

# 1 Podrobná technická specifikace požadavků na BČK využívané ve VDV

## 1.1 Technické parametry BČK

Bezkontaktní čipová karta (BČK) bude v systému Veřejná doprava Vysočiny (VDV) využívána pro předplatní časové jízdenky jako **identifikátor cestujícího**. Zásadním požadavkem je plná technická funkčnost BČK.

Povoleny budou tyto dva druhy BČK:

1. **Bankovní BČK** - splňuje všechny požadavky EMV. Pro identifikaci cestujícího není využíván jeho účet u banky, ani neprobíhá žádná bankovní transakce. Tuto bankovní kartu lze použít i pro placení jízdného.
2. **Povolená dopravní BČK typu Mifare Desfire** - obsahuje stanovenou aplikaci pro kontrolu, že se jedná o povolenou kartu, viz kapitola 1.3

## 1.2 Identifikace cestujícího

### 1.2.1 Bankovní karta

Pro bankovní karty bude využíván token, vygenerovaný EMV certifikovanou čtečkou po přiložení BČK.

### 1.2.2 Povolená dopravní BČK

Pro povolené dopravní BČK bude využíván token, vygenerovaný tokenizačním algoritmem ve spolupráci se SAM modulem VDV.

## 1.3 Specifikace dopravních BČK použitelných pro identifikaci cestujícího

Povolená dopravní BČK může být pouze typu Mifare Desfire, musí obsahovat stanovenou aplikaci a musí být plně funkční. Ze záznamu na dopravní BČK bude využíváno pouze její UID a AID stanovené aplikace. Ostatní záznamy, zapsané na dopravní BČK, nebudou pro identifikaci cestujícího využívány, ani nebude na kartu zapisován jakýkoliv záznam. AID aplikace, které budou pro povolené dopravní BČK kontrolovány, budou zařazeny do číselníku eShop. Kraj Vysočina zapůjčí SAM moduly VDV jednotlivým dopravcům na základě smlouvy na dobu jejího trvání. Při náběhu systému VDV budou akceptovány tyto dopravní BČK:

1. **In Karta** – vydavatel České dráhy, a.s.
2. **Jihlavská karta** – vydavatel Dopravní podnik města Jihlavy, a.s.

Další dopravní BČK, které splní požadované parametry, bude možné postupně povolovat stejným postupem.

## 2 Podrobná technická specifikace požadavků na papírové jízdenky

### 2.1 Technická specifikace papírových jízdenek Kraje Vysočina (papír, ochranné prvky, čárový kód, tisk)

#### 2.1.1 Specifikace papíru

- Doporučený druh papíru – teplocitlivý papír v kotoučku šíře 80mm, gramáž 75-80 g/m<sup>2</sup>
- Pro jízdenky prodávané ČD bude využíván papír, formát a podtisk jízdenky dle ČD
- Formát jízdenky 80 x 100<sup>1</sup> mm
- Rub jízdenky využívá podkladového rastru tvořeného symbolem VDV v černobílém polotónovém provedení, černobílé pozitivní varianty logotypu a sloganu umístěného do grafických bloků v různých stupních sytosti černé barvy dle Grafického manuálu Veřejná doprava Vysočiny.
- Grafická podoba líce jízdenky není součástí designového manuálu.

#### 2.1.2 Specifikace obsahu

- Obchodní jméno, adresa IČ a DIČ dopravce dle obchodního rejstříku.
- Místo prodeje:
  - Vozy MHD/PAD – číslo pokladny, linky a spoje,
  - Vlaky – číslo pokladny POP a vlaku,
  - Předprodej v železniční stanici – číslo pokladny.
- Unikátní číslo jízdenky
- Přestupní (v případě integrovaných dokladů) nebo nepřestupní (v případě neintegrovaných jízdních dokladů vydaných na konkrétní spoj)
- Platnost: všechny zóny VDV (pouze v případě jízdního dokladu platného pro všechny zóny VDV)
- Logo Veřejná doprava Vysočiny (dle Grafického manuálu Veřejná doprava Vysočiny).
- Datum a čas prodeje jízdenky.
- Druh jízdného (základní, žákovské apod.), uplatněná sleva %.
- Počet osob.
- Název a číslo nástupní a cílové zóny.
- Seznam povolených nadzón.

---

<sup>1</sup> Délka jízdenky může být proměnná

- Platí pro MHD + název zóny (pokud je zóna integrována s VDV).
- Datum a čas platnosti od-do.
- QR kód u integrovaného jízdního dokladu umístěný v pravém dolním rohu.<sup>2</sup>
- Cena jízdného v Kč.
- Sazba DPH %.
- Typ platby (hotovost, bankovní kartou).
- Tisk - barva černá, termotisk.

