



**Veřejná zakázka TAČR BETA: TB0500MD010**

# **„Odbavení checkin-checkout cestujících“**

Metodika pro odbavení cestujících  
technologií checkin/checkout

ABIRAIL CZ s.r.o. | [www.abirail.cz](http://www.abirail.cz) | [info@abirail.cz](mailto:info@abirail.cz)

## Obsah

1	Cíle metodiky.....	5
2	Struktura metodiky .....	5
3	Úvod do metodiky .....	5
3.1	Základní pojmy.....	5
3.1.1	Přepravní smlouva .....	5
3.1.2	Jízdní doklad .....	5
3.1.3	Jízdné .....	6
3.1.4	Cena za přepravu .....	6
3.1.5	Tarif.....	6
3.1.6	Integrovaný dopravní systém .....	6
3.1.7	Odbavovací systém .....	6
3.1.8	Operace checkin .....	6
3.1.9	Operace checkout.....	6
3.1.10	Řízení vztahů se zákazníky.....	6
3.1.11	Nástupiště .....	6
3.1.12	Vozidlo.....	6
3.2	Zkratky .....	7
4	Vymezení vstupních požadavků na proces odbavení (C1) .....	9
4.1	Lidé – účastníci procesu odbavení .....	9
4.1.1	Cestující .....	9
4.1.2	Dopravce.....	9
4.1.3	Koordinátor IDS .....	9
4.1.4	Objednatel veřejné dopravy .....	9
4.1.5	Manažer infrastruktury.....	10
4.1.6	Regulátor železniční dopravy.....	10
4.1.7	MD ČR.....	10
4.1.8	MMR ČR.....	11
4.1.9	MŽP ČR .....	11
4.1.10	MPSV ČR.....	11
4.1.11	MV ČR.....	11
4.1.12	UOOU .....	11

4.2	Systémy – účastníci procesu odbavení .....	11
4.2.1	Odbavovací systém .....	11
4.2.2	Clearingové centrum .....	11
4.3	Místo odbavení .....	11
4.3.1	Dopravní prostředek .....	12
4.3.2	Odbavovací hala .....	12
4.3.3	Nástupiště/zastávka .....	12
4.3.4	Místo s internetovou konektivitou .....	13
4.4	Případy užití .....	13
4.4.1	Registrace cestujícího .....	13
4.4.2	Operace checkin .....	13
4.4.3	Přepravní kontrola .....	13
4.4.4	Operace checkout .....	13
4.4.5	Přehled využitých přepravních služeb .....	13
4.4.6	Reklamacie jízdného .....	13
4.4.7	Definice tarifu .....	14
4.4.8	Statistika přepravy .....	14
4.5	Požadavky na technologii odbavení cestujícího checkin - checkout .....	14
5	Definice vybrané technologie pro odbavení checkin – checkout (C1) .....	15
5.1	Bezdrátová nízkoenergetická technologie ve vozidlech .....	15
5.1.1	Základní charakteristika technologie .....	15
5.1.2	Užití technologie pro odbavení cestujících .....	15
5.1.3	Verifikace dat z odbavovacího systému .....	16
5.1.4	Vlastnosti technologie odbavení .....	17
6	Propojení systému s tuzemskými a evropskými standardy (C2) .....	25
6.1	Úrovně kompatibility systému .....	25
6.2	Mezinárodní standardy pro odbavení a rozúčtování .....	26
6.2.1	UIC Fiche UIC 918-1 .....	26
6.2.2	TSI TAP .....	26
6.2.3	BCC – Bureau Central de Clearing .....	26
6.3	Česká zúčtovací centra pro platby ve veřejné dopravě .....	27
6.4	Standardy VDV .....	27

7	Tarifní systém check in – checkout (C3, C4) .....	29
7.1	Organizační zabezpečení systému .....	29
7.2	Výhody systému check in – check out .....	29
7.3	Nevýhody systému check in – check out .....	30
7.4	Požadavky na úpravu legislativy .....	30
7.5	Tarifní nabídky pro cestující v systému check in – check out.....	30
7.6	Základní tarifní pravidla .....	31
7.7	Pravidla rozúčtování tržeb .....	32
8	Nové příležitosti pro cestujícího (C5) .....	32
9	Zpracování dat z odbavovacích zařízení (C6).....	33
9.1	Struktura primárních dat skenovacího zařízení .....	33
9.2	Algoritmus zpracování primárních dat.....	33
10	Ověření elasticity poptávky po přepravě (C7) .....	34
10.1	Průběh průzkumu .....	34
10.2	Výsledky průzkumu .....	34
10.2.1	Zájem respondentů o mobilní odbavení podle věku.....	35
11	Výsledky ověření technologie v dopravním prostředku (C8) .....	36
11.1	Scénáře pro pilotní ověření.....	36
11.1.1	Detekce operace check-in .....	36
11.1.2	Detekce operace check-out.....	36
11.1.3	Identifikace přepravených osob mezi dvěma zastávkami.....	36
11.1.4	Identifikace přepravních proudů cestujících .....	36
11.1.5	Identifikace registrované osoby v backoffice .....	36
11.2	Vyhodnocení testovacích dat.....	36
12	Shrnutí.....	38
12.1	Doporučení pro další oblast vývoje technologie.....	38
13	Prohlášení o poskytovateli dotace .....	38
14	Zdůvodnění novosti metodiky.....	38
15	Popis uplatnění metodiky.....	39
16	Seznam použité související literatury a publikací.....	39

## 1 Cíle metodiky

Základním cílem projektu podle zadání v poptávkovém řízení je:

„Nalezení či ověření ekonomicky výhodných alternativních způsobů evidence a kontroly přepravovaných osob mezi počátkem a koncem uskutečněné cesty v rámci veřejné dopravy ze strany objednatele i poskytovatele dopravy. Vytvoření metodiky pro odbavení přepravovaných osob v rámci veřejné dopravy s využitím ITS a vesmírných technologií.“

Výsledkem projektu má být **certifikovaná metodika** s následujícími cíli:

Nmet – certifikovaná metodika: Certifikovaná metodika snazšího UPPS (uplatňování práva z přepravní smlouvy) cestujícím v rámci využití všech nynějších moderních technologií a pouze jedním jízdním dokladem a průkazem dle jeho začátku a konce cesty. Možnost realizovat úhradu cestujícím bez nutnosti mít hotovost nebo bankovní kartu. Evidovat a kontrolovat cestující mimo tradiční systémy (např. turnikety, validátory a kontrolní označovače).

## 2 Struktura metodiky

Tento dokument je součástí řešení projektu „Odbavení checkin – checkout cestujících“, financovaného v rámci Technologické agentury České republiky (TAČR). Na základě souhrnu všech projektových činností C1-C8 definuje v **kapitolách 3 až 11** vlastní **soubornou metodiku** pro odbavení cestujících pomocí technologie checkin/checkout, tedy konkrétní návrh postupů pro její zavedení.

Dokument je definován jako **souhrn** klíčových návrhových výsledků jednotlivých činností (C1-C8), které jsou označeny vždy v záhlaví kapitoly jako reference do příslušného komplexního dokumentu.

„Předmětem projektu je vydefinování podmínek, za kterých lze realizovat odbavení cestujících metodou checkin-checkout dle polohy cestujícího (např. automaticky z mobilního systému nebo dle virtuálních nebo fyzických bran) bez nutnosti mít platební kartu nebo hotovost.“

## 3 Úvod do metodiky

### 3.1 Základní pojmy

V rámci tohoto projektu budeme používat následující základní pojmy.

#### 3.1.1 Přepravní smlouva

Přepravní smlouva je smlouva mezi dopravcem a cestujícím, jejímž obsahem je zejména závazek dopravce přepravit cestujícího ze stanice nástupní do stanice cílové spoji uvedenými v jízdním řádu řádně a včas a závazek cestujícího dodržovat přepravní řád a smluvní přepravní podmínky a zaplatit cenu za přepravu (dále jen "jízdné") podle tarifu.

#### 3.1.2 Jízdní doklad

Jízdní doklad je doklad o uzavření přepravní smlouvy – např. jízdenka, letenka.

### 3.1.3 Jízdné

Jízdné je cena za přepravu osoby (cestujícího).

### 3.1.4 Cena za přepravu

Jízdné včetně doplňujících poplatků.

### 3.1.5 Tarif

Tarif je sazebník cen za jednotlivé přepravní výkony při poskytování přepravních služeb a podmínky jejich použití.

### 3.1.6 Integrovaný dopravní systém

Integrovaný dopravní systém (IDS) je systém dopravní obsluhy určitého uceleného území veřejnou dopravou, obsahující více druhů dopravy (městská, regionální, železniční, ...) nebo linky více dopravců, jestliže jsou cestující v rámci tohoto systému přepravováni podle jednotných přepravních a tarifních podmínek.

### 3.1.7 Odbavovací systém

Odbavovací systém v osobní veřejné dopravě je způsob uhrazení jízdného a přepravného cestujícím. Určuje také placený přepravní prostor v dopravním prostředku, způsob prodeje jízdného a přepravného cestujícímu včetně prokazování cestujícího vůči přepravní kontrole dopravce nebo nadřazených orgánů.

### 3.1.8 Operace checkin

Operace checkin provádí cestující sám nebo pomocí asistence osoby dopravce při zahájení přepravy ve výchozím bodě přepravy. Dle místa a času checkin operace se provádí zahájení monitorování a účtování přepravy. Operace se provádí buď na technickém zařízení dopravce, manažera infrastruktury, koordinátora IDS nebo na technickém zařízení cestujícího.

### 3.1.9 Operace checkout

Operace checkout provádí cestující sám nebo pomocí asistence osoby dopravce při ukončení přepravy. V cílovém bodu přepravy. Dle místa a času checkout operace se provádí ukončení monitorování a účtování přepravy. Operace se provádí buď na technickém zařízení dopravce, manažera infrastruktury, koordinátora IDS nebo na technickém zařízení cestujícího.

### 3.1.10 Řízení vztahů se zákazníky

Řízení vztahů se zákazníky (CRM – Customer Relationship Management) je systém, který umožňuje sbírat, třídit a zpracovávat údaje o zákaznících. Zejména jejich kontakty, probíhající obchodní procesy a dosahované tržby.

### 3.1.11 Nástupiště

Nástupiště je prostor určený pro nástup nebo výstup cestujících z dopravních prostředků, často slouží též k vyčkávání cestujících na dopravní prostředek.

### 3.1.12 Vozidlo

Jedná se o přepravní jednotku (autobus, trolejbus, tramvaj, železniční vozidlo, loď) určenou pro přepravu cestujících.

Synonymum pro dopravní prostředek.

### 3.2 Zkratky

V rámci tohoto projektu budeme používat následující zkratky.

