozidel je uvedeno v Příloze č. 3. U tramvají KT8 (oboustranné tramvaje) je průběžné vedení vždy na straně stávajících označovačů.

3.5 Odbavení cestujících

Vozidla MHD jsou z převážné části vybavena označovači jízdenek NJ24C, část vozidel je plně vybavena terminály CVT25, část vozidel má u druhých dveří instalovány terminály CVP. Všechny označovače a terminály komunikují s palubním počítačem po sběrnici IBIS, terminály CVT mají již instalováno HW rozhraní pro komunikaci po ethernetu. Komunikace mezi označovačem/terminálem a palubním počítačem obsahuje:

- číslo linky,
- číslo zóny,
- aktuální čas a datum (poslední dvojčíslí roku),
- číslo vozu,
- chybové stavy (bezchybný, jízdenka v označovači, obecná chyba – zařízení mimo provoz, chyba tiskárny),
- blokování při revizi jízdenek.

Označovače jízdenek NJ24C slouží k odbavování cestujících pomocí klasických papírových jízdenek šířky 52 mm, které se označují příčně jehličkovou tiskárnou.

CVT25 je vozidlový terminál vybavený (zatím neaktivními) čtečkami BČK a BK. Těmito terminály je vždy vybaven celý vůz. Základní parametry terminálu:

Základní parametry

- rozměry (V × Š × D): 373 × 158 × 129 mm
- hmotnost: 2,6 kg
- jmenovité napětí: 24 VDC
- rozsah pracovního napětí: 10,8 - 32 VDC
- jmenovitý napájecí proud: 0,65 A
- přepětíová ochrana: ano
- ochrana proti proudovým špičkám: ano
- ochrana proti přepólování: ano
- krytí: IP20
- provozní teplota: -20°C - +60°C
- provozní relativní vlhkost: 20 % - 85 % (bez kondenzace)
- komunikační rozhraní: ethernet, USB, IBIS
- akceptace karet: ISO 14443 A, B, MIFARE

Jehličková tiskárna

- způsob potisku: jednořádkový, příčný
- počet jehliček: 9
- tištěné informace: programovatelné
- šířka jízdenky: 52 mm

Centrální jednotka

- procesor ARM-9
- operační paměť 128 MB RAM
- datová paměť 512 MB flash
- operační systém LINUX

Čtečka karet BČK MiFARE a čtečka BK

- procesor ARM-9
- certifikace: EMV contactless L1 & L2, PayWave 2.1.1, PayPass 3.0.2 PCI
- podpora standardů: ISO 14443 A/B, NFC: ISO 18092, MiFARE
- čtecí vzdálenost 0-50 mm
- paměť SDRAM 8 MB
- HW akcelerace (kryptoprocessor): ano

Rozhraní cestujícího

- dotykový (kapacitní) barevný grafický displej 5,7" TFT, tvrzené sklo 4 mm, tvrdost 6 Moshovy stupnice (H=6)
- rozlišení displeje: 320 × 240 bodů

- svítivost: 450 cd/m²
- interní anténa bezkontaktní čtečky

Terminál CVP je vybaven aktivními čtečkami bezkontaktních čipových (MiFARE) a bankovních (EMV) karet a termotiskárnou pro tisk jízdního dokladu. Tyto terminály jsou ve vozidlech instalovány po jednom kuse (vždy u druhých dveří), ostatní nástupní prostory jsou osazeny pouze označovači NJ24C.

Základní technické parametry odpovídají terminálu CVT, není však vybaven jehličkovou tiskárnou pro označování jízdenek, ale termotiskárnou pro tisk jízdních dokladů. S dalším využitím terminálů CVP Zadavatel nepočítá.

Stávající označovače NJ24C nebo terminály CVT jsou převážně umístěny na svislých madlech. Výška jejich horní hrany je, podle typů vozidel, v rozmezí 110 až 127 cm nad podlahou vozidla. Nad označovači (terminály) na svislých madlech je u většiny typů vozidel ve vzdálenosti 6 cm (spodní hrana krytu tlačítka) umístěno tlačítko poplávky otevření dveří.

Fotodokumentace umístění označovačů (terminálů), včetně uvedení odchylek od výše uvedeného pravidla je uvedena v Příloze č. 4.

3.6 Přepravní kontrola

Vypnutí označovačů (terminálů) v průběhu přepravní kontroly (revize jízdenek) je realizováno prostřednictvím palubního počítače.

3.7 Wi-fi síť

V rámci vozoven DPMB je vytvořena jednotná wi-fi síť (WLAN) pro nahrávání/vyčítání dat do/z vozidel. V rámci této sítě mají vozidla jednotnou síť adresace dle čísla vozu. Každé vozidlo může zahájit synchronizaci dat (nahrávání/vyčítání) ve všech vozovnách, bez ohledu na svoji „příslušnost“.

Vozidla komunikují se serverem vozovny, na kterém běží služba RADON, správa aktualizací je řízena aplikací RADON_V, který umožňuje vkládat aktualizace a spravovat termíny jejich nahrání a spuštění. Všechna vozidla komunikují ve stejném SSID síti. V každé vozovně (mimo vozovnu Husovice) je umístěn i samostatný klient dispečerského SW SPRINTER, který výpravčímu umožní sledovat aktuálnost nahráných dat ve vozidlech.

V tramvaji typu C (může jezdit jako první i druhý vůz v soupravě), která do vozovny přijede v pozici druhého (vlečeného) vozu se po příjezdu aktivuje PP a v rámci wi-fi sítě provede vlastní aktualizaci dat, přestože je v průběhu jízdy podřízen řídicímu vozu (palubnímu počítači).

3.8 GSM (LTE) síť

Prostřednictvím této sítě je možné realizovat on-line aktualizaci dat ve vozidlech nebo jejich vyčítání z vozidel. Komunikace vozidel je směrována do privátní APN Zadavatele s dynamicky přidělovanými IP adresami.

3.9 Acquirer

Vybraným acquirerem je Československá obchodní banka, a.s. Vybraný acquirer garantuje u jím dodaného SW dobu potřebnou na vygenerování tokenu a údajů potřebných pro provedení platby a jejich předání do terminálu k dalšímu zpracování kratší než 1 s.

Vybraný acquirer dále garantuje, že úpravy SW platebních terminálů vyvolané změnou pravidel karetních asociací (např. požadavek na zavedení nových technologií, nových typů transakcí apod.) jdou plně k jeho tíži. Stejně tak garantuje, že SW dodávaný pro terminály bude umožňovat:

- jednoduchou dálkovou změnu hesla a případně i metody tokenizace vzdáleně vlastními silami bez nutnosti deinstalace/opětovné instalace odbavovacích terminálů,
- paralelní generování, předávání a ukládání více tokenů k jedné kartě,

Se změnou tokenizace acquirer počítá preventivně s četností 1x za 2 roky nebo operativně v případě prozrazení hesla.