Papírové jednorázové jízdenky systému Kraje Vysočina budou obsahovat textové informace o jízdence a rovněž údaje pro identifikaci i kontrolu platnosti jednorázové jízdenky, uložené v QR kódu. Údaje, uložené v tomto kódu, musí minimálně obsahovat číslo jízdenky a údaje pro kontrolu časové, relační a zónové platnosti jízdenky. Automatizovaná kontrola těchto jízdenek v autobusech i ve vlacích bude využívat shodný modul kontroly, jako pro předplatní časové jízdenky, přiřazené k bankovní nebo povolené dopravní BČK. Data v QR kódu budou rovněž obsahovat digitální podpis SAM. Záznam pro kontrolu jízdenky VDV v QR kódu musí splňovat všechny požadavky zónově-relačního Tarifu VDV a Smluvních přepravních podmínek VDV.



Obr. 1 Ukázka QR kódu

### 2.1.3 Ochranné prvky

Hlavním ochranným prvkem s vysokou účinností bude využití QR kódu pro automatizovanou kontrolu jednorázových jízdenek při přestupu cestujícího. Po načtení kódu bude kontrolován digitální podpis.

Vedlejším ochranným prvkem bude podtisk a tisk zadní strany, který bude proveden jinou technologií tisku tak, aby při běžném kopírování na standardních kancelářských zařízeních byl vizuálně patrný rozdíl.

<sup>2</sup> QR kód musí obsahovat údaje potřebné pro kontrolu časové, relační a zónové platnosti jízdenky

## 3 Podrobná technická specifikace požadavků na odbavovací systémy dopravců ve vozidlech

### 3.1 Specifikace odbavovacího zařízení ve vozidle

Odbavovací zařízení ve vozidlech zařazených v systému VDV musí splňovat všechny požadavky této specifikace, Tarifu VDV, Smluvních přepravních podmínek, Technických a provozních standardů, Grafického manuálu VDV a Normativů kvality,

Odbavovací a informační zařízení musí rovněž splňovat podmínky zákona č.101/2000Sb. na ochranu osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů, a to včetně všech procesů práce s daty z odbavovacího zařízení, zákona č. 139/2011 Sb. kterým se mění zákon č. 284/2009 Sb., o platebním styku, ve znění zákona č. 156/2010 Sb. a souvisejících zákonů, zákon č. 235/2004 Sb. o dani z přidané hodnoty, rovněž musí splňovat podmínky Nařízení vlády č. 295/2010 Sb., o stanovení požadavků a postupů pro zajištění propojitelnosti elektronických systémů plateb a odbavení cestujících.

Následující požadavky na HW a Informační systém ve vozidle se netýkají železničních dopravců.

#### 3.1.1 Požadavky na HW – doplní dopravce podle svých požadavků

- Palubní počítač s pevnou pamětí o kapacitě minimálně 8 GB, paměť RAM 1 GB, procesor o taktovací frekvenci minimálně 800 MHz, minimálně jedno rozhraní typu Ethernet 10/100 MHz, minimálně 1x USB, tlačítko reset pro případ zatuhnutí systému.
- Počet funkčních slotů pro SAM: minimálně 4 ks<sup>3</sup>.
- Doba od zapnutí napájení k provoznímu režimu (obrazovka přihlášení řidiče), musí být maximálně do 3 minut .
- Modem GSM/GPRS/LTE a přijímač GNSS se schopností příjmu systémů GPS, GLONASS a Galileo s přesností minimálně 3 m.
- Digitální akustická ústředna se vstupy od mikrofону ve vozidle, modulu GSM, digitálních hlásičů a od zvukové karty. Výkon zesilovače musí odpovídat instalovaným reproduktorům.
- Vysokorychlostní rozhraní WiFi 5,8 (2,4) GHz nebo LTE modem pro přenos dat z/do Backoffice dopravce
- Sběrnice RS 485 rozhraní Ethernet (100 Mbit/s), 2x USB, CAN, IBIS - VDV300 nebo IPIS podle vozidla.
- Napájecí napětí: +17 V až +32 V, jmenovitý proud. cca 1A, krátkodobě max. 10A.
- Odbavovací zařízení musí být zálohováno tak, aby nedošlo k poškození či ztrátě přenášených dat. Při výpadku napájení z vozidla delším než 1 minuta, bude řidič upozorněn a poté bude moci řádně ukončit všechny procesy bez ztráty či poškození dat.
- Provozní teplota -20°C až +50°C.
- Dotykový terminál – min. 9“, svítivost min. 500 cd/m<sup>2</sup>, dobrá viditelnost na přímém slunci, rozlišení minimálně 800 x 600 v provedení s kapacitní dotykovou obrazovkou, s krycím sklem o šířce min. 2 mm, min. 16mil. barev.