Zkratka	Význam
APC	Automatické počítání cestujících (anonymní)
BCC	Bureau Central de Clearing – zúčtovací centrum UIC
BTS	Základnová stanice, část sítě GSM
CRM	Customer Relationship Management
IDS	Integrovaný dopravní systém
Galileo	Globální družicový polohový systém (EU)
Glonass	Globální družicový polohový systém (Rusko)
GNSS	Globální družicový polohový systém (obecné označení)
GPS	Globální polohovací systém (USA)
GSM	Globální systém pro mobilní komunikaci
MHD	Městská hromadná doprava
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MMR ČR	Ministerstvo pro místní rozvoj České republiky
MPSV ČR	Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky
MV ČR	Ministerstvo vnitra České republiky
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NUTS	Nomenklatura územních statistických jednotek
SIM	Účastnická identifikační karta sloužící k identifikaci účastníka v mobilní síti
SMS	Služba krátkých textových zpráv je název pro službu dostupnou na většině digitálních mobilních telefonů
TSI	Technické specifikace interoperability
UIC	Mezinárodní železniční unie

Zkratka	Význam
UOOU	Úřad pro ochranu osobních údajů
VDV	Svaz německých dopravních podniků
ZTP	Osoba zvláště tělesně postižená
ZVZ	Zákon o veřejných zakázkách

Tab. 1 – Seznam zkratek



## 4 Vymezení vstupních požadavků na proces odbavení (C1)

V následujících podkapitolách jsou vydefinováni účastníci procesu odbavení.

### 4.1 Lidé – účastníci procesu odbavení

V následujících podkapitolách jsou definováni účastníci procesu odbavení cestujících pomocí operací checkin a checkout a související subjekty, které mají zájem používat data získaná v procesu odbavení.

#### 4.1.1 Cestující

Cestující je označení fyzické osoby, která cestuje jedním nebo postupně více dopravními prostředky. Jedná se o zákazníka dopravce.

Synonymum: Pasažér

#### 4.1.2 Dopravce

Dopravce je provozovatel dopravního prostředku v silniční, drážní a vodní dopravě. Realizuje vlastní činnost přemístění v prostoru a čase. Je jedním z účastníků přepravní smlouvy. Zajišťuje dopravu pro cizí potřeby.

Synonymum: Provozovatel drážní dopravy – v železniční dopravě

#### 4.1.3 Koordinátor IDS

Koordinátor IDS je servisní organizace pro určitý integrovaný dopravní systém. Zajišťuje obvykle následující činnosti:

- Organizační zajištění dopravní obslužnosti území zapojeného do IDS
- Řídí a realizuje finanční toky IDS (clearing tržeb z jízdného, ...)
- Sleduje a vyhodnocuje vývoj přepravních potřeb, navrhuje jízdní řády a vedení linek
- Správce jednotného tarifního systému v daném IDS, jízdních dokladů, odbavovacích systémů, přepravních kontrol, smluvních přepravních podmínek IDS
- Zajišťuje smluvní dopravce včetně jejich kontroly
- Sleduje vozový park, vybavení zastávek a přestupních terminálů
- Účastní se projednávání územního plánu v oblasti dopravní obslužnosti

#### 4.1.4 Objednatel veřejné dopravy

Součástí tohoto projektu se o objednatelích veřejné dopravy zmiňujeme ve vazbě na poskytování informací v procesu odbavení cestujících. Tyto subjekty jsou konzumenty dat o prodaných jízdenkách a o tzv. projetých (konzumovaných) jízdenkách.

Problematiku řeší:

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1370/2007 ze dne 23. října 2007 o veřejných službách v přepravě cestujících po železnici a silnici
- Zákon 194/2010 sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů

#### 4.1.4.1 Stát

Stát provádí objednávku veřejné dopravy v závazku veřejné služby tzv. dopravní potřeby státu.

Stát prostřednictvím své organizační složky zajišťuje dopravní obslužnost veřejnými službami v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou vlaky celostátní dopravy, které mají nadregionální nebo mezinárodní charakter.

#### 4.1.4.2 Kraj

Kraje ve své samostatné působnosti stanoví rozsah dopravní obslužnosti a zajišťuje dopravní obslužnost službami závazku veřejné služby v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou a veřejnou linkovou dopravou a jejich propojením.

Kraj zajišťuje dopravní obslužnost ve svém územním obvodu a se souhlasem jiného kraje v jeho územním obvodu. Kraj může zajišťovat veřejné služby v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou a veřejnou linkovou dopravou v sousedícím územním obvodu jiného státu po předchozí dohodě s příslušným orgánem veřejné moci jiného státu, pokud je to potřeba pro zajištění dopravní obslužnosti kraje.

#### 4.1.4.3 Obec

Obec zajišťuje dopravní obslužnost ve svém územním obvodu nad rámec dopravní obslužnosti území kraje. Obec může zajišťovat dopravní obslužnost v závazku veřejné služby v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou a veřejnou linkovou dopravou mimo svůj územní obvod, pokud je to potřeba pro zajišťování dopravní obslužnosti obce a se souhlasem kraje a obcí, které mají uzavřenou smlouvu o veřejných službách v přepravě cestujících a jejichž územní obvod je zajišťováním služeb dotčen.

#### 4.1.4.4 Ostatní objednatelé

Ostatními objednateli jsou např. nákupní centra či firmy, které zajišťují dopravu svých zaměstnanců objednávkou výkonů ve veřejné linkové autobusové dopravě. Nákupní centra si v rámci svých obchodních aktivit provádí objednávku veřejné dopravy pro cesty svých zákazníků za nákupy. Buď se jedná o linky provozované zdarma, nebo o běžné linky městské hromadné dopravy zastavující v blízkosti nákupních center, na kterých platí běžný tarif dopravce.

#### 4.1.5 Manažer infrastruktury

Manažer infrastruktury je jakýkoli subjekt nebo podnik odpovědný zejména za zřízení a provozování infrastruktury (dopravní). To může rovněž zahrnovat provozování kontrolních a bezpečnostních systémů infrastruktury.

#### 4.1.6 Regulátor železniční dopravy

V současné době v ČR neexistuje Regulátor železniční dopravy. O jeho vzniku se uvažuje a je připravována náplň činností takového regulátora. Činnosti budoucího regulátora v současné době zajišťují Drážní úřad a Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (manažer infrastruktury).

#### 4.1.7 MD ČR

Ministerstvo dopravy České republiky (MD ČR). V rámci tohoto projektu můžou výstupy sloužit pro plánování rozsahu dopravní obslužnosti, legislativním rozhodnutím v oblasti veřejné dopravy, ověření odborných metodik apod.

#### 4.1.8 MMR ČR

Ministerstvo pro místní rozvoj České republiky (MMR ČR). V rámci tohoto projektu mohou výstupy sloužit pro specifické cíle MMR ČR v oblasti optimalizace regionálního rozvoje vedoucího ke snížení existujících nerovností v rozvoji regionů či pro nalezení nových mechanismů pro udržitelný sociálně-ekonomický rozvoj sídel.

#### 4.1.9 MŽP ČR

Ministerstvo životního prostředí České republiky (MŽP ČR). V rámci tohoto projektu mohou výstupy sloužit pro specifický cíl vyhodnocování vlivu dopravy na jednotlivé složky životního prostředí.

#### 4.1.10 MPSV ČR

Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky (MPSV ČR). V rámci tohoto projektu mohou výstupy sloužit pro specifický cíl vyhodnocování cest do zaměstnání s možností proplácení dopravy.

#### 4.1.11 MV ČR

Ministerstvo vnitra České republiky (MV ČR). V rámci tohoto projektu mohou výstupy sloužit pro specifický cíl podpory pro integrovaný záchranný systém – např. kolik osob cestovalo ve vozidle.

#### 4.1.12 UOOU

Úřad pro ochranu osobních údajů. V rámci tohoto projektu může sledovat přístup k datům vznikajícím během odbavení.

## 4.2 Systémy – účastníci procesu odbavení

V následujících podkapitolách jsou definovány systémy, které jsou použité v procesu odbavení a související systémy, které používají data získaná v procesu odbavení.

### 4.2.1 Odbavovací systém

Odbavovací systém v rámci pojetí tohoto systému umožňuje vydat nebo evidovat jízdní doklad, přijmout úhradu za jízdní doklad nebo vystavit přesné podklady pro vyúčtování jízdního dokladu na základě tarifu platného pro cestujícího. Je složený z informačního systému podporujícího odbavení a případně dalších souvisejících zařízení.

Synonymum: BackOffice

### 4.2.2 Clearingové centrum

Clearingové centrum je informační systém umožňující rozdělení tržeb z dopravních výkonů mezi dopravce v dané oblasti. Kontroluje kvalitu vstupních údajů do mechanismu rozdělení tržeb, monitoruje neplatné transakce, vede seznam platných identifikovaných cestujících.

## 4.3 Místo odbavení

V následujících podkapitolách jsou uvedena možná místa odbavení cestujícího. Těmito místy myslíme místa vzniku přepravní smlouvy.

První tři místa odbavení jsou přitom fyzického charakteru, čtvrté jmenované je virtuální a představuje virtuální přístup k odbavovacímu systému či aplikaci prostřednictvím libovolného internetového připojení.

#### 4.3.1 Dopravní prostředek

V dopravním prostředku může být dostupné:

- Samoobslužné zařízení na výdej jízdního dokladu včetně příjmu úhrady jízdného od cestujícího formou:
  - Bankovek a mincí
  - Elektronické peníze:
    - Platební karta
    - Bezkontaktní karta vydaná dopravcem nebo koordinátorem IDS
    - Předplacená karta dopravce
    - Uhrazení formou SMS
  - Jiné identifikátor (QR kód, karta emitovaná třetí stranou, ...)
- Prodejce jízdních dokladů (řidič, strojvedoucí, průvodčí, ...)
- Zařízení na evidenci zahájení přepravy cestujícím – operace checkin
- Zařízení na evidenci ukončení přepravy cestujícím – operace checkout

#### 4.3.2 Odbavovací hala

V odbavovací hale může být dostupné:

- Samoobslužné zařízení na výdej jízdního dokladu včetně příjmu úhrady jízdného od cestujícího formou:
  - Bankovek a mincí
  - Elektronické peníze:
    - Platební karta
    - Bezkontaktní karta vydaná dopravcem nebo koordinátorem IDS
    - Předplacená karta dopravce
    - Uhrazení formou SMS
- Prodejce jízdních dokladů (pokladník)
- Zařízení na evidenci zahájení přepravy cestujícím – operace checkin
- Zařízení na evidenci ukončení přepravy cestujícím – operace checkout

#### 4.3.3 Nástupiště/zastávka

Na nástupišti/zastávce může být dostupné:

- Samoobslužné zařízení na výdej jízdního dokladu včetně příjmu úhrady jízdného od cestujícího formou:
  - Bankovek a mincí
  - Elektronické peníze:
    - Platební karta

- Bezkontaktní karta vydaná dopravcem nebo koordinátorem IDS
  - Předplacená karta dopravce
  - Uhrazení formou SMS
- Zařízení na evidenci zahájení přepravy cestujícím – operace checkin
  - Zařízení na evidenci ukončení přepravy cestujícím – operace checkout

#### 4.3.4 Místo s internetovou konektivitou

Prostřednictvím internetové konektivity může být pro cestujícího dostupná (formou virtuálního odbavení):

- Aplikace umožňující na zařízení cestujícího (mobil, tablet, počítač, ...) provést zakoupení jízdního dokladu formou elektronické platby:
  - Platební karta
  - Karta s kreditem vydaná dopravcem nebo koordinátorem IDS
  - Předplacená karta dopravce
  - Platební brány – například PayPal, GoPay a obdobné komerční produkty
- Aplikace umožňující cestujícímu evidenci zahájení přepravy cestujícím – operace checkin
- Aplikace umožňující cestujícímu evidenci ukončení přepravy cestujícím – operace checkout

### 4.4 Případy užití

Následující analýza definuje případy užití procesu odbavení cestujícího metodou checkin a checkout.