3.10 Tokenizace

Tokenizační autoritou v celém systému EOC JMK je KORDIS. Pro šifrování byl vybrán tokenizační algoritmus HMAC-SHA256:

$$HMAC(K, m) = H\left((K' \oplus opad) || H((K' \oplus ipad) || m)\right)$$

Kde:

- K je klíč (secretkey)
- m je číslo bankovní karty + časová platnost MMRR
- K' je derivovaný tajný klíč
- || je konkaténace
- \oplus je operace XOR

Parametry:

- H (Hash funkce): SHA 256
- Secretkey (double-length, hexadecimálně) 14 bytu
- Derivovaný klíč K' = K || [14krát 0x00].
- m je řetězec o pevné délce 23 alfanumerických znaků (tzn. 23 Bytů), kódování ASCII.

Přebírají se pouze znaky, které jsou viditelné na kartě, pokud znaky chybí, doplní se nuly.

Do tokenizačního algoritmu aktuálně vstupuje číslo karty (PAN – Primary Account Number, u virtualizovaných karet někdy označované jako DAN – Device Account Number) a platnost karty. Je možné, že časem bude na vstupu využívána i hodnota PAR (PaymentAccountReference), která by měla být sdílena mezi různými fyzickými podobami téže karty jako spojovací datový element.

3.11 Řízení OIS vozidel

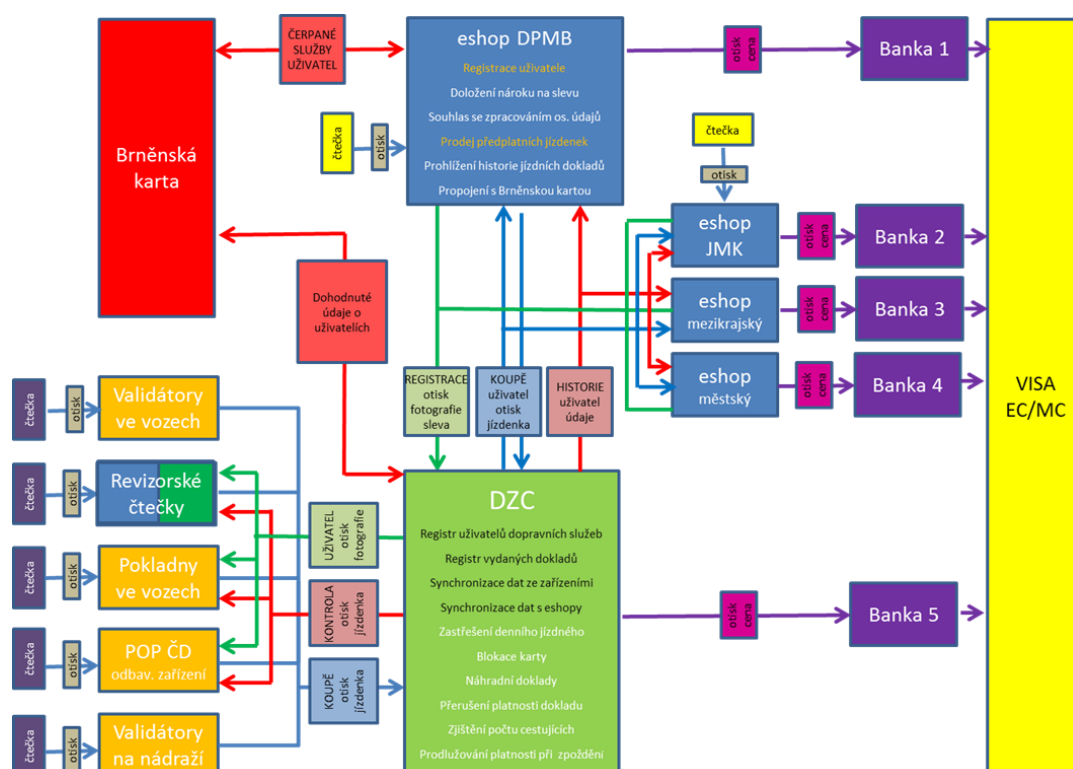
Z hlediska řízení komponent OIS, a tedy i vozidlových odbavovacích terminálů dodávaných v rámci tohoto projektu, musí dodavatel u tramvají respektovat následující možnosti provozu jednotlivých (typů) tramvají:

- typ **S** - samostatná tramvaj, která jezdí jenom sólo (bez vlečného vozu), zvláštním typem samostatného vozidla jsou obousměrné tramvaje (KT8), kdy řídicí systém je ve vozidle pouze jeden a je doplněn o adaptéry kabiny „A“ a kabiny „B“ a ovládání systému je tak rovnocenné z obou stran,
- typ **A** – tramvaj s palubním počítačem, zásuvku řízení pro připojení dalšího vozu má pouze vzadu, může být tedy jen v pozici řídícího vozu,
- typ **B** – vlečný vůz bez palubního počítače, zásuvku řízení pro propojení má pouze vpředu, napájení komponent OIS v tomto voze je řízeno časovým spínačem řídícího vozu (do vozidla je přivedena pouze jedna napájecí větev pro napájení komponent OIS – v tomto případě HS).
- typ **C** – tramvaj s palubním počítačem se zásuvkou řízení vpředu i vzadu, může být tedy v pozici řídícího i vlečeného vozu.

4. CÍLE PROJEKTU

Cílem projektu je vybavit všechna vozidla Zadavatele odbavovacím systémem spravovaným nezbytným nadřízeným SW (back-office) pro realizaci druhé fáze EOC - cestující si přiložením BK k vozidlovému terminálu pořídí jednorázovou jízdenku, která k ní bude přiřazena. Výsledná cena takovéto jízdenky bude vyhodnocena až na konci dne v DZC provozovaném společností KORDIS podle denní historie realizovaných cest principem nejlepší možné ceny (zpětným výběrem optimálního jízdného) a zúčtována jednou platební transakcí za služební den.

Finální struktura celého projektu EOC (fáze 1 až 3) je uvedena na Obr. 1. Toto schéma nedefinuje rozsah tohoto projektu, slouží pouze pro znázornění pozice druhé fáze v systému EOC a určení rozhraní a návazností vůči ostatním prvkům.



Obr. 1 Struktura EOC

5. SPECIFIKACE PŘEDMĚTU DÍLA

Pokud se v této části dokumentace mluví o odbavovacím systému ve vztahu k vozidlu, zahrnuje tato definice jak samotné vozidlové odbavovací terminály, tak i nezbytné SW (případně i HW) rozhraní (interface) zajišťující jejich řízení a komunikaci ve vozidle s palubním počítačem. Zadavatel připouští, aby byl řídicí SW odbavovacího systému ve vozidle ve formě „plug-in“ v palubním počítači nebo v samostatné HW řídicí jednotce. V obou případech však tento SW (HW) interface musí být vůči PP v pozici slave (funkčně podřízené) v oblasti dopravních informací (jednotný čas, aktuální zastávka, následující zastávka, tarifní zóna, číslo vozu, linka, kurz, datum apod). Řízení přenosu (vyčítání/nahrávání) dat prostřednictvím wi-fi sítě ve vozovkách a GSM sítě bude dáno routovací tabulkou v palubním počítači.