---

<sup>3</sup> 4 ks slotů pro SAM moduly je obvyklé vybavení odbavovacího zařízení, všechny musí být funkční

- Nouzové tlačítko - spojení na CED (havárie, napadení řidiče apod.).
- Volitelná zvuková indikace „stisknuté klávesy“ na terminálu.
- Automatická či ruční volba jasu terminálu řidiče, automatické ztlumení jasu terminálu při jízdě mezi zastávkami.
- Terminál řidiče musí obsahovat mikrofon a reproduktor pro komunikaci řidiče s dispečerem. Tento mikrofon musí být použitelný i pro hlášení od řidiče k cestujícím ve vozidle i vně.
- Termotiskárna jízdenek s ořezávačem, šířka papíru 80 mm, rychlost tisku min. 170 mm/s, tisk plošných QR kódů, životnost tiskové hlavy a mechaniky minimálně 120 km, životnost ořezu minimálně 1 milion řezů, nastavení rozsahu ořezu jízdenky.
- Terminál zobrazení hodnoty platby a případně dalších údajů pro cestujícího, min. 3,5“ s min. rozlišením 320 × 240 bodů, min. 256 barev.
- Optická čtečka, která v denní i noční době spolehlivě načte QR kód na papírové jízdence nebo na obrazovce mobilního telefonu rychlostí do 0,5 s. Optimálně bude tato čtečka integrována se čtečkou BČK v jeden celek.
- Kombinovaná čtečka bezkontaktních bankovních i dopravních karet, splňující standard ISO 14443A a všechny potřebné specifikace pro práci s bankovními kartami vyžadované asociacemi VISA a MasterCard, tj. certifikace dle standardů PCI DSS, případně dalších standardů PCI v platné verzi. Rovněž musí splňovat všechny potřebné certifikace, vyžadované karetními asociacemi VISA a MasterCard. Dodavatel odbavovacího zařízení musí doložit potvrzení všech akceptačních bank v ČR (acquirer), že čtečka i všechny související datové toky splňují požadavky na platby bankovní kartou.
- Anténní modul pro optimální příjem GSM, GPRS, LTE, GNSS.
- Přijímač a hlásič informací pro nevidomého, fungující na základě signálu vysílače nevidomého. Pracuje se signály na frekvencích, využívaných hlásiči nevidomých, dle standardů SONS.
- Mechanické zabezpečení proti nežádoucí manipulaci (pevný plášť, zámek, plomba).

### 3.1.2 Požadavky na funkce SW z pohledu VDV

Odbavovací systém musí splnit následující požadavky:

- Změny předplatných jízdenek budou z/do vozidla přenášeny z/do BackOffice dopravce on-line, bezprostředně po obdržení z/do BackOffice VDV, minimálně na začátku pracovní směny řidiče.
- Data o požadavcích na přestup, data o poloze vozidla, případně další provozní data (komunikace s dispečinkem, apod.) budou do CED v režimu on-line.
- Ostatní data budou z / do vozidla v režimu off-line.
- Pro identifikaci majitele předplatní jízdenky bude využíván token bankovní karty, v souladu s bezpečnostními standardy karetních asociací (PCI DSS) nebo token povolené dopravní karty, který bude vytvořen algoritmem s využitím SAM modulu VDV. Klíče pro generování tokenu dopravních karet stanovuje Kraj Vysočina. Při zahájení realizace zakázky Kraj Vysočina na základě smlouvy protokolárně předá dopravci SAM moduly.
- Připravenost na platby v EUR v hotovosti.
- Možnost reklamace vydaných jízdních dokladů.
- Data o všech provedených transakcích v tarifu VDV se při ukončení směny řidiče předávají do BackOffice dopravce a odtud do BackOffice VDV. Pro přenos dat o transakcích z vozidla bude možná manuální nebo automatická volba přenosového prostředí. Přenosy plateb bankovními kartami z vozidla musí probíhat v souladu s bezpečnostními standardy kartového centra akceptující banky.
- Struktura WhiteList je uvedena v příloze C5/1, struktura transakcí v příloze C5/2. Finální podobu datových toků v systému VDV definují dodavatelé jednotlivých komponent. Datové toky v systému jsou zobrazeny na obrázku 1.