#### 4.4.1 Registrace cestujícího

Každý cestující před zahájením přepravy provede registraci v odbavovacím systému.

#### 4.4.2 Operace checkin

Cestující při zahájení přepravy provede operaci checkin.

#### 4.4.3 Převážní kontrola

Pověřená osoba dopravce může během přepravy cestujícího provést převážní kontrolu vůči cestujícímu. O převážní kontrole cestujícího na daném spoji/vlaku vznikne záznam v odbavovacím systému.

#### 4.4.4 Operace checkout

Cestující při ukončení přepravy provede operaci checkout.

#### 4.4.5 Přehled využitých přepravních služeb

Cestující si může z odbavovacího systému získat dat o přehledu přepravy – jako např. seznam všech uskutečněných jízd (číslo spoje, linka, dopravce, tarif, nástupní a výstupní zastávka) včetně detailních informací o tarifu.

#### 4.4.6 Reklamace jízdného

Cestující může provést reklamaci jízdného u konkrétního dopravce.

#### 4.4.7 Definice tarifu

Dopravce má povinnost zveřejnit tarif jízdného smluvní přepravní podmínky. Objednatel veřejné přepravy může ovlivnit určité tarify, např. ministerstvo dopravy ovlivňuje tarif na žákovské jízdné (výše poskytované slevy).

#### 4.4.8 Statistika přepravy

Ze zaznamenaných přepravních transakcí se automaticky vypočte statistika přepravy dostupná pro následující subjekty:

- Objednatel veřejné dopravy
- MMR ČR
- MŽP ČR
- MPSV ČR
- MV ČR
- Koordinátor IDS
- Dopravce
- ÚOOÚ

### 4.5 Požadavky na technologii odbavení cestujícího checkin - checkout

Lze říci, že vhodná je taková technologie, která je především **bezpečná** (pro dopravce i pro cestujícího), **nezneužitelná** (resp. eliminující díky své povaze a komponentám možnosti zneužití cestujícím – ať už právoplatným nebo zcela falešným – na minimum), **uživatelsky příjemná** (nezatěžující uživatele-cestujícího zbytečně komplikovanými úkony či dodatečnými náklady) a dále také **ekonomicky přijatelná** (nepřinášející neadekvátně vysoké náklady na straně dopravce ani provozovatele infrastruktury).

Tyto požadavky jsou na obecné úrovni detailně popsány v kapitole 4 dokumentu C1, pro jednotlivé uvažované technologie (včetně zamítnutých) je provedena komparační analýza v kapitole 5 dokumentu C1.

Dalšími požadavky jsou možnost bezproblémového propojení s informačními systémy dopravce a respektování oborových standardů, které jsou popsány v dokumentu činnosti C2.

## 5 Definice vybrané technologie pro odbavení checkin – checkout (C1)

Na základě provedené analýzy technologií pro odbavení checkin – checkout, vybraných při zohlednění hlavního požadavku provádět odbavení cestujících bez nutnosti vlastnit platební kartu nebo hotovost, byly vysloveny následující závěry.

Dle výsledků pro jednotlivé technologie plnící definovaný seznam požadavků (jsou zaznamenané v Tab. 5 dokumentu C1) se jako vhodná technologie checkin-checkout pro další část projektu volí **bezdrátová nízkooenergetická technologie ve vozidlech**.

### 5.1 Bezdrátová nízkooenergetická technologie ve vozidlech

#### 5.1.1 Základní charakteristika technologie

Klíčovou součástí bezdrátové nízkooenergetické technologie ve vozidlech je **skener bezdrátových zařízení**, který provádí identifikaci mobilního zařízení cestujícího pomocí jeho vysílače a přijímače signálu Bluetooth, případně Wi-Fi (WLAN).

Pro účely pilotního ověření v rámci projektu byla technologie dodána ve formě prototypu zařízení subdodavatelskou firmou Raulia. Toto zařízení bylo dále využito v etapě C8 pro vlastní pilotní ověření na reálném vozidle.

#### 5.1.2 Užití technologie pro odbavení cestujících

Pomocí těchto nových technologií, které zajišťují lokalizaci v uzavřených prostorech, je možné provádět i odbavení cestujících v dopravním prostředku. Ve vozidle se nainstalují komunikační body, tzv. spoty, které mohou bezdrátově nízkooenergeticky komunikovat s mobilními zařízeními registrovaných cestujících. Instalované spoty mohou:

- zjistit počet cestujících ve vozidle včetně identifikace cestujícího
- změřit dobu užívání dopravního prostředku cestujícím
- změřit ujetou vzdálenost cestujícího v dopravním prostředku
- lze navázat proximity marketing do koncových zařízení uživatelů
  - při vazbě vozidlového systému na lokální dispečink dopravce nebo IDS mohou být cestující v rámci volitelné služby lokálně upozorněni na mimořádnosti v provozu veřejné hromadné dopravy
  - cestujícím mohou být zasílány komerční informace třetích stran, kontextově závislé na místě, ve kterém se dopravní prostředek pohybuje (volitelná služba).
- Na mobilní zařízení mohou být přenášeny informace o aktuální jízdni době a predikce jízdy do zvolené stanice
- Na mobilní zařízení mohou být přenášeny informace o volných místech v dopravním prostředku, pokud je provozovatel zná.

Za pomoci údajů z instalovaných v dopravním prostředku a předaných do odbavovacího systému je možné:

- zjistit přepravní proudy cestujících při přestupech mezi dopravními prostředky
- díky identifikaci cestujícího určit jeho kategorii (dospělý, dítě, důchodce, student atd.) a z ní stanovit

optimální tarif

- provést výpočet jízdného
- identifikovat stupeň a detailní histogram obsazení dopravního prostředku

Postup odbavení cestujícího a přepravy mezi zastávkami/stanicemi:

- cestující zapne u svého zařízení technologii Bluetooth nebo Wi-Fi
- dopravní prostředek před scénářem nástupu/výstupu cestujících bude mít aktivní spoty nainstalované ve vozidle
- řidič otevře dveře v dopravním prostředku – zahájení scénáře nástup/výstup cestujících
- zařízení cestujícího s technologií Bluetooth nebo Wi-Fi se v blízkosti dopravního prostředku připojí na spot v dopravním prostředku
- cestující nastoupí do dopravního prostředku
- průchodem přes dveře je započítán nástup systémem APC s požadovanou přesností
- řidič zavře dveře v dopravním prostředku – ukončení scénáře nástup/výstup cestujících
- pokud po opuštění zastávky je zařízení cestujícího stále připojené na spot ve vozidle, vznikne checkin operace pro danou identifikaci zařízení s technologií Bluetooth nebo Wi-Fi
- cestujícímu je na mobilní telefon zaslána informace o vzniku přepravní smlouvy
- zahájení přepravy cestujícího mezi zastávkami
- ukončení přepravy cestujícího mezi zastávkami
- řidič otevře dveře v dopravním prostředku – zahájení scénáře nástup/výstup cestujících
- cestující vystoupí z dopravního prostředku
- průchodem přes dveře dopravního prostředku je započítán výstup systémem APC s požadovanou přesností
- zařízení cestujícího s technologií Bluetooth nebo Wi-Fi se vzdálí z dosahu dopravního prostředku
- řidič zavře dveře v dopravním prostředku – ukončení scénáře nástup/výstup cestujících
- pokud po opuštění zastávky již zařízení cestujícího není připojené na spot ve vozidle, vznikne checkout operace pro danou identifikaci zařízení s technologií Bluetooth nebo Wi-Fi
- předání informace z vozidla o checkin – checkout transakci do backoffice odbavovacího systému

Cestující neregistrovaný v novém systému využívá stávajících způsobů odbavení.

### 5.1.3 Verifikace dat z odbavovacího systému

Data takto získaná z odbavovacího systému je vhodné verifikovat z důvodu zajištění kvality dat.

Jako nezávislý (kontrolní) systém navrhujeme použít technologii automatického anonymního počítání cestujících (APC) v dopravních prostředcích, která se v Evropě běžně používá. Pomocí této technologie se stanoví počet všech cestujících v dopravním prostředku a provede se jeho porovnání s počtem načtených cestujících přes systém spotů (skenování prostředí vozidla). Tím můžeme zjistit, jaká část cestujících má bezdrátovou technologii zapnutou.

V případě nedostupnosti této technologie APC v dopravním prostředku je dalším prvkem kontrolní funkce maximální kapacita vozidla.



### 5.1.4 Vlastnosti technologie odbavení

V následujícím textu je přehled požadavků na technologii odbavení včetně splnění či nesplnění jednotlivých definovaných požadavků.

#### Požadavky na bezpečnost (viz kapitola 4.1 dokumentu C1)

Požadavek	Splnění požadavku
1 Ochrana proti pozdějšímu checkin	Cestující, který chce být odbavený touto technologií, musím mít aktivovaný (zapnutý) nosič odbavení před nástupem do dopravního prostředku. Pokud je nosič odbavení zapnut během přepravy, je automaticky nastavena výchozí stanice spoje/vlaku. Pokud cestující zapne nosič odbavení během zastavení (otevřené dveře dopravního prostředku), ochranu nelze implementovat.
2 Ochrana proti dřívějšímu checkout	Cestující, který chce být odbavený touto technologií, musím mít aktivovaný (zapnutý) nosič odbavení až do výstupu z dopravního prostředku. Pokud je nosič odbavení vypnut během přepravy, je automaticky nastavena cílová stanice spoje/vlaku. Pokud cestující vypne nosič odbavení během zastavení (otevřené dveře dopravního prostředku), ochranu nelze implementovat.
3 Neočekávaný výpadek zařízení	V praktickém využití může dojít k nechtěnému vypnutí koncového zařízení, které může být nesprávně vyhodnoceno jako dřívější checkout.  Technologie identifikace osoby musí umožnit překlenout krátkodobé výpadky.
4 Certifikovaná data pro rozúčtování	Tato technologie odbavení umožňuje generovat certifikovaná data pro rozúčtování. Určuje přesně dopravní prostředek, dopravce, datum a čas zahájení přepravy, nástupní stanici, datum a čas ukončení přeprava, datum a čas ukončení přepravy, nosič odbavení cestujícího
5 Bezpečné identifikování dopravního prostředku	Tato technologie odbavení umožňuje bezpečně identifikovat dopravní prostředek
6 Ochrana proti falešnému checkin – checkout	Tato technologie odbavení obsahuje ochranu proti falešnému checkin - checkout

**Požadavky na nosič odbavení (viz kapitola 4.2 dokumentu C1)**

Občanský průkaz 7	Nelze pro tuto technologii použít
MAC adresa 8	Je nutná podmínka pro užití této technologie odbavení. MAC adresa zařízení by měla být párována s konkrétním uživatelem.
Plastová karta dopravce 9	Nelze pro tuto technologii použít
Papírová jízdenka s čipem 10	Nelze pro tuto technologii použít
Aplikace v mobilním zařízení 11	Je možné ji použít pro tuto technologii, zejména pro využití rozšířených služeb a proximity marketingu třetích stran.