Zadavatel požaduje, aby karetní transakce vůči vozidlovému terminálu proběhla v případě částek do 150,- Kč (ručení acquirera) v off-line režimu, tedy že bude provedena pouze verifikace karty, tj. ověření její pravosti dle pravidel karetních společností a kontrola vůči seznamu odmítnutých nebo zakázaných karet. On-line autorizace platby bude provedena až následně mezi DZC a acquirerelem na základě pravidel karetních společností. V případě platby nad 150,- Kč musí být provedena autorizace platby v on-line režimu. Platby vyžadující zadání PINu nebudou na terminálech realizovány. Acquirer garantuje, že pravidlo pro bezpečnostní (náhodné) ověření bezkontaktní on-line platby prostřednictvím PINu nebude při nákupu jízdenky v terminálech uplatněno.

Prostým přiložením karty k vozidlovému terminálu si cestující zakoupí jednu základní jízdenku (její definice musí být možné uživatelsky měnit), při požadavku na jiný druh jízdného nebo jiný počet jízdenek musí cestující provést na displeji terminálu svoji volbu, kterou následně „uhradí“ přiložením karty.

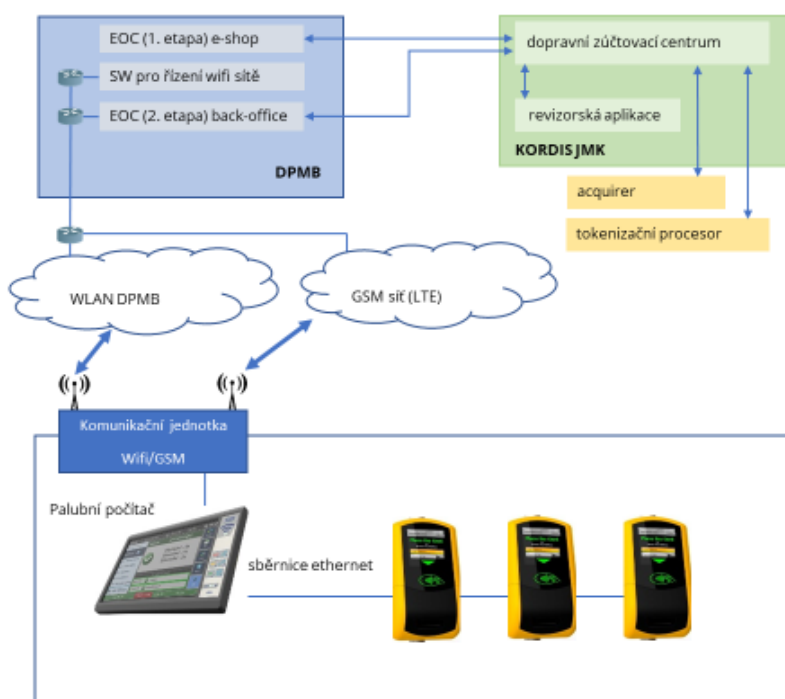
Vozidlové terminály nebudou cestujícím vydávat žádné tištěné jízdní doklady, sama karta bude sloužit jako jízdní doklad, resp. identifikátor prokazující zaplacení jízdného.

Součástí dodávky všech HW a SW komponent uvedených v této dokumentaci je i provedení jejich instalace v dopravních prostředcích Zadavatele (vozidlový odbavovací systém) a v určených prostorech Zadavatele (back-office) a jejich vzájemná integrace a zprovoznění.

Dodávka a instalace musí zahrnovat:

- dodávku souvisejícího montážního a instalačního materiálu a kabelových rozvodů v takovém rozsahu, aby nově dodané komponenty bylo možné napojit na stávající vozidlovou výbavu a síťovou infrastrukturu Zadavatele, použité materiály musí splňovat požadavky příslušných norem,
- konfiguraci, oživení a řádné uvedení do provozu,
- zaškolení zadavatelem maximálně 30 určených zaměstnanců zadavatele v prostorách určených zadavatelem, a to v rozsahu běžného užívání, údržby a správy dodaného systému EOC. Délka školení bude činit nejvýše tři pracovní dny.
- plnou technickou dokumentaci popisující jak jednotlivé části dodávky, tak i vzájemné vazby a komunikaci a bezpečnostní politiku,
- návrh pravidel budoucích upgrade systémů, včetně jejich profylaxe,
- schválení k provozu u drážních vozidel – tramvaje, trolejbusy dle platné legislativy
- schválení k provozu u silničních vozidel – autobusů dle platné legislativy
- příslušné revize po instalaci

Základní komunikační schéma tohoto projektu je uvedeno na Obr. 2.



5.1 Obecné parametry

Všechny vozidlové odbavovací terminály musí být odolné vůči otřesům souvisejícím s běžným provozem v dopravě a nesmí obsahovat pohyblivé či rotující součástky (např. ventilátory chlazení, paměťové disky apod.). Systém jako celek i jednotlivé komponenty musí spolehlivě pracovat (tzn. nijak neomezovat nebo nezpomalovat svou funkci) v reálných provozních teplotních klimatických podmínkách odpovídajících mezním hodnotám v intervalu -20 až +60 °C. Terminály musí být možné napájet z palubní sítě 24 V DC s definovanou odchylkou pro drážní vozidla (16,8 až 30 V DC). Komponenty musí být v době instalace (nebo v termínu daném příslušným úřadem) schváleny:

- pro instalaci do autobusů MHD Ministerstvem dopravy (Atest 8SD) nebo odpovídající schválení umožňující instalaci a provoz v autobusech dle platné legislativy
- pro instalaci do drážních vozidel (tramvaje, trolejbusy) Drážním úřadem.

Vozidlová část systému musí vyhovět zkouškám na rázy a vibrace podle kategorie montáže ve shodě s ČSN EN 61373 ed.2 a musí splňovat obecné požadavky na elektronická zařízení drážních vozidel podle ČSN EN 50155 ed.3, použitá kabeláž musí splňovat požadavky ČSN EN 50343 ed.2. Požadavek na nehořlavou kabeláž pro drážní vozidla se vztahuje na drážní vozidla následujících typů:

- trolejbusy 25Tr, 26Tr a 31Tr,

- tramvaje KT8D5N, Anitra a 13T.

Dodavatel musí respektovat, že instalace do drážních vozidel spadá do kategorie určených technických zařízení. Součástí předání musí být proto i příslušné revize.

Pokud bude nutné při instalaci nového (výměně původního) terminálu provést mechanické úpravy v místě montáže, je jejich realizace povinností dodavatele.

Součástí dodávky vozidlových terminálů uvedených v této dokumentaci je i demontáž stávajících terminálů.

Rozhraním pro připojení nových terminálů ke stávající vozidlové výbavě jsou switche v prostoru nejbližších dveří pro komunikaci prostřednictvím vozidlové ethernet sběrnice a svorkovnice umístěné u switchů pro připojení k napájení (pokud dodavatel nevyužije PoE napájení).