#### 3.1.2.1 Odbavení předplatných jízdenek

- Po přiložení karty, která identifikuje cestujícího ke čtečce, bude generován token bankovní nebo povolené dopravní karty.
- Vyhledání předplatní jízdenky v databázi WhiteList k vygenerovanému tokenu.
- Zobrazení jména, příjmení, data narození, druhu slevy a fotografie držitele karty (pokud je pro tuto BČK povinná) z předplatní jízdenky WhiteListu, přiřazené k tokenu, na obrazovce řidiče.
- Kód nároku na slevu jízdného bude uložen v záznamu o předplatní jízdence WhiteListu.
- Kontrola časové, relační a zónové platnosti předplatní jízdenky (zóna nástupní zastávky leží v povolených zónách).
- V případě, že cílová zóna při kontrole nebo prodeji jízdenky bude mimo zóny spoje, bude do CED odeslán požadavek na přestup. Řidič si bude moci požadavky na přestup zobrazit. Údaje pro řízení přestupů budou minimálně obsahovat:
  - Datum, čas.
  - Linka, spoj.
  - Cílová zóna.
- Potvrzení platnosti či neplatnosti předplatní jízdenky zvukovým a vizuálním signálem (zvukový signál a jeho hlasitost bude možno nastavit).
- Doba od přiložení karty ke čtečce do signálu platná/neplatná jízdenka musí být kratší než 1 sekunda.

### 3.1.2.2 Odbavení jednotlivých přestupních jízdenek

- Kontrola jednotlivé jízdenky při přestupu bude provedena načtením dat QR kódu z jízdenky. Data z QR kódu budou kontrolována na časovou, relační a zónovou platnost. Pro platné jízdenky budou vytvořeny transakce kontroly.
- Formát jednotlivých papírových jízdenek stanoví tarifní podmínky VDV. Tisková maska bude obsahovat QR kód, obsahující stanovené údaje o časové a zónové a relační platnosti.
- Při prodeji jednotlivé jízdenky bude nástupní zastávka (zóna) nastavována automaticky z JŘ spoje podle souřadnic GPS nebo manuálně (změna trasy apod.). Cílová zastávka (zóna) bude volena ze zobrazeného seznamu zastávek (zón) spoje, zadáním čísla cílové zóny nebo výběrem z abecedního seznamu zastávek, který se bude postupně nastavovat po zadání každého dalšího znaku z názvu zastávky. Pro prodanou jízdenku bude vytvořena transakce prodeje.
- V případě, že cílová zóna při kontrole nebo prodeji jízdenky bude mimo zóny spoje, bude do CED odeslán požadavek na přestup minimálně s následujícími údaji:
  - Datum, čas.
  - Linka, spoj.
  - Cílová zóna.
- Nárok na slevu při prodeji jednotlivé jízdenky bude možno prokázat bankovní nebo dopravní kartou, ke které ve WhiteListu existuje platná předplatní jízdenka se zaznamenaným nárokem na slevu (student apod.) nebo dokladem dle tarifních podmínek VDV. Pro bezplatnou přepravu bude vydána jízdenka i vytvořena transakce s cenou 0 Kč.
- Volba tarifu při prodeji bude provedena z přehledného, uživatelsky nastavitelného seznamu tarifů VDV, případně z dalších tarifů na jiné obrazovce (např. sousední kraj apod.). Výchozí nastavení bude plné jízdné zónově-relačního tarifu VDV.
- Ve vozidlech, která přejíždí hranice Kraje Vysočina, bude lomený tarif realizován instalací dalšího SW do odbavovacího zařízení pro odbavení v sousedním kraji. Oba systémy musí obsahovat vzájemné odkazy (např. funkční tlačítko, ikonu apod.) pro snadné a rychlé přepínání mezi sebou. Pro přeshraniční cestu budou vydány 2 jízdenky vytištěné za sebou. Začátek časové platnosti jízdenky v sousedním kraji bude odvozen od odjezdu spoje z hraniční zastávky podle jízdního řádu. Pro každý dopravní systém bude generována samostatná transakce, která může být následně předmětem přeúčtování. Celková cena k úhradě bude zobrazena na obrazovce i vytištěna za oběma jízdenkami. Podpora více dopravních systémů musí být uživatelsky konfigurovatelná pomocí parametrů.
- Skupinová jízdenka bude postupně skládána z podskupin pro každý uplatněný tarif ve skupině s vyčíslením jednotlivých tarifních cen i celkové ceny.
- Nejlépe na jedné obrazovce při volbě tarifu musí být uvedena volba způsobu platby v hotovosti / bankovní kartou (NFC mobilem) a min. 3 parametricky nastavitelných měn, implicitně nastavena hotovost a Kč.
- Storno jízdenky, transakce
  - provedení storna jízdenky, vytvoření transakce a záznam do logu
  - tisk potvrzení o stornu transakce