**Požadavky na identifikaci cestujícího (viz kapitola 4.3 dokumentu C1)**

Identifikátor nosiče odbavení 1	Ano, při této technologii odbavení „zná“ odbavovací systém pouze identifikátor nosiče odbavení
------------------------------------	--

**Požadavky na osvojení technologie (viz kapitola 4.4 dokumentu C1)**

Složité úkon 2	Cestující musí pouze zapnout zařízení s MAC adresou (tedy WLAN připojení nebo technologii Bluetooth). Pro některé osoby to může být složitý úkon.
Dostupnost pro věkové kategorie obyvatelstva 3	Ano, zařízení jsou dostupná pro všechny věkové kategorie
Zahraniční cestující 4	Ano, bude fungovat i pro zahraniční zařízení.
Registrace cestujícího 5	Proces registrace znamená spárovat MAC adresu nosiče odbavení s cestujícím.

**Požadavky na časovou náročnost (viz kapitola 4.5 dokumentu C1)**

Čas strávený odbavením 1	Do tohoto času je možné započítat čas na zapnutí a vypnutí nosiče odbavení – mobilního zařízení.
Dostupnost informací o historii transakcí 2	Cestující může díky registraci prohlížet téměř on-line údaje o historii cestování.
Časově nenáročné vyúčtování přepravních služeb 3	Cestujícímu bude po ukončení přepravy odeslán e-mail s průběhem přepravy za daný kalendářní den.

**Požadavky na náležitosti jízdního dokladu (viz kapitola 4.6 dokumentu C1)**

Jméno dopravce 1	Možnost získat ze statistických údajů již při zahájení přepravy
Nástupní a výstupní stanice nebo přepravní pásma 2	Nástupní stanice lze získat ze statistických údajů již při zahájení přepravy. Výstupní stanice lze získat ze statistických údajů až po ukončení přepravy.
Výše jízdného, druh jízdného, sleva 3	Výše jízdného lze získat ze statistických údajů až po ukončení přepravy. Druh jízdného lze získat ze statistických údajů již při zahájení přepravy. Slevu lze získat (zjistit) ze statistických údajů již při zahájení přepravy.
Údaj o platnosti 4	Lze získat ze statistických údajů již při zahájení a ukončení přepravy.
Další související údaje – přepravní kontrola 5	Vyjma cílové stanice lze všechny údaje poskytnout při zahájení přepravy.

**Požadavky na informování cestujícího (viz kapitola 4.7 dokumentu C1)**

Akustická informace 1	Není žádná akustická informace o události odbavení.
Vizuální informace 2	Není žádná vizuální informace o události odbavení.
Notifikace na nosiči odbavení 3	Je možné si zapnout notifikaci na nosiči odbavení.

**Požadavky na kompatibilitu se standardy (viz kapitola 4.8 dokumentu C1)**

VDV 1	Tato technologie umožňuje splnit tento standard.
TAP TSI 2	Tato technologie umožňuje splnit tento standard.
UIC 918-1 3	Tato technologie umožňuje splnit tento standard.
BCC 4	Tato technologie umožňuje splnit tento standard.
Národní zúčtovací centrum 5	Tato technologie umožňuje splnit tento standard.

**Požadavky na údaje pro výpočet ceny za přepravu (viz kapitola 4.9 dokumentu C1)**

Období čerpání přepravní služby 1	Ano, tato technologie odbavení podporuje zohlednění čerpání služby v určitém časovém období. Podpora pro cenovou zahradu (různé ceny za přepravu v závislosti na čase čerpání přepravní služby)
Celková doba čerpání přepravní služby v kalendářní den	Ano, tato technologie umožňuje sledování čerpání služby konkrétního cestujícího v daný kalendářní den.

2	
Kompenzace za zpoždění dopravního prostředku	Ano, tato technologie umožňuje díky sledovaným údajům provést výpočet kompenzace za zpoždění.
3	
Podpora pro prokázání nároku na slevu	Ano, tato technologie díky procesu registrace umožňuje výpočet jízdného se zohledněním slev akceptovaných dopravcem. Poskytne informace o nástupní a výstupní stanici – slevy časové, relační, ...
4	
Vozová třída	Ano, tato technologie umožňuje evidovat, v jakém dopravním prostředku se cestující přepravoval. A zohlednit toto kritérium při výpočtu jízdného.
5	
Počet přepravných osob na jednom nosiči	Tato technologie umožňuje přepravovat pouze jednoho cestujícího na jeden nosič.
6	
Podpora CRM	Tato technologie umožňuje podporu pro CRM.
7	

#### Požadavky na práva a povinnosti cestujícího (viz kapitola 4.10 dokumentu C1)

Neprovedení přepravy – vrácení jízdného	Před zahájením přepravy (nástupu do vozidla) dopravce nic nevrací. Cestující nemá jízdní doklad před zahájením přepravy.
1	Po zahájení přepravy – možnost vrátit, pozor, není určena cílová stanice.
Zpoždění spoje - přeprava do cílové stanice	Není předem známá cílová stanice. Problémové uplatnit dané právo.
2	
Zpoždění spoje – přeprava zpět do nástupní stanice	Je známá nástupní stanice a místo přerušení. Je možné právo uplatnit.
3	
Zpoždění spoje – vrácení jízdného za projetý úsek	Je známý projetý úsek. Je možné právo uplatnit.
4	

Zpoždění spoje – vrácení jízdného za neprojetý úsek. 5	Cestující platí přepravné až po ukončení přepravy, vrácení jízdného je tedy irelevantní.
Přeprava nižší vozovou třídou 6	Cestující je lokalizován při užití dopravního prostředku v dané vozové třídě. Právo lze uplatnit.
Vlak vyšší kvality – vrácení příplatku za nevyužití 7	Cestující si nekupuje jízdní doklad před zahájením jízdy. Právo se neuplatňuje.
Místenka, lůžko, lehátko – vrácení příplatku 8	Cestující se nekupuje místenku, lůžko, lehátko před zahájením jízdy. Právo se neuplatňuje.
Vrácení jízdního dokladů – před jízdou spoje/vlaku 9	Cestující si nekupuje jízdní doklad před zahájením jízdy. Právo se neuplatňuje.
Vrácení lůžka, lehátka – před jízdou spoje/vlaku 10	Cestující si nekupuje jízdní doklad před zahájením jízdy. Právo se neuplatňuje.
Částečně nevyužitá nebo poškozená jízdenka 11	Cestující předem neurčuje cílovou stanici – právo se neuplatňuje.  Cestujícímu se může poškodit zařízení pro identifikaci (chybí checkout operace) – potom se určuje cílová stanice podle cílové stanice spoje, kde byla vykonána operace checkin.
Vyloučení cestujícího z přepravy 12	Pokud stihnul vykonat checkout operaci – platí do místa vyloučení z přepravy.  Pokud nestihnul vykonat checkout operaci – platí do cílové stanice spoje, kde byla vykonána operace checkin.
Zpoždění větší než 60 minut do cílové stanice – náhrada plné ceny 13	Není známá cílová stanice – není operace checkout
Zpoždění větší než 60 minut do cílové stanice – pokračování do cílové stanice za srovnatelných podmínek	Není známá cílová stanice – není operace checkout

14	
Zpoždění větší než 60 minut do cílové stanice – pokračování do cílové stanice podle přání cestujícího	Není známá cílová stanice – není operace checkout
15	

#### Požadavky na přepravní kontrolu (viz kapitola 4.11 dokumentu C1)

Snadná přepravní kontrola	Přepravní kontrolu je možné provádět pouze přes zařízení revizora/průvodčího, který je datově připojený na odbavovací systém (backoffice)
Neomezování cestujícího častou kontrolou	Ano, při odbavení touto technologií není nutné provádět přepravní kontrolu po každém místě zastavení
Kontrola dokladů na zlevněné jízdné	Při provádění přepravní kontroly je na zařízení revizora/průvodčího zobrazena informace o uplatňovaných slevách na jízdné včetně platnosti slev.

#### Ekonomická kritéria (viz kapitola 4.12 dokumentu C1)

Pořízení pro vozidlo	<p>Lze předpokládat investiční náklady cca 2.000 EUR na jedno vozidlo.</p> <p>2 typy instalací:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalace do nového vozidla (levnější pořízení – instalace již v průběhu výroby nového vozidla) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projektové náklady</li> <li>○ Pořízení hardware</li> <li>○ Instalace</li> <li>○ Otestování systému po instalaci</li> </ul> </li> <li>• Instalace do již provozovaného vozidla (dražší pořízení – dodatečná instalace, nedostupnost vozidla pro cestující v průběhu instalace) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projektové náklady</li> <li>○ Odstavení vozidla v průběhu instalace</li> <li>○ Pořízení hardware</li> <li>○ Demontáž interiéru vozidla</li> <li>○ Instalace</li> </ul> </li> </ul>
----------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alternativně technická prohlídka a zápis do průkazu způsobilosti vozidla – u drážních vozidel (železniční vozidlo, tramvaj, trolejbus)</li> <li>○ Montáž interiéru vozidla</li> <li>○ Otestování systému po instalaci</li> </ul>
Náklady na provoz	<p>Provozní náklady jsou závislé na energetické náročnosti a potřebě kontroly funkce uvedeného zařízení. Lze je odhadovat cca do 100 EUR / rok na 1 vozidlo.</p> <p>Úkon obsahuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontáž části interiéru</li> <li>• Vizuální prohlídka zařízení (upevnění antén, kabeláže)</li> <li>• Testovací připojení na vozidla (Wi-Fi a Bluetooth)</li> <li>• Montáž části interiéru</li> </ul> <p>Celkový úkon je cca 2h na vozidlo a rok.</p>
Finanční krytí probíhající transakce	Cestující si bude moci vložit zálohu na svůj registrovaný účet.

#### Požadavky na statistická data o přepravě (viz kapitola 4.13 dokumentu C1)

Přepravní proudy	Ano, tato technologie umožňuje generovat data o přepravních prouděch.
Podíl přepravy cestujícího na jednotlivých typech dopravní cesty	Ano, tato technologie umožňuje generovat data o využívaných jednotlivých typech dopravní cesty.
Rozložení obsazenosti	Lze realizovat i zátěžové mapy pro jednotlivé dopravní prostředky s histogramy využití jednotlivých míst.

Tab. 2 – Seznam požadavků



## 6 Propojení systému s tuzemskými a evropskými standardy (C2)

V Evropě se pro odbavení a odúčtování ve veřejné dopravě osob používá celá řada různých technologií a standardů. Při zavádění jakékoli nové technologie – jako je i nově navrhovaný systém postavený na nízkoenergetické lokalizaci mobilních zařízení – je proto nutné zohledňovat tyto standardy, ať už národní nebo mezinárodní.

Znamená to určité náklady navíc při implementaci systému, ale zároveň také možnost plnohodnotného propojení se systémy jiných dodavatelů nebo jiných provozovatelů.