Ovládání odbavovacího systému ze strany palubního počítače bude spočívat v:

- aktualizaci dat odbavovacího systému prostřednictvím wi-fi sítě ve vozovnách,
- GSM komunikaci odbavovacího systému,
- odesílání dopravních informací (linka, cíl, aktuální zastávka, následující zastávka, čas, tarifní zóna, číslo vozu atd.),
- blokování odbavovacích terminálů v režimu revize jízdného.

Podrobnější informace o typech a počtu vozidel, do kterých budou nové komponenty instalovány včetně jejich stávající výbavy, jsou uvedeny v Příloze č. 1 této dokumentace.

Součástí dodávky dodavatele musí být SW nástroje pro přípravu dat pro vozidlové terminály, jejich konfiguraci a kompletní definice (popis) komunikačního rozhraní:

- odbavovacího systému vozidla vůči palubnímu počítači,
- odbavovacího systému vozidla vůči back-office,
- back-office vůči DZC.

Tyto definice musí obsahovat všechny parametry a funkce nutné pro splnění podmínek definovaných touto technickou dokumentací.

Součástí dodávky Zhotovitele musí být i dokumentace nezbytná k přípravě a nahrání bankovní aplikace acquirera do čteček odbavovacích terminálů v rozsahu:

- dokumentace SDK platebního terminálu,
- placený SDK support, včetně vývojových nástrojů po dobu platnosti aplikace, náklady na support musí být zahrnuty v nabídce Zhotovitele,
- popis funkcí operačního systému/firmware,
- popis klíčovacího schématu platebního terminálu, včetně dokumentace způsobu nahrávání klíčů, pokud je nutné použít specifické HW zařízení, tak dokumentace k tomuto zařízení a zařízení samotné,
- popis způsobu podepisování aplikací včetně způsobu nahrávání aplikací, pokud je nutné použít specifické HW zařízení, tak dokumentace k tomuto zařízení a zařízení samotné.
- doložení certifikací EMV a PCI DSS.

Před zahájením montáže zařízení do vozidel v rámci pilotního provozu Zadavatel požaduje:

- sestavení „demo setu“ v pilotním vozidle, na kterém bude otestována kompletní funkčnost odbavovacího systému v rozsahu: palubní počítač, terminál dle předmětu dodávky a komunikace s back-office prostřednictvím wi-fi a GSM sítě,
- odsouhlasení provedení umístění terminálů ve vozidlech.

5.2 Vozidlové terminály

Zadavatel požaduje dodávku terminálů, které budou splňovat níže uvedené technické parametry a vlastnosti:

Požadované parametry a vlastnosti

- terminál musí splňovat tyto minimální HW požadavky:
 - procesor s frekvencí 1 GHz,

- paměť RAM DDR3 minimálně 256 MB,
- fyzická paměť 8 GB,
- minimálně 1 x slot na SD kartu.
- implementovaná „úhrada“ jízdného prostřednictvím EMV bezkontaktní bankovní karty ve všech fyzických formách a emulovaných v NFC zařízení (např. aplikace GooglePay, ApplePay apod.),
- komunikační rozhraní ethernet + servisní USB nedostupné pro cestující, s přístupem oprávněné obsluhy bez nutnosti demontáže terminálu,
- barevný displej s celoplošnou dotykovou obrazovkou o úhlopříčce minimálně 5,7" nebo větší, s kapacitním dotykovým panelem, rozlišení minimálně 640x480 bodů nebo vyšší, automatická regulace svítivosti,
- odolnost proti vandalismu, minimální požadovaná tvrdost displeje je 6 stupňů Mohsovy stupnice (H=6),
- operační systém musí být dodán ke každému terminálu včetně oprávnění ho užívat v neomezeném rozsahu v souladu s účelem tohoto předmětu plnění,
- akustická a vizuální signalizace odbavení pro cestující,
- vizuální signalizace prostoru pro přiložení BK s možností minimálně tříbarevné signalizace stavu (funkční, porucha, přepravní kontrola),
- integrovaná tiskárna pro označení stávajících papírových jízdenek se zajištěním stejných bezpečnostních parametrů a prvků jako u stávajících označovačů NJ24 (barvicí páska s reagenční barvou),
- integrovaná čtečka EMV karet a NFC rozhraní splňující potřebné standardy karetních asociací a bez omezení acquirera, čtečka nesmí technicky (HW, FW nebo SW) limitovat případnou změnu acquirera,
- barevné provedení zařízení v barvě RAL 1028,
- jednoduchá a rychlá údržba, snadná výměna terminálu v případě poruchy bez použití speciálního nářadí a nutnosti nastavování adresace terminálu při výměně,
- terminály musí spolehlivě pracovat v reálných provozních teplotních podmínkách -20 až + 60 °C,
- odolnost proti klimatickým vlivům, prašnosti, vibracím a prudkým nárazům,
- odolnost proti nesprávnému ovládání,
- pracovní napětí dle normy pro Drážní vozidla – min v rozpětí 16,8-30V DC
- na základní obrazovce musí být možné jednoduše navolit základní druhy jízdného dle aktuálního tarifu ve variantě „plnocenná“ a „zlevněná“ (celkem nejvýše 8 druhů jízdenek),
- terminál musí umožnit nákup definovaného typu jízdenek do všech zón IDS JMK včetně volby jejich variant (např. „plnocenná“ a „zlevněná“) a počtu až do finančního limitu pro platbu bezkontaktní bankovní kartou bez nutnosti zadávat PIN, (<https://www.idsjmk.cz/mapa/Plan-site-celek.pdf>),
- obsah jednotlivých obrazovek a jejich návaznost bude předmětem Realizačního projektu, součástí dodávky musí být i nástroje pro jejich konfiguraci, uživatelské a grafické rozhraní terminálu, postup při výběru jízdenek a platbě je dodavatel povinen konzultovat se zadavatelem a získat jeho souhlas s definitivní verzí řešení,
- úpravy nabízeného sortimentu jízdenek a jejich cen musí být možné dálkovým přehráním ve vybraných nebo všech terminálech současně bez nutnosti fyzického kontaktu se zařízením,
- terminály musí umožnit volit jazyk komunikace – čeština/angličtina,
- terminál musí být schopen provést odpovídající operace nad bankovní kartou, připravit a odeslat do nadřazeného SW (back-office) exportní soubor se záznamy o provedených transakcích v odpovídajícím formátu (např. xml, xls, txt atp.),
- čtečka BK musí být připravena pro využití v České republice a musí být certifikovaná minimálně dle PCI DSS 4.0,
- čtečka BK musí v jedné datové zprávě po odbavení přiložením BK odeslat kromě kompletního tokenu i zastřené číslo karty a její platnost,
- jednotlivé platby musí být zpracovány v systému, který bude provozován v PCI DSS certifikovaném prostředí,
- terminál musí akceptovat BK emulovanou v mobilních telefonech vybavených NFC technologií,
- off-line odbavení BK (kontrola platnosti karty a kontrola vůči seznamu zakázaných karet) musí být realizována do 0,5 s. (od přiložení karty do zobrazení všech zpráv na obrazovce či spuštění zvukového signálu),
- náběh všech terminálů ve voze do plné funkcionality při uvedení do provozu nebo po resetu bez aktualizace dat do 60 sekund od připojení k napájecí soustavě,

- obrazovka terminálu se musí po „nákupu“ (přiložení karty) zvolené jízdenky vrátit do základního nastavení,
- v případech nedokončeného „nákupu“ (nepotvrzení vybrané volby přiložením karty) se musí terminál v nastaveném časovém limitu vrátit do základního nastavení, následující cestující nesmí přiložením karty „dokončit“ nákup předchozího cestujícího.