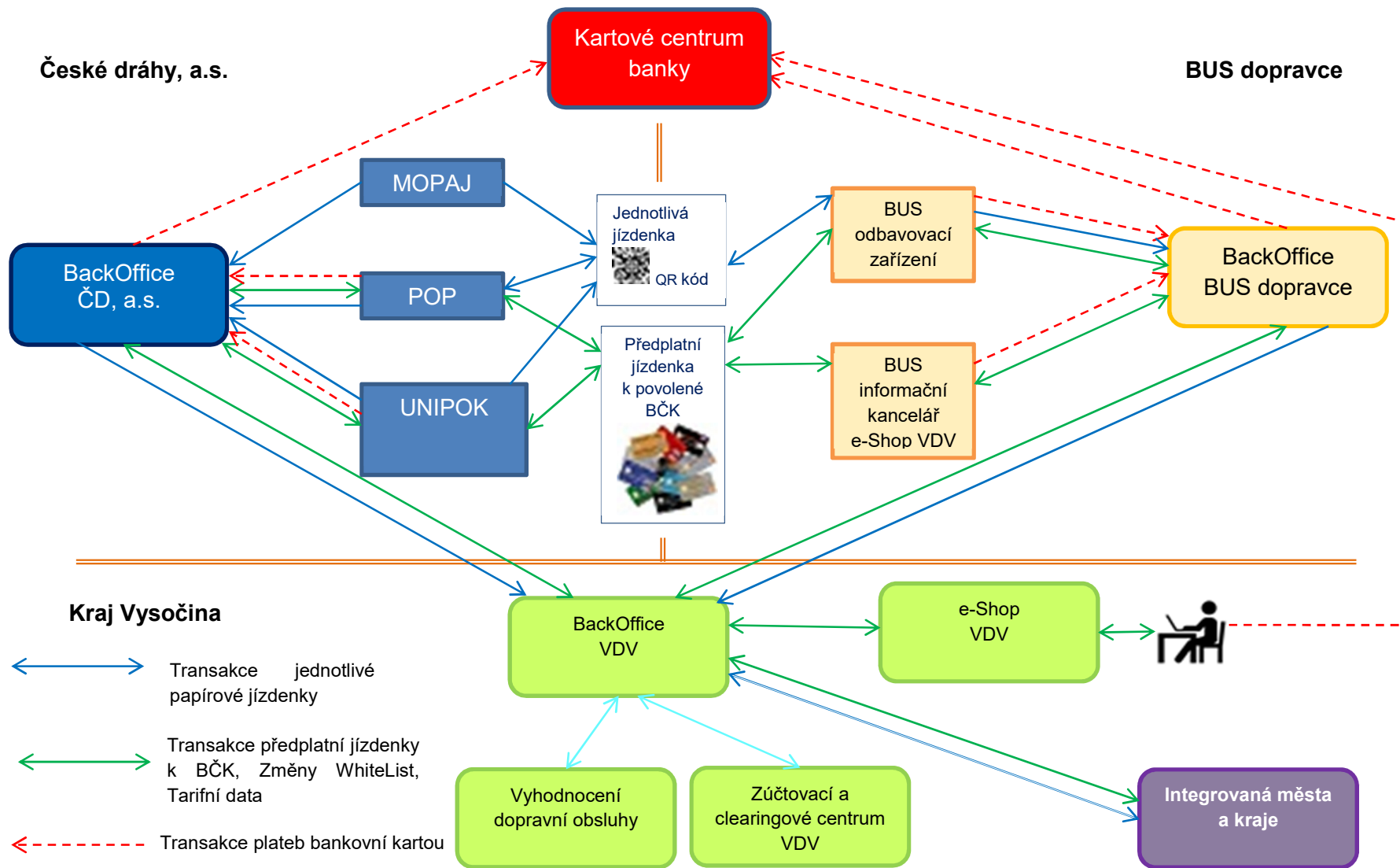
### 3.2 Režijní operace – doplní dopravce podle svých požadavků

- Přihlášení k systému zajišťuje oprávnění k práci s odbavovacím systémem pro řidiče, revizory, administrátory apod. Přihlášení probíhá pomocí klávesnice nebo BČK a je v odbavovacím zařízení logováno.
- Zahájení směny. Směna řidiče po přihlášení je zahájena po zadání linky, spoje, aktuální zastávky, nastavení tiskárny, případně turnusu a rovněž navázání odpovídající komunikace s CED. Po přihlášení řidiče budou z databáze WhiteList odstraněny záznamy, kterým skončila časová platnost.
- Nastavení činnosti řidiče (přistavení vozidla, odstavení vozidla, manipulační jízda, bezpečnostní přestávka, přestávka na jídlo, přerušování směny, nocování apod.) Tyto činnosti budou uvedeny v uzávěrce směny včetně časů od-do. Při těchto činnostech nelze odbavovat cestující.
- Změna linky, spoje, turnusu, zastávky (např. při změně trasy, výluky apod.).
- Změna nastavení odbavovacího zařízení (jas obrazovky, zvuk tlačítek, hlasitost apod.).
- Tisk potvrzení o zpoždění.
- Vyhledání a tisk zadaného spojení.
- Průběžná uzávěrka.
- Nastavení papíru v tiskárně.
- Uzamčení/odemčení zařízení (přerušování práce) pomocí klávesnice nebo BČK.
- Funkce ukončení směny odhlásí řidiče ze systému i z CED a připraví data o provedených transakcích v průběhu směny, která jsou následně přenesena do BackOffice dopravce. Současně je proveden tisk uzávěrky směny řidiče, který je možno opakovat při poruše tiskárny. Součástí uzávěrky je potvrzení úplnosti a správnosti přenosu dat do BackOffice dopravce. Tato uzávěrka je pro řidiče dokladem o provedené práci a podkladem pro odevzdání inkasovaných peněz.
- Administrace SW odbavovacího zařízení – zabezpečený přístup (servisní karta apod.), konfigurace, parametrizace, nastavení odbavovacího zařízení.