### 6.1 Úrovně kompatibility systému

Z pohledu kompatibility či interoperability odbavovacího systému je třeba sledovat následující úrovně:

- **Hardwarová kompatibility.** Prvním předpokladem pro plně transparentní interoperabilitu zařízení mezi různými provozovateli (tedy pro zcela hladký přechod cestujícího z jednoho dopravního prostředku do druhého, třeba i v jiném dopravním módu nebo i v jiné zemi) je kompatibility použitého hardwaru. Dopravní systém cizího provozovatele (jeho vozidla, stanice, terminály) musí být vybaven příslušnými čtecími zařízeními pro nosiče stejného typu (čipová karta, mobilní telefon). Vzhledem k relativně vysokým investicím a zároveň vzhledem k relativně vysoké různorodosti je možné se oprávněně domnívat, že hardwarová kompatibility bude největší překážkou v použití systému u jiných dopravců.
- **Datová kompatibility.** Zatímco hardwarová kompatibility se týká úrovně vozidel a úrovně vybavení jednotlivých cestujících, datová kompatibility je již výhradně otázkou propojení mezi systémy BackOffice. Znamená to implementaci kompatibilních formátů dat a datových struktur o odbavení, nejlépe v souladu s příslušnými mezinárodními standardy (UIC, VDV), případně implementaci nezbytných převodních můstků a rozhraní.  
S datovou kompatibility souvisí také **sémantická kompatibility**, což znamená nutnost správné a jednotné interpretace dat. Do této problematiky spadají jednotné číselníky stanic a zastávek, jednotný popis tarifů apod.
- **Tarifní kompatibility.** Při implementaci propojení s jiným systémem (ať už systémem jiného dopravce, jiného koordinátora IDS, clearingového centra, nebo zahraničního subjektu) je nutné řešit také soulad tarifních podmínek pro cestujícího. Zpravidla postačuje tarifní odbavení za každý řez zvlášť (tedy zvlášť za každého dopravce nebo každý clearingový systém); cestující musí být ale o způsobu tarifního odbavení předem informován. Vyšší úroveň tarifní integrace představují možné přímé tarify mezi spolupracujícími dopravci či systémy (a to i do zahraničí).
- **Platební kompatibility.** Velmi důležitou součástí odbavovacího systému je také úhrada přepravních výkonů. Propojené systémy musí proto implementovat shodné nebo kompatibilní platební mechanismy, případně musí být napojené na stejné zúčtovací (clearingové) centrum.  
U mezinárodní železniční dopravy se nabízí využití zúčtovacího centra UIC se zkratkou BCC – tak, jak je členské železnice již využívají pro jiné účely.

Otázky kompatibility budou proto důležitou součástí jakéhokoli řešení s vlastní implementací technologie.

## 6.2 Mezinárodní standardy pro odbavení a rozúčtování

### 6.2.1 UIC Fiche UIC 918-1

Na úrovni UIC souvisí s řešenou problematikou dokument **UIC Fiche 918-1**, „Electronic reservation of seats/berths and electronic production of travel documents – Exchange of messages“ (Elektronické rezervace míst/lůžek a elektronické vydávání jízdních dokladů – výměna zpráv).

Jedná se o bitově orientovaný protokol, který je dnes přijatý ve formě evropského standardu a je přílohou specifikací TAP TSI. Původní protokol 918-1 je technicky zastaralý a dnes se provádí výměna potřebných zpráv 918-1 ve formátu XML, s nimiž se podstatně snáze pracuje.

Konverzi mezi starým formátem zpráv a novým formátem XML pro jednotlivé účastníky trhu (především dopravce) zajišťuje služba **HEROS** evropského sdružení HitRail. Jedná se v podstatě o middleware, k němuž se z technického pohledu může připojit každý člen HitRail, tedy partner připojený k virtuální privátní síti Hermes VPN. Rozhraní jsou k dispozici pro technologii MQ (Message Queuing) nebo pro webové služby. Pro vývoj a ladění nových aplikací jsou k dispozici také dva nové nástroje, webová aplikace Boomerang pro zasílání platných XML zpráv a tedy pro simulaci partnerského rezervačního systému, a online nástroj Rosetta pro převod a kontrolu (validaci) rezervačních zpráv z binárního formátu 918-1 do XML a naopak.

Zákazník (člen systému pro výměnu zpráv o rezervacích) musí být členem společenství evropských rezervačních systémů, které řídí pracovní skupiny UIC REG a TAP-MD.

### 6.2.2 TSI TAP

Důležitým dokumentem jsou tzv. Technické specifikace interoperability (TSI), konkrétně **Nařízení (EU) č. 454/2011 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „využití telematiky v osobní dopravě“** transevropského železničního systému. Tento standard řeší mimo jiné systémy pro odbavení cestujících, rezervační a platební systémy; vystavování přepravních dokladů (na pokladně, v automatu, ve vlaku a na internetu) a částečně také vlakové dokumentace.

V TSI TAP je odbavování cestujících popsáno jako „rezervační a platební systémy“ a problematice jízdních dokladů se věnuje část „4.2.11 Dodání produktu zákazníkovi po jeho zakoupení (plnění)“. Podrobněji jejich strukturu popisují dokumenty B.6 a B.7 v příloze III k TAP TSI. Výměnu zpráv podle UIC 918-1 popisuje v přílohách též normy dokument B.5.

### 6.2.3 BCC – Bureau Central de Clearing

**Ústřední zúčtovací kancelář BCC** se sídlem v Bruselu slouží k vyrovnávání závazků a pohledávek členů, přidružených členů a partnerů z řad železnic. Výhodou jsou nižší náklady na zpracování agendy; BCC přitom měsíčně spravuje desetitisíce transakcí v úhrnné výši několika miliard eur. Zpracování finančních transakcí je také velmi rychlé a v průměru se pohybuje do 11 dnů.

Členem BCC se mohou stát hostující osoby; instituce, které mají status železniční společnosti, jsou členy UIC a jsou schválené dvoutřetinovou většinou generálního shromáždění BCC; clearingové společnosti, které jsou členy UIC a rovněž jsou schválené dvoutřetinovou většinou. Pravidla pro činnost společnosti definují rozpočet, financování a chod orgánů společnosti.

Jedná se tedy o univerzální zúčtovací centrum členských železnic a vyrovnávání přijatých tržeb z jízdného v osobní dopravě je jen jedním z mnoha úkolů. Samotné BCC žádná detailní pravidla pro vyrovnávání tržeb nepopisuje.

### 6.3 Česká zúčtovací centra pro platby ve veřejné dopravě

Největším zúčtovacím neboli clearingovým centrem pro přeúčtování plateb mezi dopravci či subjekty veřejné dopravy osob je od roku 2004 **Cards Exchange**, jehož dodavatelem a provozovatelem je společnost ČSAD SVT Praha s. r. o.

Systém zajišťuje zprostředkování plateb a vzájemné uznávání karet v rámci několika samostatných skupin. Karty některých dopravců platí ve více skupinách současně; někteří dopravci si vzájemně uznávají karty i napříč skupinami.

Tyto samostatné skupiny jsou provozovány pro následující seskupení dopravců: Pardubický kraj, Ústecký kraj, ICOM, Integrovaná doprava Středočeského kraje, Pražská integrovaná doprava (opencard), plzeňská IDP a liberecký IDOL. Další dvě zúčtovací centra provozuje společnost EM-Test (městské karty pro Pardubice a Hradec Králové a Moravskoslezský kraj).

Clearingový systém zajišťuje kromě rozúčtování tržeb z přepravních výkonů a plateb za dobíjení karet také např. seznamy zakázaných (blokovaných) karet, povolených zařízení, obsahuje různé kontrolní funkce a reporting, tedy funkce pro generování podkladů pro státní orgány.

### 6.4 Standardy VDV

Rozsáhlé standardy německého dopravního svazu VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, Svaz německých dopravních podniků) definují technické standardy pro různé aspekty veřejné dopravy osob.

Za klíčové lze z pohledu řešené metodiky považovat následující standardy VDV. Uvedeny jsou zde některé základní všeobecné standardy, dále pak konkrétní standardy věnované elektronickému odbavení ve veřejné dopravě, a nakonec různé doplňkové standardy.

#### Všeobecné a klíčové standardy VDV:

- **VDV-Schrift 301-1**, „Internetprotokoll basiertes Integriertes Bordinformationssystem IBS-IP, Teil 1: Systemarchitektur“, Integrovaný palubní informační systém na bázi protokolu IP (IBS-IP), díl 1, systémová architektura
- **VDV-Schrift 301-2**, „Internetprotokoll basiertes integriertes Bordinformationssystem IBIS-IP, Teil 2 : Schnittstellenspezifikation v. 1.0“, Integrovaný palubní informační systém na bázi protokolu IP (IBIS-IP), díl 2, specifikace rozhraní

**Standardy VDV pro elektronické jízdenky:**

- **VDV Mitteilung 9700**, „Möglichkeiten des Einsatzes von Kartensystemen zum bargeldlosen Erwerb von Fahrausweisen im öffentlichen Personennahverkehr -Zwischenbericht“, Možnosti nasazení kartových systémů pro bezhotovostní nákup jízdních dokladů ve veřejné dopravě osob (průběžná zpráva)
- **VDV Mitteilung 9710**, „Perspektiven der Tarif- und Vertriebsstrategie mit Hilfe der neuen Technologien“, Perspektivy tarifní a prodejní strategie za použití nových technologií
- **VDV Mitteilung 9706**, „Elektronische Zahlungs- und Fahrkartensysteme für Bus und Bahn - Teil II: Elektronische Tickets und weitere Zusatzfunktionen“, Elektronické systémy placení a prodeje jízdenek pro autobusy a pro železnici, díl II: elektronické jízdenky a další doplňkové funkce

**Doplňkové standardy VDV:**

- **VDV-Mitteilung 9720**, „Grundlagen elektronischer Tarife“, Základy elektronických tarifů
- **VDV-Schrift 457**, „Automatische Fahrgastzählsysteme“, Systémy automatického počítání cestujících

## 7 Tarifní systém check in – checkout (C3, C4)

Tarifní systém check in – check out odbavování cestujících popisuje základní principy a pravidla, na kterých by v budoucnu mohl být postaven takovýto tarifní systém. Předmětem studie je vydefinování podmínek, za kterých lze realizovat odbavení cestujících metodou checkin-checkout dle polohy cestujícího, obchodní podmínky pro tarifní systém check in – check out nejsou předmětem této studie a budou muset být stanoveny později v jiném materiálu.

Odbavení cestujících prostřednictvím systému check in – checkout nebude z různých důvodů umožňovat odbavení všech cestujících ve veřejné dopravě, např. cestující bude muset vlastnit mobilní telefon s určitými funkcemi, v tarifech budou existovat tarifní nabídky, které budou pro systém check in – checkout nevhodné aj. Z těchto důvodů bude muset být systém doplněn dalším, který nabídne chybějící funkcionality.