Základní přehled požadovaných funkcí

- interní monitoring stavu zařízení a jednotlivých periférií zařízení (tiskárna, displej apod.), zasílání stavu (chybových hlášení) palubnímu počítači a zobrazení chybové výstrahy na displeji palubního počítače,
- terminál musí zajistit uložení transakčních dat o nákupu jízdenky,
- terminál nesmí umožnit realizaci stornování transakce (dokončená transakce již nelze stornovat),
- terminál nesmí umožnit transakci kartou, která je na seznamu zakázaných karet (denylist/blacklist),
- čtečky musí být softwarově a provozně zabezpečeny vůči transakcím způsobeným nechtěným přiblížením EMV karty v důsledku běžného chování cestujících ve vozidle MHD a proti nechtěné/opakované transakci způsobené v důsledku logiky check-in/check-out,
- terminál musí odmítnout nákup jízdenek, jejichž cena bude v součtu přesahovat určitou, uživatelsky definovanou částku,
- logování servisních dat v palubním počítači/řídící jednotce a jejich následné odeslání prostřednictvím GSM sítě nebo vyčtení prostřednictvím wi-fi sítě ve vozovně,
- možnost zobrazení servisních dat na terminálu palubního počítače v servisním menu,
- zobrazení platnosti zakoupené předplatní jízdenky v režimu „kontrola platnosti“ po přiložení karty k terminálu cestujícím (kontrola vůči whitelistu),
- zobrazení platnosti ve vozidle zakoupené jízdenky v režimu „kontrola platnosti“ po přiložení karty k terminálu cestujícím (kontrola vůči taplistu),
- aktualizace dat odbavovacího terminálu musí být prováděna na pozadí, tj. bez zobrazení na displeji a omezení funkce odbavení,
- kontrola platnosti jízdenky (kontrola vůči whitelistu a taplistu) po přiložení karty k terminálu při kontrole revizorem (při nastavení odbavovacího systému v módu revize jízdenek),
- všechny terminály musí při odbavení (přiložení) karty vytvářet dva oddělené datové kontejnery, obsahem obou kontejnerů budou data, která musí umožnit splnit požadavky této zadávací dokumentace:
 - pro dopravní účely (DZC): údaje karty šifrované do tokenu, ID terminálu, datum a čas transakce, dopravní informace (vůz, linka), zastřené číslo BK a její platnost atp.,
 - pro acquirer: token, ID bankovní čtečky, ID terminálu, datum a čas transakce, případně další údaje o kartě nutné ke splnění požadavků ze strany karetních asociací a bankovních společností (tato data musí být šifrována způsobem, který nebude dopravnímu systému znám).

Do DZC budou prostřednictvím back-office exportovány oba kontejnery, DZC zajistí předání druhého z nich acquierovi. Postup on-line ověřování plateb nad 150,- Kč bude předmětem řešení při zpracování Realizačního projektu.

Vozidlové terminály musí zpracovat a odesílat do back-office (back-office musí zajistit jejich následný transport do DZC) data pro generování sestav a výstupních dat v minimálně níže definovaném rozsahu a struktuře dat. Výstupem Zadavatel chápe vždy sestavu, kterou bude možno vytisknout standardně dostupnou tiskárnou formátu A4 v souboru formátu *.csv (popřípadě *.xls, *.xlsx):

- přehled nákupů jednotlivých druhů jízdenek, sestava bude obsahovat počty jednotlivých druhů jízdenek, které byly zakoupeny ve vozech prostřednictvím terminálů v členění sloupců:
 - identifikace linky/spoje,
 - datum a čas transakce,
 - název (číslo) zastávky,
 - identifikace terminálu,
 - typ tarifu (jízdenky),
 - celkový počet zakoupených jízdenek,
 - jednotková cena,
 - suma, která odpovídá zakoupeným jízdenkám.

Na konci sestavy bude sumář za jednotlivé sloupce. Základním filtrem sestavy bude časové období od-do. Požadováno je rozlišení transakcí na jednotlivé zastávky.

- přehled chybových hlášení terminálů, sestava bude obsahovat přehled chyb, které vzniknou na jednotlivém terminálu. Jedná se především o provozní chyby zařízení (například: chyba tiskárny) a chyby odbavení bezkontaktní bankovní kartou. Sestava bude obsahovat tyto sloupce:
 - číselná identifikace chyby,
 - textový popis chyby,
 - identifikace zařízení,
 - datum a čas chyby,

Základním filtrem sestavy bude časové období od-do.

Pro generování veškerých výše uvedených sestav musí být umožněna aplikace filtru hodnot, které jsou vyjmenovány u jednotlivých sestav (mimo hodnoty „suma“). Základním filtrem všech sestav bude časové období od-do.

Součástí výše uvedených sestav musí být v odpovídajícím členění a rozsahu i počet označených papírových jízdenek.

5.3 Instalace terminálů

Zadavatel požaduje instalaci odbavovacích terminálů v místě stávajících označovačů NJC a terminálů CVP nebo CVT. Zadavatel požaduje výškové sjednocení umístění nově instalovaných terminálů vzhledem k podlaze vozidla. Horní hrana nově instalovaných terminálů musí být v případech, kdy je dotykový displej umístěn v horní třetině terminálu, ve výšce cca 140 cm od vozidlové podlahy (bude upřesněno při vzorových montážích do jednotlivých typů vozidel). Dodavatel musí ve své nabídce zohlednit i nutnost případného (výškového) přemístění stávajících tlačítek poptávky otevření dveří a případné zakrytí otvorů po stávající instalaci v případech, kdy tyto nebudou zakryty instalací novou.

Zadavatel připouští i náhradu stávajícího mechanického tlačítka poptávky otevření dveří SW náhradou na displeji terminálu.

Pouze pro sjednocení cenových nabídek uvádí zadavatel jednotnou délku kabeláže mezi switchem a odbavovacím terminálem v délce 5 m. Skutečné materiálové náklady budou stanoveny na základě realizovaných montáží.

Pro instalaci terminálů do vozidel garantuje Zadavatel následující minimální počty vozidel:

- 3 autobusy denně v pracovních dnech/6 autobusů denně ve dnech pracovního volna nebo klidu,
- 4 tramvaje denně v pracovních dnech/10 tramvají denně ve dnech pracovního volna nebo klidu,
- 3 trolejbusy denně v pracovních dnech/6 trolejbusů denně ve dnech pracovního volna nebo klidu.

Vzhledem k požadavku na připojení nových odbavovacích terminálů na napájecí větev FS, která je v době nahrávání/vyčítání dat prostřednictvím wifi sítě ve vozovnách neaktivní, musí řešení dodavatele tuto skutečnost respektovat.