### **3.3 Požadavky na provedení a zástavbu do vozidla**

Specifikuje dopravce podle své flotily vozidel.



Obrázek 1 Datové toky mezi jednotlivými komponentami odbavovacího systému VDV

## 4 Technická specifikace požadavků na BackOffice dopravců z pohledu Objednatele dopravní obsluhy

### 4.1 BackOffice dopravců

BackOffice dopravce zahrnuje hardware, rozhraní, databáze, číselníky, funkce, přenosy dat a činnosti, nutné pro zajištění zázemí všech operací systému VDV a dalších potřeb dopravce. Požadavky na HW definuje dodavatel SW BackOffice tak, aby garantoval splnění všech funkcí a požadovaných systémových parametrů.

Z pohledu Objednatele dopravní obsluhy musí BackOffice autobusových dopravců zajistit následující funkce:

- Změny předplatných jízdenek budou z/do vozidla přenášeny z/do BackOffice dopravce on-line, bezprostředně po obdržení z/do BackOffice VDV, minimálně na začátku pracovní směny řidiče. Při startu systému VDV budou záznamy o předplatných jízdenkách pro počáteční naplnění WhiteListů ve vozidlech přeneseny jednorázově off-line.
- Příjem aktualizace tarifních dat, jízdních řádů, číselníků apod. z BackOffice VDV do BackOffice dopravce, aktualizace těchto dat ve vozidlech - off-line.
- Monitorování stavu zařízení i přenesených dat, kontrola a potvrzování přenosů.
- Data o všech provedených transakcích v tarifu VDV ve vozidle se při ukončení směny řidiče předávají do BackOffice dopravce a odtud do BackOffice VDV – off-line, nejlépe v nočních hodinách.
- Struktura WhiteList je uvedena v příloze C5/1, struktura transakcí v příloze C5/2. Finální podobu datových toků v systému VDV definuje dodavatel BackOffice VDV ve spolupráci s ostatními dodavateli systému VDV. Datové toky v systému jsou zobrazeny na obrázku 1.
- Všechny přenosy dat musí být šifrovány a zabezpečeny proti zneužití či jakékoli manipulaci, a to i ze strany správce BackOffice dopravce.
- BackOffice dopravce musí zajistit funkci exportu kompletních dat pro odbavování v tarifu VDV do vozidla.
- Další požadavky na BackOffice definuje dopravce dle svých potřeb. BackOffice dopravce musí splňovat všechny požadavky na systémové parametry.

## 4.2 Specifikace vybavení informační kanceláře

### 4.2.1 Informační kancelář autobusového dopravce

- Dostatečně dimenzovaný PC se zabezpečeným připojením k Internetu, certifikovaná čtečka bankovních i dopravních BČK, min. černobílá tiskárna se skenerem, UPS na 1 hodinu provozu PC pro dokončení rozpracovaných operací.
- Založení / zrušení účtu cestujícího včetně skenování, ověření a uložení černobílé fotografie do účtu.
- Načtení povolené bankovní nebo dopravní karty a přiřazení k účtu cestujícího.
- Změna ověřovaných i ostatních údajů účtu cestujícího (slevy, adresa apod.), změna karty k účtu (ztráta, poškození).
- Řešení ztrát a reklamací.
- Vytvoření / prodloužení / zrušení předplatní jízdenky systému Kraje Vysočina cestujícím (s volitelným počátkem platnosti).
- Zaplacení předplatní jízdenky systému Kraje Vysočina cestujícím bankovní kartou, mobilem s NFC nebo v hotovosti.
- Vydávání a potvrzování průkazů pro prokázání nároku na zvláštní jízdné (studentské průkazy, apod.).
- Informace o cestování ve VDV.
- Vyhledání spojení po České republice.
- Informace o změnách v dopravě.
- Kontaktní místo pro podání stížnosti, připomínky cestujících.
- Prodej doplňkového sortimentu a suvenýrů.
- Poskytování kompletních informačních materiálů VDV, dle požadavků dopravce a Kraje Vysočina.
- Řešení přestupků zjištěných přepravní kontrolou.
- Poskytování informací o přepravě osob se sníženou schopností pohybu.