### 7.1 Organizační zabezpečení systému

Garantem systému check in – check out musí být nezávislá autorita (např. Ministerstvo dopravy ČR), která bude zodpovědná za fungování celého systému. Tarifní systém musí být stavěn jako otevřený s možným přistoupením dalších subjektů po splnění stanovených podmínek. V budoucnu by mohl být v režimu check in – check out odbavování cestujících provozován celostátní jednotný tarif, který by měl v cílovém stavu umožnit cestování po celé ČR všemi druhy veřejné dopravy na jeden jízdní doklad. Přípravu studie tohoto tarifu v rámci projektu Stabilizace veřejné dopravy ve vztahu ke koncepčním dokumentům státu zadalo Ministerstvo dopravy ČR.

Jednotliví dopravci budou do tarifního systému check in – check out odbavování cestujících zapojováni na základě smlouvy o přistoupení k tarifnímu systému check in – check out odbavování cestujících. Tato smlouva bude uzavírána mezi garantem systému a jednotlivými dopravci. V rámci této smlouvy bude závazek dopravce vybavit všechny dopravní prostředky odbavovacím zařízením umožňujícím check in – check out odbavování cestujících a vyhlásit smluvní přepravní podmínky pro tento tarifní systém.

Zavedení tarifního systému check in – check out odbavování cestujících si vyžádá nemalé finanční náklady na pořízení nové odbavovací techniky u zapojených dopravců, k vyhlášení tarifu proto bude muset dojít s dlouhým časovým předstihem tak, aby se dopravci dokázali vybavit tímto odbavovacím zařízením při plánované obnově odbavovacích zařízení.

### 7.2 Výhody systému check in – check out

Zavedení tarifního systému check in – check out odbavování cestujících přinese následující výhody:

- Nebude nutné tisknout papírové jízdní doklady
- Odpadnou (výrazně se sníží) náklady na zajištění prodeje jízdních dokladů v železničních stanicích, na předprodejních místech dopravců, v předprodejních automatech jízdenek, jejichž počet bude moci být oproti dnešnímu stavu podstatně snížen
- jízdenky pro zákazníky – bude moci být odstraněná nástupní (prodejní) sazba z ceny jízdenky, která dnes náleží dopravci, který jízdní doklad prodal

- Výstupy pro dopravní plánování a dopravní optimalizaci veřejné dopravy, možnost sledování přepravních proudů

### 7.3 Nevýhody systému check in – check out

Zavedení tarifního systému check in – check out odbavování cestujících přinese následující nevýhody/rizika:

- Cena vstupních zařízení pro vybavení vozidla (investiční náklady)
- Cestující musí udržovat nabitě zařízení s MAC adresou během jízdy
- Nové nároky na cestujícího – registrace v backoffice, práce s elektronickým systémem
- Nový systém rozdělování tržeb – finance pro dopravce až po realizaci výkonu (nikoliv před výkonem)

### 7.4 Požadavky na úpravu legislativy

Před zavedením systému check in – check out odbavování cestujících bude nutné upravit některé právní normy.

V systému check in – check out nebude možné, aby v průběhu své cesty měl cestující u sebe jízdní doklad s náležitostmi, které definuje Vyhláška č. 175/2000 Sb. o přepravním řádu pro veřejnou drážní a silniční osobní dopravu, protože nebude zřejmé, kde cestující plánuje vystoupit. Místo toho bude mít cestující potvrzení o registraci v systému a v případě, že si takovou zprávu vyžádá i SMS o provedení check in (nástupu do dopravního prostředku). Výše uvedená registrace ve spojení s provedeným check in bude současně i jediným dokladem o uzavření přepravní smlouvy mezi cestujícím a dopravcem.

Přepravní smlouvu bude cestující, který bude registrovaný v systému, uzavírat nástupem do dopravního prostředku či vstupem do uzavřeného prostoru dopravce s registrovaným zařízením se zapnutým přijímačem wifi či bluetooth. Přepravní smlouva bude skončena a řádně splněna zajištěním přepravy cestujícího do místa, kde bude cestující vystupovat či přestupovat do jiného dopravního prostředku. V případě, že cestující bude v systému veřejné dopravy přestupovat a při své cestě využije více dopravních prostředků, bude mít pro svou cestu uzavřeno více přepravních smluv, které bude postupně uzavírat vždy nástupem do dopravního prostředku zapojeného dopravce (nebude existovat jedna přepravní smlouva pro celou cestu cestujícího).

### 7.5 Tarifní nabídky pro cestující v systému check in – check out

Pro systém check in – check out odbavování cestujících bude muset dojít k úpravě některých tarifních nabídek, které jsou v současné době běžně využívány např. předplatných časových jízdenek. Ty jsou dnes nabízeny pro určitou zónu příp. relaci s různou délkou platnosti zpravidla jako sedmidenní (týdenní), třicetidenní (měsíční), devadesátidenní (čtvrtletní) či třistašedesátipětidenní (roční) jízdní doklady. Cestující si dané doklady musí zakoupit v předprodeji a následně je v době jejich platnosti využívá bez nutnosti další platby.

Tarifní systém check in – check out odbavování cestujících bude moci nabízet nové typy jízdních dokladů pro cestující, které pro ně budou výhodnější a budou cestujícím umožňovat platbu jen za realizované cesty.

ABIRAIL CZ s.r.o. | IČ: 01732544 | DIČ: CZ01732544

Peroutková 290/5, Brno, 602 00, Česká republika | Telefon: +420 511 112 576 | Web: www.abirail.cz

Společnost je zapsaná v obchodním rejstříku vedeného Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 79219

Bankovní spojení: Komerční banka | číslo účtu: 107-4901440247/0100 | IBAN: CZ3701000001074901440247

V rámci jedné tarifní zóny, pro určitou linku, vymezené území příp. pro celou síť bude možné stanovit maximální jízdné, které když cestující zaplatí, bude moci v definovaném časovém období (den, týden, měsíc, rok) cestovat veřejnou dopravou zdarma. Takovéto tarifní nabídky by měli přispět k zatraktivnění a většímu využívání veřejné dopravy, cestující by současně nemuseli pracně počítat, která tarifní nabídka se jim v daném časovém období vyplatí.

## 7.6 Základní tarifní pravidla

- V režimu check in – check out bude odbavena vždy jen část cestujících, vedle tarifního systému check in – check out budou existovat i další druhy jízdních dokladů postavené na jiném principu (např. předplatní časové či síťové jízdenky).
- Pro využívání systému check in – check out bude muset cestující provést registraci svého mobilního zařízení v systému a vložit na svůj virtuální (elektronický) účet částku, jejíž minimální výše bude stanovena ve smluvních přepravních podmínkách.
- Při registraci do systému check in – check out odbavování cestujících si cestující bude muset zaregistrovat zařízení s Wi-Fi či bluetooth, kterým se bude v systému prokazovat.
- Backoffice systému bude vyhodnocovat data z odbavovacího systému o provedení check in – check out cestujícím. Na základě registrovaného profilu cestujícího příp. aktivované aplikace a ujeté vzdálenosti přiřadí k dané cestě cenu jízdného.
- Cena jízdného bude vypočítána vždy zvlášť pro každý spoj, který cestující během své cesty využil.
- Pro každý vlak či spoj veřejné dopravy bude definován tarif, který se použije k výpočtu ceny jízdného (např. tarif příslušného IDS, tarif dopravce apod.).
- Cestující pro svou cestu bude moci využít tarif příp. slevy, na kterou prokáže při své registraci do systému nárok. Některé slevy si bude moci cestující vyřešit elektronicky ze svého domova, slevy, u kterých je nutné prokázat nějaký doklad, si bude moci dopravce vyřídít jen v informačních centrech a předprodejních místech zapojených dopravců.
- Provedení check in bude provedeno automaticky do nejnižší přepravní třídy nabízené dopravcem na daném spoji (vlak). Pokud bude chtít cestující využít možnost cestování vyšší přepravní třídou, bude si moci nastavit vyšší přepravní třídu v příslušné tarifní aplikaci v mobilním zařízení (a to buď pro danou jízdu nebo globálně pro veškeré cesty) alt. ve vozidlech či v jejich částech s vyšší přepravní třídou budou moci být umístěny 2D kódy, které po načtení budou znamenat provedení check in ve vyšší přepravní třídě.
- Cena jízdného v tarifním systému check in – check out odbavení cestujících bude vypočítána po ukončení cesty cestujícího prostřednictvím backoffice systému na základě informací z odbavovacího systému dopravce (provedení check in – check out). K těmto datům: nástupní a výstupní stanici cestujícího bude přiřazena cena jízdného dle tarifu pro využitou přepravní třídu, použitý konkrétní spoj a příp. i se zohledněním slevy, na kterou prokáže nárok, a která bude dána profilem cestujícího.
- Platba jízdného bude provedena po skončení cesty cestujícím. Backoffice spočítá cenu jízdného za cestujícím realizovanou cestu a tuto částku pošle z elektronického (virtuálního) účtu dopravci, který cestu zabezpečil. Informaci o ceně jízdného backoffice předá platebnímu portálu na virtuálním účtu cestujícího, který následně provede platbu za přepravu.

- Při absolvování stanoveného minimálního počtu cest na jedné relaci/na jedné lince/ v rámci jedné tarifní zóny/ ve vymezeném území/ v síti v průběhu daného kalendářního období (den, týden, měsíc či rok) zaplacení bude cestující v daném období cestovat zdarma. Obdobně budou moci být nastavena i různá zvýhodnění cestujících, kteří ujedou minimálně stanovený počet kilometrů.
- Po vystoupení z vozidla bude cestujícímu poslána informativní SMS o realizované cestě, ceně jízdného, provedené platbě a aktuálním zůstatku na virtuálním účtu.

## 7.7 Pravidla rozúčtování tržeb

Dobře nastavený clearing tržeb je jedním z hlavních předpokladů úspěšného fungování tarifního systému check in – check out odbavování cestujících. Pro tento tarifní systém je navrhován clearing tržeb pomocí výkonového modelu. Odbavení cestujících prostřednictvím check in při vstupu do vozidla před zahájením vlastní cesty a provedením check out při výstupu vozidla dodá dostatek informací pro spravedlivé rozdělení tržeb mezi jednotlivé dopravce dle skutečně realizovaných přepravních výkonů.

Na základě údajů o provedení check in – check out, a ceny jízdného provede zúčtovací centrum rozúčtování mezi dopravce, které se podíleli na přepravě cestujícího. Vzhledem k tomu, že z odbavení check in – check out budou známy všechny data o přepravě cestujícího, nebude nutné používat žádné matematické modely pro rozúčtování tržeb a dopravci, který zajistil přepravu cestujícího, bude přiřazena přesná částka stanovená tarifem.

## 8 Nové příležitosti pro cestujícího (C5)

Zavedením nové technologie vzniká celá řada dosud neuvažovaných příležitostí pro cestujícího – ve smyslu možností či přínosů pro něj samotného – i příležitostí pro dopravce, provozovatele systému a provozovatele doplňkových služeb. Analýza provedená v dokumentu C5 rozděluje přínosy na následující okruhy:

- přepravní komfort cestujícího – odbavení, komfort, flexibilita
- informační kanálu k cestujícímu – především zasílání informací souvisejících s přepravou, např. do mobilní aplikace
- komerční využití – informace doplňkového nebo přímo komerčního charakteru, od provozovatele externích služeb
- souhrnné informace o cestujícím – využití u provozovatele systému ke zvyšování kvality a efektivity služeb apod.