5.4 Odbavení cestujících

Přestože samotné odbavení (tarifní jádro) není součástí dodávky v rámci tohoto projektu a Zadavatelem požadované řešení představuje koncové a transportní prvky, které jsou součástí odbavovacího systému v rámci celého JMK a které musí za definovaných pravidel zajistit identifikaci cestujícího a přenos definovaných dat do/z tarifního jádra, uvádí Zadavatel základní princip odbavení, který bude na svých linkách aplikovat a který bude i předmětem předvedení funkčního vzorku před realizací zakázky:

- základním principem u jízdenek pořizovaných ve vozidle je povinný „check-in“, dobrovolný „check-out“,
- cestující může v rámci jedné cesty uskutečnit i několik jízd, přičemž jízdou se rozumí doba od nástupu („check-in“) do vozidla do ukončení jízdy v daném vozidle,
- „check-in“ bude u cestujícího vyžadován při každém nástupu do vozidla (a to i v případě, že se jedná o cestujícím zamýšlený přestup v rámci jedné cesty),
- každá jednotlivá jízda je ukončena vozidlovým odbavovacím systémem na konečné zastávce daného vozidla (linky) nebo dobrovolným „check-outem“ cestujícího,

- je tedy možné, že v průběhu jedné cesty bude mít cestující v různých vozidlech označeno („zaplaceno“) několik jízd současně,
- výsledná cena jízdného bude tarifním jádrem stanovena (vypočtena s ohledem na tarif nejvýhodnější pro cestujícího) po skončení poslední jízdy za daný (služební) den.

Po zavření dveří v každé zastávce musí vozidlový odbavovací systém odeslat prostřednictvím back-office do DZC seznam uskutečněných transakcí (taplist) v dané zastávce nebo v předchozím mezizastávkovém úseku (seznam uskutečněných transakcí od odeslání předchozího seznamu). Jako odpověď musí od DZC stejnou cestou očekávat (inkrementální) aktualizaci dohodnutých seznamů (whitelist, blacklist, denylist apod.).

Přestože je na území města Brna vybudována samostatná datová síť a časové nebo místní výpadky signálu LTE GSM sítě jsou minimální, musí dodavatel v rámci Realizačního projektu navrhnout odpovídající způsob řešení výpadku oboustranného datového přenosu.

V případě whitelistů jednorázových jízdenek a jízdenek s kratší platností bude DZC distribuovat danou jízdenku s údajem o časové platnosti a back-office nebo vozidlový odbavovací systém tuto jízdenku po skončení její platnosti musí automaticky z databáze vyřadit. DZC nebude rozesílat „rušící“ pokyny na platné jízdenky.

5.5 Kontrola platnosti jízdenky cestujícím

Vozidlové terminály musí umožnit funkci „kontrola platnosti jízdenky“ – cestující s předplatní jízdenkou platnou v rámci celého IDS JMK a přiřazenou k BK musí mít možnost po navolení dané funkce na terminálu a přiložením BK k terminálu možnost zkontrolovat platnost k ní přiřazené předplatní jízdenky.

5.6 Kontrola platnosti jízdenky v rámci přepravní kontroly

Oprávněný pracovník přepravní kontroly musí mít možnost v režimu „revize jízdenek“ vůči odbavovacímu terminálu zkontrolovat, zda daná BK byla ve vozidle „označena“ nebo zda je k ní přiřazena předplatní jízdenka platná pro danou zónu.

5.7 Přepravní kontrola

Oprávněný pracovník musí mít možnost realizovat vypnutí terminálů při přepravní kontrole prostřednictvím řidiče (z palubního počítače) nebo osobní karty revizora jejím přiložením k libovolnému vozidlovému terminálu. Parametry karty jsou předmětem návrhu dodavatele. Režim přepravní kontroly musí být na terminálu signalizován nejenom barevným podsvícením místa pro přiložení EMV karty, ale i nápisem na displeji terminálu. Přepravní kontrola musí být signalizována i na displeji palubního počítače a logována.

5.8 Instalace a aktualizace SW čtečky

Nabídka dodavatele musí respektovat a plně akceptovat podmínky acquirera pro aktualizaci SW. Terminály musí při instalaci obsahovat SW nezbytný pro realizaci služby v rozsahu těchto Technických podmínek.

5.9 Terminály KORDIS

V rámci spolupráce s organizací KORDIS může Zadavatel požadovat i dodávku odbavovacích terminálů pro jejich instalaci do vozidel regionálních dopravců a na vybrané železniční stanice. Kromě funkčních a uživatelských požadavků stanovených touto dokumentací musí tyto terminály splňovat i požadavky umožňující jejich využití v souladu s dále uvedenými požadavky.

Pro komunikaci s DZC musí být možné terminály provozovat i ve dvou APN (zadavatele a regionálního dopravce nebo společnosti KORDIS). SIM karty nebudou předmětem dodávky.

Instalace obou typů terminálů nebude předmětem dodávky, zhotovitel musí dodat instalační manuály a nezbytný instalační materiál.

5.9.1 Terminály pro autobusy linkové dopravy

Terminály jsou určeny pro instalaci v autobusech linkové (regionální) dopravy zajišťujících do zóny 100+101. V regionálních autobusech budou nainstalovány na místo stávajících označovačů NJ24 u 2. dveří, pokud budou instalovány do vozidel se třemi dveřmi, pak i u 3. dveří. Dopravní údaje (linkospoj,

zóna, aktuální zastávka, následující zastávka, aktuální čas apod.) budou terminály přebírat z palubního počítače napojením na stávající sběrnici IBIS, terminály musí umožňovat komunikaci (mezi sebou a palubním počítačem) i prostřednictvím ethernet sběrnice. Komunikace s DZC bude probíhat prostřednictvím GSM sítě, v případě instalace dvou terminálů v jednom vozidle musí GSM komunikaci pro oba terminály zajišťovat jeden terminál.

5.9.2 Terminály pro železniční stanice

Terminály jsou určeny pro instalaci na vybraných železničních stanicích, kde budou instalovány jako samostatné jednotky. Zadavatel předpokládá instalaci až čtyř terminálů v prostoru jedné železniční stanice. Všechny terminály budou s DZC komunikovat prostřednictvím jedné SIM karty. Z tohoto důvodu musí být terminály konstruovány tak, aby mohly být mezi sebou propojeny bezdrátově nebo kabeláží.

Protože zatím není stanoveno místo instalace (hala, nástupiště), musí terminály splňovat krytí pro použití ve venkovním prostředí (minimálně IP54 s výjimkou obslužných otvorů), provozní teplotu -20 °C až +60 °C (bez kondenzace) a vlhkost 3 až 85 % při 45 °C (bez kondenzace). Terminály musí být v antivandal provedení.

Součástí dodávky terminálů pro venkovní instalaci musí být i zdroj (měnič) umožňující napájení terminálu ze standardního rozvodu 230 V. Zálohování provozu terminálu v případě výpadku napájení se nepožaduje, terminál však nesmí z důvodu výpadku napájení ztratit aktuální uložená data nebo přerušit právě probíhající transakci.