## 5 Normativy kvality pro jednotlivé komponenty systému VDV

Normativy kvality definují požadavky na kvalitu jednotlivých komponent, výrobků a zařízení, která tvoří navrhovaný informační systém. Jsou dány požadavky legislativy, technických norem a spolu s požadavky zadavatele definují kvalitativní parametry celého díla.

### 5.1 Systémové parametry

Dodavatel jednotlivých komponent systému musí pro každou komponentu uvést hodnoty a garantovat dále uvedené systémové parametry, které platí pro celý systém a jsou pro něj základním normativem kvality:

- Přesnost (určení polohy) = 95 % na této hladině pravděpodobnosti je 15m
- Dostupnost = 95%
- Kontinuita = 95%
- Integrita = 2s

#### 5.1.1 Přesnost

**Přesnost** je definována jako stupeň shody mezi měřenou a definovanou hodnotou parametru/procesu/funkce:

$$P(|p_i - p_{m,i}| \leq \varepsilon_1) \geq \gamma_1$$

Rovnice definuje, že rozdíl mezi požadovaným parametrem  $p_i$  a měřeným parametrem  $p_{m,i}$  nepřesáhne hodnotu  $\varepsilon_1$  na hladině pravděpodobnosti  $\gamma_1$ , kde uvedený vztah platí i pro vektory parametrů.

Požadovaná přesnost určení polohy vozidla je 15 m / 95,5 %.

#### 5.1.2 Dostupnost

**Dostupnost** je schopnost systému plnit požadované funkce při inicializaci (spuštění) systému/procesu dle daného postupu:

$$P(|q_i - q_{m,i}| \leq \varepsilon_3) \geq \gamma_3$$

Rovnice definuje, že podíl požadovaného úspěšného spuštění i-té funkce/procesu  $q_i$  a měřeného podílu  $q_{m,i}$  nepřekročí hodnotu  $\varepsilon_3$  na hladině pravděpodobnosti  $\gamma_3$ . Měřená

hodnota podílu  $q_{m,i}$  je definována vztahem:  $q_{m,i} = \frac{Q_i}{Q}$

kde  $Q_i$  je počet úspěšných experimentů spuštění funkce/procesu a  $Q$  je počet všech provedených experimentů spuštění funkce/procesu.

Parametr je udáván v %. Projektant matematickým propočtem stanoví časovou hodnotu. Dostupnost je spojena s inicializací funkce. Např. na příkladu lokalizačních informací lze demonstrovat, že při zapnutí GPS přijímače musí být služba dostupná během 30 sekund na hladině pravděpodobnosti 99 % (u GPS lokalizace je tento čas známý jako TTF - time to first face neboli čas spuštění služby). Tento požadavek znamená, že provedeme-li 100 náhodných spuštění lokalizační služby, pouze v jednom případě naběhnoutí lokalizační služby trvá déle než 30 s.

### 5.1.3 Kontinuita

**Kontinuita** (spojitost) je schopnost systému plnit požadované funkce/procesy bez (neplánovaného) přerušení (maximální povolená délka přerušení je předem definována) během daného postupu (nebo definovaného časového intervalu):

$$P\left(|r_i - r_{m,i}| \leq \varepsilon_4\right) \geq \gamma_4$$

Rovnice značí, že rozdíl mezi požadovaným podílem úspěšnosti činnosti funkce/procesu bez přerušení  $r_i$  a měřené hodnoty  $r_{m,i}$  tohoto podílu nepřesáhne hodnotu  $\varepsilon_4$  na hladině pravděpodobnosti  $\gamma_4$ .

Parametr je udáván v hodnotách času. Uvedme též příklad z lokalizačních služeb, kdy na letišti je požadavek maximální délky výpadku lokalizační služby 5 sekund na hladině pravděpodobnosti 99 % v časovém intervalu 3 minuty. Znamená to, že v intervalu 3 minuty jsou možné výpadky pouze s maximální délkou 5 sekund. Provedeme-li 100 měření, pouze v jednom případě se stane, že v 3 minutovém intervalu nalezneme výpadek delší než 5 sekund. Kontinuita má velký vztah ke kritickým aplikacím pracujícím v reálném čase.

### 5.1.4 Integrita

**Integrita** je schopnost systému včas a bezchybně informovat uživatele, že systém nemůže být použit pro operace daného postupu:

$$P\left(|S_i - S_{m,i}| \leq \varepsilon_5\right) \geq \gamma_5$$

Rovnice říká, že rozdíl mezi požadovanou úspěšností hlášení poruch  $S_i$  o překročení daného limitu (AL - Alert Limit), kdy porucha je nahlášena nejpozději do časového limitu

(TTA - Time to Alert) a měřenou hodnotou úspěšnosti hlášení poruch  $S_{m,i}$  nepřekročí hodnotu  $\varepsilon_5$  na hladině pravděpodobnosti  $\gamma_5$ .