Všechny uvedené přínosy je vhodné promítnout do propagace nového odbavovacího systému, protože tvoří rozhodné argumenty pro vstup uživatele (cestujícího) do systému.

Jedním z důležitých aspektů je také bezpečnost systému a platebních prostředků pro cestujícího, jejichž řešení jde ovšem mimo rámec projektu.



## 9 Zpracování dat z odbavovacích zařízení (C6)

### 9.1 Struktura primárních dat skenovacího zařízení

Struktura dat zaznamenaná skenovacím zařízením, tzv. primární data, je popsána v následující Tab. 3.

Položka	Datový typ/ukázka dat
ID	Identifikátor záznamu Celé číslo
Datum a čas	Datum a čas pořízení záznamu Formát: RRRR-MM-DD HH:MM:SS Ukázka: 2016-11-08 17:52:01
Síla signálu	Hodnota síly přijímaného signálu (vzdálenost zařízení od antény) Celé číslo, hodnota v intervalu 0 - 99
MAC adresa	MAC adresa naskenovaného zařízení Formát: AA:BB:CC:DD:EE:FF Ukázka: C4:E9:84:C3:DD:FC
Typ přístroje	Typ přístroje z číselníku: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - Bluetooth</li> <li>• 1 – Wi-Fi</li> </ul>
Poznámka	Pojmenování přístroje Textová hodnota Při testování nejdelší položka 31 znaků

Tab. 3 – Struktura primárních dat skenovacího zařízení

### 9.2 Algoritmus zpracování primárních dat

Následuje algoritmus pro zpracování primárních dat zaznamenaných skenovacím zařízením.

- K danému spoji se vyhledají záznamy skenovacího zařízení, které splňují tyto podmínky:
  - Síla signálu – je větší než 20
  - Čas – je větší než čas výjezdu z první zastávky mínus 60 sekund
  - Čas – je menší než čas příjezdu do poslední zastávky plus 60 sekund
- Záznamy si seskupím dle MAC-adresy
- Skupiny MAC adres obsahující pouze jeden záznam dále nebudou zpracovány
- V každé skupině záznamů MAC adrese se postupně prochází časy a vytváří časové intervaly
  - Začátek i konec intervalu se nastaví na čas prvního záznamu
  - Pokud je čas dalšího záznamu mínus 80 sekund menší než konec aktuálního intervalu
    - ANO – jako konec aktuálního intervalu nastavím na čas aktuálního záznamu
    - NE – vytvořím nový interval kde začátek i konec nastavím na čas aktuálního záznamu

- Časové intervaly, kde začátek je shodný s koncem se dále nebudou uvažovat
- Pro každý tento časový interval se testuje, jaké traťové úseky v jízdním řádu se pokrývají – dovoluje se jízda maximálně 40 sekund bez vytvoření záznamu po odjezdu ze zastávky – tj. pokud byl záznam vytvořen (začátek intervalu) např. 53 sekund po odjezdu ze zastávky, pak se nástup osoby počítá až v následující zastávce. Doba 40-ti sekund je použita i pro určení výstupní zastávky - je-li poslední záznam (konec intervalu) méně než 40 sekund před příjezdem na zastávku případně před odjezdem ze zastávky, pak je jako výstupní zastávka brána tato. Je-li však poslední záznam více než 40 sekund před příjezdem na zastávku, pak je jako výstupní zastávka brána poslední zastávka aktuálního spoje.

## 10 Ověření elasticity poptávky po přepravě (C7)

V rámci ověřování možností nové technologie v reálném provozu bylo provedeno také ověření elasticity poptávky po přepravě formou dotazníkového šetření. Průzkum provedl formou subdodávky řešitelský tým Ekonomicky správné fakulty Masarykovy univerzity v Brně (ESF MU).

Z pohledu certifikované metodiky představuje toto dotazníkové šetření doplňkový zdroj informací a potvrzení správnosti navrženého řešení.

### 10.1 Průběh průzkumu

Průzkum byl proveden dne 17. 9. 2016 s dodatečným dotazováním 15. 10. 2016 v Praze. Hlavní část dotazování proběhla během dne otevřených dveří Dopravního podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou (DPMLJ). Odbavovací systém nebyl přímo instalován ve vozidle a respondentům byla funkce nového způsobu odbavení popisována ústně před začátkem dotazování. Vzhledem k omezenému počtu návštěvníků akce a časové náročnosti sběru dat nebylo možné získat požadovaný vzorek 80 respondentů na dni otevřených dveří DPMLJ a tento vzorek byl doplněn dodatečným dotazováním dne 15. 10. 2016 na hlavním nádraží v Praze. Do šetření jsou zahrnuti uživatelé veřejné dopravy bez ohledu na místo bydliště a místo kde využívají veřejnou dopravu.

Šetření bylo provedeno metodikou přímého dotazování s náhodným výběrem respondentů. Před začátkem vlastního dotazování byl respondent dotázán, zda se chce průzkumu zúčastnit a v případě souhlasu mu byl vysvětlen a popsán způsob fungování odbavovacího systému. Dotazovaný následně odpověděl na pět uzavřených otázek, které zjišťovaly jeho zájem využít tento způsob odbavení a také příslušnost do zákaznické skupiny.

Průzkumu se zúčastnilo 101 respondentů, z nichž 71 odpovídalo na dni otevřených dveří DPMLJ a 30 se zúčastnilo při dodatečném průzkumu. Ze 101 dotazovaných bylo 47 mužů a 54 žen.

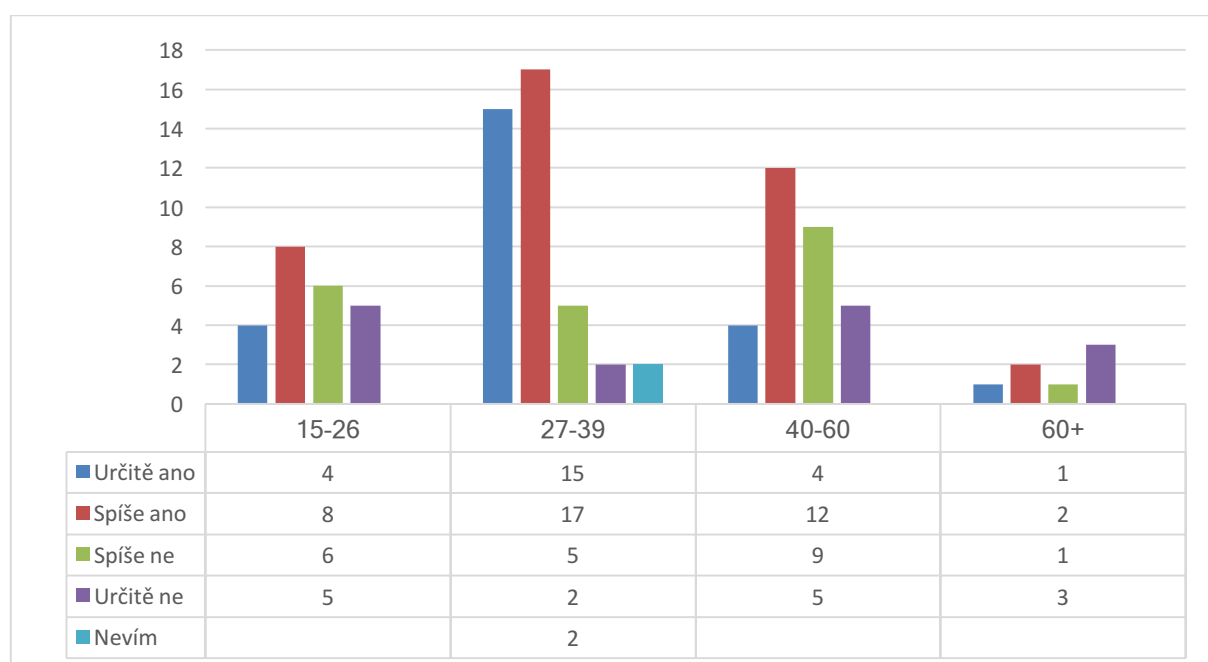
### 10.2 Výsledky průzkumu

Pravděpodobný zájem využívat nový systém vyjádřily dvě třetiny všech respondentů bez rozdělení do zákaznických skupin. Největší potenciál využití systému existuje v segmentu zaměstnaných cestujících mezi 27 a 39 lety, kteří veřejnou dopravu využívají příležitostně. U těchto cestujících existuje přibližně 70% pravděpodobnost využívání mobilního způsobu odbavení. Výsledky šetření naopak ukazují nízký potenciál ve skupině mladých cestujících ve věku 15 až 26 let a u důchodců. U mladých cestujících lze tento výsledek

vysvětlit vysokým počtem pravidelných cestujících, kteří veřejnou dopravu využívají denně. Pro tyto cestující nepřináší nový způsob odbavení velké výhody, protože často využívají časové jízdné. Tomu odpovídají uváděné důvody nezájmu, kdy respondenti zdůrazňovali spokojenost se stávajícím způsobem odbavení nebo přímo odpovídali, že vlastní časové kupony. Pozornost byla věnována názorům zákazníků, kteří zatím nemají zkušenost s žádnou formou mobilního odbavení, jelikož v této skupině lze předpokládat určité riziko neochoty k využívání nového systému. Nicméně i když výsledky potvrdily nižší zájem o využití mobilního odbavení, ani v tomto segment neklesl počet kladných odpovědí pod 50 %.

### 10.2.1 Zájem respondentů o mobilní odbavení podle věku

Níže uvedený graf znázorňuje zájem respondentů o mobilní odbavení podle věku. Výsledek je tak důležitým ukazatelem pro možné akceptování technologie mezi cestujícími.



Graf ukazuje rozpad odpovědí podle odhadovaného věku respondentů. Výsledky ukazují, že nejpozitivněji je mobilní způsob odbavení přijímán mezi respondenty ve věkové skupině mezi 27 a 39 lety, kde možnost určitě ano nebo spíše ano vybralo 32 (78 %) respondentů proti 7 (17 %) respondentům, kteří vybrali možnost určitě ne nebo spíše ne. Naproti tomu, ve věkové skupině 15-26 let a u respondentů starších než 40 let je počet zájemců a počet neoslovených přibližně vyrovnaný.

## 11 Výsledky ověření technologie v dopravním prostředku (C8)

V rámci činnosti C8 proběhlo pilotní ověření technologie v dopravním prostředku (autobusu MHD).

Z pohledu certifikované metodiky jsou tyto informace rovněž doplňkové a potvrzují správnost navrženého řešení.

### 11.1 Scénáře pro pilotní ověření

Tato kapitola obsahuje popis testovacích scénářů pro pilotní ověření technologie.