5.10 Back-office

5.10.1 SW

Předmětem plnění je i dodávka obslužného SW pro správu a administraci vozidlového odbavovacího systému v rozsahu:

- komunikace s DZC KORDISu nutném pro splnění všech funkcí definovaných touto technickou dokumentací,
- komunikace s vozidlovým odbavovacím systémem prostřednictvím wi-fi sítě Zadavatele a GSM sítě,
- správa informací o instalovaných terminálech, a to jak informace statické (umístění, parametry), tak i dynamické (stav zařízení, aktivní/neaktivní/v poruše), souhrnně TMS (Terminal Management System),

Back-office je ve vztahu k vozidlovému odbavovacímu systému jednotkou zajišťující jejich správu a aktualizaci dat přejímaných z DZC, opačným směrem musí zajistit přenos dat z vozidlového odbavovacího systému do DZC. Musí zabezpečit práci s údaji v souladu s požadavky, které vyplývají ze zákona 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů v platném znění, nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679. Obsluze musí být zabráněno, aby se dostala k jakýmkoli datům či zdrojům, které pro ni nejsou určeny. V SW back-office nesmí být připuštěna jakákoliv nedokumentovaná funkce.

Pro oboustranný přenos dat mezi vozidlovým odbavovacím systémem a DZC musí back-office fungovat jako „poštovní klient“ – nebude data před jejich odesláním stanoveným komunikačním kanálem upravovat, musí však umožnit jejich uživatelsky nastavitelnou agregaci (typicky za všechna vozidla Zadavatele v daném časovém intervalu).

Terminal management systém musí udržovat informace o instalovaných terminálech, a to jak informace statické (umístění, parametry), tak i dynamické (stav zařízení, aktivní/neaktivní/v poruše), umožnit nastavení provozních a konfiguračních hodnot pro činnost jednotlivých terminálů (např. typ jízdného, časová platnost jízdného, cena jízdného, obsah a forma obrazovek displejů apod.), evidovat jednotlivé terminály včetně verzí vnitřního FW/SW a umožnit přípravu vstupních dat pro terminály (ceník jízdného, novou verzi obslužného software terminálu apod.).

Funkci tarifního jádra a vedení a distribuci seznamů (whitelist, denylist, blacklist, greenlist apod.) bude pro back-office vykonávat DZC.

Back-office bude instalován na dvou serverech. V případě závady aktivního (primárního) serveru musí dojít k okamžitému přesunu zpracování služeb a výkonu (Services transfer) z vadného serveru na sekundární server. Pro oba servery bude jedno sdílené úložiště (Shared Storage). Primární přístup do úložiště (Ownership) má primární server, pouze v případě jeho výpadku přechází přístup na sekundární server.

Back-office musí zajistit distribuci celých seznamů prostřednictvím wi-fi (případně GSM) sítě zadavatele a zasílání inkrementálních změn prostřednictvím GSM sítě.

Back-office, terminály i další dodané komponenty musí umožnit práci s tokeny o různé délce. Integrátor IDS JMK zvažuje paralelní využívání nejen bankovních karet ale i dalších elektronických identifikátorů. U těchto identifikátorů nemusí být prováděna tokenizace, pouze dojde k přečtení UID karty a předání údajů prostřednictvím Back-office do DZC bez návaznosti na acquireru.

5.10.2 HW

Zadavatel požaduje v rámci projektu dodávku následujících HW komponent pro instalaci back-office a pracoviště správy back-office:

- 4 ks serverů (aplikační cluster, databázový cluster),
- 1 ks externí úložiště,
- 1 PC + 1 monitor.

Minimální požadavky zadavatele na pracovní stanici

Procesor:	CPU o výkonu min. 8000 bodů v programu Passmark CPU Mark
Pevný disk:	min. 500 GB, 7200 ot. s rozhraním SATA III
Operační paměť:	min. 16 GB, DDR3, min. 1600 MHz,
Grafická karta:	neintegrováná, min. 1GB paměti, min. 2x DVI nebo DisplayPort
Síťová karta:	integrováná Intel, s rychlostí 10/100/1000 Mbit/s, RJ45, podpora standardu 802.1x
Zvuková karta:	integrováná
Vstupní a výstupní porty:	min. 10 x USB 2.0 a vyšší, z toho min. 4 x USB 3.0, z toho (z toho min. 4 x USB vpředu skříňe) min. 1x interní USB port min. 2x DP min. 2x PS/2 min. 1x serial port
Optická mechanika:	DVD+/- RW , s rozhraním SATA
Klávesnice:	USB CZ/US, včetně numerické části - min. 101 kláves
Myš:	USB laserová s kolečkem
Zabezpečení dat:	možnost zaheslování BIOSu
OS:	MW 8.1 Pro a vyšší, CZ, OEM vč. médií, s aktivací prostřednictvím BIOSu
Kancelářský systém:	MS Office 2016 a vyšší
Provedení:	minitower
Maximální rozměry:	V x D (cm) 40 x 45
Interní pozice pro HDD: 2x	
Pozice pro 5,25" mechaniky:	2x
PCI sloty (různé typy):	4x
Zdroj:	max. 350 W, splňující normu EnergyStar 5.2
Diagnostické indikátory:	optické diagnostické indikátory chybových stavů HW na čelním panelu
BIOS Management:	lokální nebo vzdálená možnost BIOS flash update a možnost zaheslování BIOSu
Monitor:	LCD 23,8", poměr stran 16:9, rozlišení 1920x1080 odezva max. 8 ms (gray to gray), svítivost 250 cd/m ² technologie IPS s LED podsvícením spotřeba v pohot. režimu méně než 0.3 W pozorovací úhel min. 178° (vertikálně i horizontálně) konektory VGA + DVI + DP 4x USB integrované v těle displeje výškově nastavitelný, otočný do stran o min. 45°, sklopný

Součástí dodávky pracovní stanice musí být balík kancelářských aplikací zahrnující textový editor, tabulkový editor, editor prezentací a poštovní klient kompatibilní s MS Exchange (MAPI/RPC).