Integrita vyjadřuje schopnost diagnostického systému včas diagnostikovat překročení předdefinovaných parametrů a za požadovaný časový interval o této skutečnosti informovat uživatele/obsluhu, že informace, která je například zobrazována na panelu dispečera, je nesprávná a není možno se na ní spolehnout. Uvedené má význam zejména pro dispečerská řízení, platební systémy, atd.

### 5.1.5 Odbavovací systémy – požadované minimální hodnoty systémových parametrů

Každý dopravce je zpravidla vybaven elektronickým odbavovacím systémem a to na rozdílné technologické úrovni. Nectností je široká škála dodavatelů těchto zařízení. Důsledkem je prozatím neschopnost systémy vzájemně propojovat. To komplikuje zabezpečení jednotného odbavování cestujících, ale i rozpouštění tržeb. Jednou z příčin neschopnosti propojování aplikací, je rozdílný přístup k řešení problematiky systémových parametrů v architektuře systému. Dynamicky rozvíjený integrovaný systém bude požadovat i komfortní elektronický systém odbavování cestujících. Ten bude využívat společné části architektury telematického systému, jako je například BackOffice VDV, zpracování dat, komunikační prostředky a inteligenci dopravního prostředku. Proto je potřebné i této problematice odhadu hodnot systémových parametrů věnovat pozornost. Pro stanovení vstupních kritérií nebude použit grafikon, ale bude použito hledisko struktury systému. Pro specifikaci odhadu systémových parametrů byly vzaty do úvahy následující poznatky:

- z analýzy prostředí
- z architektury systému elektronických plateb

Parametr	Mobilní prostředek, Uzel	Přenos informací	BackOffice VDV	Přenos informací	Clearing
Přesnost	-	-	-	-	-
Dostupnost	95%/1hod	95%/1hod	95%/1hod	95%/1hod	95%/1hod
Kontinuita	5s/1 hod	5s/1 hod	5s/1 hod	5s/1 hod	5s/1 hod
Integrita	2s	10s	10s	10s	10s
Spolehlivost	95%/1rok	95%/1rok	95%/1rok	95%/1rok	95%/1rok
Bezpečnost	-	-	-	-	-

Tabulka 3 Odhad systémových parametrů-odbavovací systémy

### **5.1.6 Otevřenost systému**

Odbavovací systém musí být otevřený pro jeho další rozvoj, musí umožnit přenos dat do a z nových zařízení. Bude tedy dostatečně dimenzován pro připojení dalších zařízení a to jak dostatečným počtem komunikačních portů s otevřeným rozhraním (případně možností jejich přidání), tak dostatečnou kapacitou paměti (případně možností jejího rozšíření). Otevřené rozhraní znamená, že dodavatel software dispečinku, odbavovacího systému nebo jejich části předá objednateli všechny struktury databází a rozhraní včetně podrobného popisu jednotlivých datových elementů.

### **5.1.7 Vztah k zařízením třetích stran**

Dodavatel musí garantovat propojení již existujících zařízení informačního systému ve vozidle se svým komunikačním systémem včetně případného získání komunikačních protokolů a schémat zapojení od třetích stran nebo úpravy firmware zařízení třetích stran. Dodavatel musí garantovat úpravu software třetích stran používaného zadavatelem, je-li to nezbytné pro fungování dodávaného komunikačního systému.

### **5.1.8 Dokumentace**

Součástí dodávky musí být min. 4 sady uživatelské a technické dokumentace k systému. V rámci dokumentace bude zpracován katalog potřebných náhradních dílů v počtu výtisků 4 ks a servisní dokumentace pro vyškolené pracovníky provádějící diagnostiku, servis a opravy. Rozsah servisní dokumentace bude v maximální možné míře pokrývat činnosti, které je možno realizovat vlastními prostředky.

### **5.1.9 Školení**

Před uvedením odbavovacího systému do provozu nabídne dopravce Objednateli dopravní obsluhy účast na zaškolení řidičů a obsluhy systému. Dopravce zajistí zaškolení nových řidičů a pracovníků obsluhy systému po celou dobu trvání smlouvy. Školení bude prováděno v prostorách dopravce, všechny školící materiály a SW budou v českém jazyce.

## **5.2 Ověření funkčnosti**

Před uvedením odbavovacího systému do provozu nabídne dopravce Objednateli ověření funkčnosti zařízení. Zkouška bude probíhat v prostorách dopravce a dopravce musí prokázat, že odbavovací systém plní všechny požadované funkce pro provoz VDV.