#### 11.1.1 Detekce operace check-in

- Zvlášť pro kanál Wi-Fi:
  - Nastoupení do autobusu na zastávce se zapnutou technologií Wi-Fi na mobilním zařízení
- Zvlášť pro kanál Bluetooth:
  - Nastoupení do autobusu na zastávce se zapnutou technologií Bluetooth na mobilním zařízení

#### 11.1.2 Detekce operace check-out

- Zvlášť pro kanál Wi-Fi:
  - Vystoupení z autobusu na zastávce se zapnutou technologií Wi-Fi na mobilním zařízení
- Zvlášť pro kanál Bluetooth:
  - Vystoupení z autobusu na zastávce se zapnutou technologií Bluetooth na mobilním zařízení

#### 11.1.3 Identifikace přepravených osob mezi dvěma zastávkami

- Skenovací cyklus každých 30 až 40 sekund a kontrola, zda se cestující přepravuje mezi dvěma zastávkami (je přítomen na palubě vozidla)

#### 11.1.4 Identifikace přepravních proudů cestujících

- Identifikace cestujícího na základě MAC adresy zařízení, resp. několika MAC adresami

#### 11.1.5 Identifikace registrované osoby v backoffice

- V Backoffice je možné vytvořit profil cestujícího, který může mít nastavených (registrovaných) několik MAC adres. Záznamy o výskytu MAC adresy registrovaného zařízení ve vozidle tvoří základ identifikace registrované osoby v backoffice.

## 11.2 Vyhodnocení testovacích dat

Skenování okolních zařízení probíhalo v časových úsecích 30 až 40 sekund. V následující je zaznamenán průběh testování dat ve zvoleném testovacím úseku.

Položka	Parametr
Začátek skenování	2016-11-08 17:49:28

Položka	Parametr
Konec skenování	2016-11-08 20:00:13
Celkový počet záznamů	4751
Počet využitých záznamů	Vztaženo k metodice vyhodnocování, viz kapitola 3.6.2 dokumentu C8
Velikost primárních dat	319 kB
Formát dat	Textový soubor CSV, data oddělena oddělovacím znakem „;“

Tab. 4 – Vyhodnocení testovaných dat

## 12 Shrnutí

Tento dokument obsahuje vlastní metodiku pro odbavení cestujících ve veřejné dopravě osob pomocí technologie checkin/checkout. Je fakticky shrnutím klíčových návrhových pasáží všech projektových dokumentů z činností C1-C8 a popisuje (s odkazy do konkrétních dokumentů):

- základní pojmy a základní kontext projektu (C1)
- vstupní požadavky na proces odbavení (C1)
- definice vybrané konkrétní technologie (C1)
- standardy pro propojení systému s tuzemskými a evropskými standardy (C2)
- návrh tarifního systému a systému pro odúčtování tržeb (C3, C4)
- popis nových příležitostí pro cestující (C5)
- návrh zpracování dat z odbavovacích zařízení (C6)
- ověření elasticity poptávky (C7)
- výsledky ověření při pilotním provozu (C8)

### 12.1 Doporučení pro další oblast vývoje technologie

- Srovnání výsledků aktivního a pasivního přístupu k identifikaci zařízení cestujícího – realizace aktivního dotazovacího zařízení pro účastnická mobilní zařízení s cílem vybudit je do aktivního stavu a následně je skenovat
- Měření šumu pozadí při průjezdu VHD v intravilánu
- Ověření funkcionality centrálního systému pro správu dat a zařízení pro revizora
- Ověření funkcionality pro rozúčtování tržeb z jízdného
- Definice bezpečnosti přístupu k datům získaných z procesu odbavení

## 13 Prohlášení o poskytovateli dotace

Projekt „Odbavení checkin – checkout cestujících“ byl vyhlášen Technologickou agenturou ČR (TAČR) v říjnu 2015 pod č. j.: TACR/95071-1/2015, jako poptávkové řízení na služby v aplikovaném výzkumu, vývoji nebo inovacích.

Výzkum je tak – dle zadání projektu – „první částí k naplnění vize Akčního plánu rozvoje inteligentních dopravních systémů v ČR (AP ITS) bodu č. 13. Naplnění této vize by mělo výrazný dopad na nutnost existence infrastrukturních prvků zajišťujících odbavení cestujících a plynulost dopravních proudů. Nižší náklady na odbavení cestujících by měly také pozitivní dopad na koncovou cenu veřejné dopravy.“

## 14 Zdůvodnění novosti metodiky

Odbavení ve veřejné dopravě osob v České republice je dnes dosti roztržštěné a používají se při něm jak tradiční tištěné jízdenky (včetně předplatních), tak i elektronické, s odbavením pomocí bezkontaktních čipových karet nebo SMS. Pro stanovení ceny jízdného se používají buď tarify dopravců, nebo tarify integrovaných dopravních systémů, které jsou však různorodé. Neexistuje žádný systém postavený na používání mobilních zařízení a rovněž neexistuje systém, který by umožňoval nepřerušované cestování bez ohledu na použitý dopravní prostředek a dopravce. Takovýto systém je obsažen v návrhu předložené

metodiky, která je tudíž zcela novým řešením. Na druhé straně metodika zčásti vychází z možností moderních technologií a úspěšných případových studií v zahraničí, což potvrzuje její praktickou realizovatelnost.

## 15 Popis uplatnění metodiky

Navrhovaná metodika je tak **základem** pro budoucí možnou implementaci systému na centrální úrovni Ministerstva dopravy i na úrovni jednotlivých členských dopravců. Detailní uplatnění metodiky a jednotlivých jejích prvků je popsáno přímo v relevantních kapitolách tohoto dokumentu.

## 16 Seznam použité související literatury a publikací

1. BLUETOOTH Specification Version 1.1, Specification of the Bluetooth system, Bluetooth SIG, 2001
2. BLUETOOTH Specification Version 2.1, Specification of the Bluetooth system, Bluetooth SIG, 2004
3. BLUETOOTH Specification Version 3.0, Specification of the Bluetooth system, Bluetooth SIG, 2008
4. BLUETOOTH Specification Version 4.0, Specification of the Bluetooth system, Bluetooth SIG, 2010
5. Směrnice VO-R/12/09.2010-12 – Všeobecné oprávnění k využívání rádiových kmitočtů a k provozování zařízení pro širokopásmový přenos dat v pásmech 2,4 a 66 GHz, (ČTU)
6. Intel Whitepaper „USB 3.0 Radio Frequency Interference on 2.4 GHz devices“
7. J. Horn, S. Vasudevan „Modelling and Mitigation of Intereference in the 2.4 GHz ISM Band“
8. A. Cavalinni, iBeacon Bible, 2014
9. VDV-Schrift 301-1, „Internetprotokoll basiertes Integriertes Bordinformationssystem IBS.IP, Teil 1: Systemarchitektur“, Integrovaný palubní informační systém na bázi protokolu IP (IBS.IP), díl 1, systémová architektura
10. VDV-Schrift 301-2, „Internetprotokoll basiertes integriertes Bordinformationssystem IBIS-IP, Teil 2 : Schnittstellenspezifikation v. 1.0“, Integrovaný palubní informační systém na bázi protokolu IP (IBIS-IP), díl 2, specifikace rozhraní
11. VDV Mitteilung 9700, „Möglichkeiten des Einsatzes von Kartensystemen zum bargeldlosen Erwerb von Fahrausweisen im öffentlichen Personennahverkehr - Zwischenbericht“, Možnosti nasazení kartových systémů pro bezhotovostní nákup jízdních dokladů ve veřejné dopravě osob (průběžná zpráva)
12. VDV Mitteilung 9710, „Perspektiven der Tarif- und Vertriebsstrategie mit Hilfe der neuen Technologien“, Perspektivy tarifní a prodejní strategie za použití nových technologií
13. VDV Mitteilung 9706, „Elektronische Zahlungs- und Fahrkartensysteme für Bus und Bahn - Teil II: Elektronische Tickets und weitere Zusatzfunktionen“, Elektronické systémy placení a prodeje jízdenek pro autobusy a pro železnici, díl II: elektronické jízdenky a další doplňkové funkce
14. VDV-Mitteilung 9720, „Grundlagen elektronischer Tarife“, Základy elektronických tarifů
15. VDV-Schrift 457, „Automatische Fahrgastzählsysteme“, Systémy automatického počítání cestujících
16. UIC Fiche 918-1, „Electronic reservation of seats/berths and electronic production of travel documents – Exchange of messages
17. Nařízení (EU) č. 454/2011 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „využití telematiky v osobní dopravě“

18. Akční plán rozvoje inteligentních dopravních systémů (ITS) do roku 2020, k dispozici online, <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---dopravni-telematika/akcni-plan-rozvoje-its/>
19. Webové stránky systému OV-chipkaart (Nizozemsko), <http://ov-chipkaart.nl/>
20. Webové stránky firmy Thales a dokumenty k projektu OV-chipkaart, [https://www.thalesgroup.com;](https://www.thalesgroup.com; plný dokument viz https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales_-_the_ovchipkaart_story_-_v2.pdf) plný dokument viz [https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales\\_-\\_the\\_ovchipkaart\\_story\\_-\\_v2.pdf](https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales_-_the_ovchipkaart_story_-_v2.pdf)
21. Webové stránky systému Rejsekort (Dánsko), <http://www.rejsekort.dk/>
22. Webové stránky systému Oyster card, <https://oyster.tfl.gov.uk/oyster/entry.do>
23. Webové stránky systému (aplikace) Touch & Travel (Německo), <https://www.touchandtravel.de/>
24. Webové stránky švýcarského Svazu veřejné dopravy (Verband öffentlicher Verkehr, VÖV UTP), [www.voev.ch](http://www.voev.ch)
25. Webové stránky Švýcarských spolkových drah, [www.sbb.ch](http://www.sbb.ch)
26. Webové stránky aplikace Lezzgo, [www.lezzgo.ch](http://www.lezzgo.ch)
27. Článek o využití technologie HCE, "HCE payments for travel using mobile App on trial in West Yorkshire", online, <http://www.eurotransportmagazine.com/20745/news/industry-news/hce-payments-mobile-west-yorkshire/>
28. Webové stránky projektu big bird (Soest, Německo), <https://kcefm.de/projekte/big-bird-soest/>
29. Webové stránky Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje, [www.idsjmk.cz](http://www.idsjmk.cz)
30. Webové stránky Dopravního podniku města Pardubic a.s., [www.dpmp.cz](http://www.dpmp.cz)
31. Webové stránky PMDP – Plzeňské městské dopravní podniky a.s., [www.pmdp.cz/](http://www.pmdp.cz/)
32. Webové stránky Bureau Central de Clearing (UIC), <http://bccclearing.eu/en/bcc.php>
33. Webové stránky Smart Ticketing Alliance, <http://www.smart-ticketing.org/>
34. Informace o systému Cards Exchange, <http://www.svt.cz/cards/>
35. Informace o In-Kartě ČD a dalších systémech XT-Card, <http://www.xt-card.cz/projekty/in-karta/>
36. Krásenský, D.: Integrované dopravní systémy a jejich atraktivita pro cestující: tarifní, síťová, informační a platební integrace; výběrová přednáška na Žilinské univerzitě v Žilině, 2014
37. Krásenský, D.: Moderní způsoby odbavení cestujících v hromadné dopravě; příspěvek na konferenci „Horizonty železniční dopravy“, Žilinská univerzita v Žilině, 2014
38. Krásenský, D., Sklenář, M.: Veřejná doprava Jihomoravského kraje: deset let systémové a technologické integrace IDS JMK; Vědeckotechnický sborník ČD (VTS ČD) č. 34, podzim 2012