Minimální požadavky zadavatele na servery

Servery budou umístěny v datovém centru Zadavatele ve vozovně v Pisárkách. OS serverů musí respektovat jednotnou stávající platformu DPMB (OS Microsoft Windows Server 2012 R2 a vyšší). Minimální požadavky zadavatele na servery:

- každý server musí být vybaven dvěma FC kartami pro redundantní připojení k externímu diskovému poli,
- management serveru nezávislý na operačním systému poskytující následující management funkce a vlastnosti:

web GUI a dedikovaná IP adresa, firmware rollback, field service, OS Deployment, Life Cycle Log, sledování hardwarových sensorů, error alerty (server reset, kritické senzorové hodnoty, atd.) za použití email traps, paging, atd. Unified Server Configurator GUI, hardwarová konfigurace, RAID configuration, server reset, reboot, power-on/off/cycle, power management vlastnosti, Security vlastnosti (ActiveDirectory, dvoufaktorová autentizace (TFA), encryption), podpora Remote virtual Serial support, BIOS recovery

- management nástroje musí umět poskytovat ovladače instalovaným operačním systémům bez speciální dedikované partition na interních discích serveru a nezávisle na těchto discích (úložiště nezávislé na OS o kapacitě min. 8 GB - SD),
- redundantní napájecí zdroje,
- redundantní síťové připojení LAN pomocí 4x 1GE a 2x 10GE (včetně SFP+ modulů),
- montáž do 19" RACKu,
- záruka a servisní podpora 5 let (od data předání a převzetí celého díla) v režimu 24/7, 4+4 (zahájení opravy do 4 hodin a ukončení opravy do následujících 4 hodin).
- adresářová služba umožňuje obsahovat objekty typu uživatel, skupina, počítač a další,
- centrálně řízená politika uživatelů a počítačů,
- možnost funkcí DHCP,
- možnost sdílení souborů a nastavování práv na objekty adresářové služby,
- distribuovaný souborový systém,
- SQL databázový systém,
- plně redundantní řešení na bázi failover clusteringu,
- integrace do stávajícího prostředí pro zálohování (MS SQL agent pro Veritas Backup Exec 15).

Součástí dodávky musí být i odpovídající počet licencí (call licence) pro všechny přístupové body (odbavovací terminály).

Minimální požadavky zadavatele na úložiště

Úložiště bude umístěno v datovém centru Zadavatele ve vozovně v Pisárkách. Minimální požadavky zadavatele:

- externí diskové pole pro ukládání dat technologií Fibre Channel,
- konektivita, FC 16Gb/s zpětně kompatibilní s 8 Gb/s,
- včetně 2 kusů FC switchů 16Gb/s zpětně kompatibilní s 8 Gb/s, počet licencovaných a aktivních portů bude odpovídat počtu serverů připojených dvoucestně s rezervou 4 portů na každém ze switchů,
- kapacita pole dostatečně dimenzovaná pro ukládání dat celého systému po dobu 10 let,
- typy disků SAS nebo NearLine SAS 2,5", 10k ot/s. o maximální velikosti 600 GB,
- podpora RAID 10, 6, 5,
- možnost stažení ovladačů a management software na webových stránkách výrobce.
- záruka a servisní podpora 5 let v režimu 24/7, 4+4 (zahájení opravy do 4 hodin a ukončení opravy do následujících 4 hodin).

6. NAVAZUJÍCÍ SYSTÉMY

6.1 Dopravní zúčtovací centrum

Komunikačním rozhraním pro back-office bude DZC, jehož provozovatelem je KORDIS. DZC bude vykonávat funkci tarifního jádra a plnit archivační a distribuční funkci – povede databázi zákazníků, jejich identifikátorů, jim přiřazených předplatních časových jízdenek a evidenci jednorázových jízdenek zakoupených zákazníky. Údaje o platných jízdních dokladech bude DZC distribuovat do odbavovacích terminálů instalovaných v rámci tohoto projektu (prostřednictvím back-office) a kontrolních systémů

provozovaných různými dopravci v různých formách a zařízeních – např. revizorské čtečky DPMB a KORDIS, kontrolní zařízení POP ČD, pokladny v autobusech apod.

Prostřednictvím standardizovaného rozhraní (webové služby) bude nabízet propojení s e-shopy dopravců v rámci IDS JMK, které budou tvořit front-end pro zákazníky.

Vzhledem k tomu, že v době zpracování této dokumentace nemá Zadavatel k dispozici popis datového rozhraní DZC, musí dodavatel ve své nabídce definovat jím nabízené rozhraní v rozsahu přenášených dat pro zajištění splnění požadavků Zadavatele definovaných touto dokumentací. Dodavatel se podáním nabídky zavazuje při zavádění DZC do provozu zajistit implementaci jím dodaného SW, provést případné nezbytné úpravy na svých systémech a poskytnout potřebné odborné konzultace tak, aby bylo možné provést integraci back-office dodavatele do DZC.

Při realizaci zakázky je dodavatel povinen se účastnit pracovních jednání za účasti zadavatele, KORDIS, dodavatele DZC a acquirerera, na nichž budou projednávána a dohodnuta potřebná rozhraní, postupy a obsahy předávaných dat.

Předpokládané náklady uvede dodavatel ve své nabídce v Položkovém rozpočtu, kapitola 2. Správa odbavovacího systému, řádek SW rozhraní pro DZC.

6.2 E-shop

Zadavatel požaduje v rámci tohoto projektu i úpravu e-shopu, která umožní kontrolu a tisk daňových dokladů i cestujícím, kteří nemají na e-shopu zřízený účet. Každý cestující, který nemá na e-shopu zřízený účet a zakoupí si jízdenku prostřednictvím své BK ve vozidlových terminálech musí mít možnost po zadání zastřené číslo své BK, data její platnosti a čísla bankovní transakce uvedené na svém bankovním výpisu možnost otevřít si v e-shopu přehled jím vykonaných jízd a případně si vytisknout i daňový doklad.

Cestujícím, kteří mají zřízený v e-shopu účet a k nákupu jízdenky ve vozidle použijí BK registrovanou v e-shopu, se musí přehled takto vykonaných jízd zobrazit v jeho účtu k příslušné kartě.

7. ZÁRUKA A SERVISNÍ PODPORA

Servisní podpora musí být poskytnuta prostřednictvím telefonu, e-mailu nebo samostatné ServisDeskové aplikace v rozsahu a termínech stanovených Smlouvou o dílo.

8. NORMATIVY KVALITY

Normativy kvality definují požadavky na kvalitu jednotlivých komponent. Normativem kvality je spolehlivost (požadovaná hodnota parametru min. 99 %, u back-office 99,99 %) - schopnost jednotlivých komponent plnit požadované funkce/procesy bez neplánovaného přerušení v průběhu daného časového intervalu. Hodnotícím kritériem je doba, po kterou nemohla být vozidla zadavatele s instalovanými novými komponentami využívána z důvodu závady některé z komponent v daném časovém období.

Sledování tohoto parametru bude zadavatel provádět po celou dobu záruční lhůty. Překročení výše uvedeného parametru bude zadavatelem posouzeno jako hromadná vada. O dobu, kdy budou komponenty v režimu hromadné vady, se automaticky prodlužuje záruční lhůta stanovená Zadavatelem v zadávací dokumentaci.

Procento závad bude vztaženo k počtu nefunkčních vozidel – tzn., že při vyhodnocení spolehlivosti bude započteno vozidlo jako celek, bez ohledu na to, kolik vadných dodaných odbavovacích terminálů způsobilo nefunkčnost vozidla.

Bude-li příčinou závady ztráta komunikace mezi dodanou komponentou a palubním počítačem, nebude tato závada evidována v parametru spolehlivosti v případě, že dodavatel prokáže chybu na straně palubního počítače.

9. PŘÍLOHY

- Příloha č. 1 Seznam vozidel
- Příloha č. 2 Schéma zapojení
- Příloha č. 3 Schéma průběžného vedení

