



Projekt *VaV* č. *TA02030435* - Technická podpora a metody
pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních
systémů ve veřejné dopravě

Metodika ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě

Datum:
12. 3. 2015

Specifikace dokumentu:

Název projektu	:	TA02030435 - Technická podpora a metody pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě
Vydavatel	:	České vysoké učení technické v Praze Fakulta dopravní Konviktská 20 Praha 1, 110 00
Identifikace dokumentu	:	Metodika ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě
Vedoucí projektu	:	prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
Autoři dokumentu	:	Ing. Jindřich Borka Ing. Milan Sliacky Ing. Jiří Matějec Roman Skuhra Ing. Mgr. Michal Jeřábek, Ph.D. Bc. Patrik Horažďovský Mgr. Marek Ščerba Ing. Zuzana Švédová
Počet stran (včetně příloh)		38
Vydání	:	1.0
Datum vydání	:	12. 3. 2015
Status dokumentu	:	Finální dokument

Tato metodika byla vytvořena s finanční podporou Technologické agentury ČR v rámci řešení projektu výzkumu a vývoje č. TA02030435 - Technická podpora a metody pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A VÝRAZŮ	4
1 ÚVOD.....	6
1.1 CÍL A APLIKAČNÍ OBLAST METODIKY	6
1.2 OBECNOST A NEZÁVISLOST METODIKY	6
2 VLASTNÍ POPIS METODIKY	7
2.1 VÝCHODISKA METODIKY	7
2.1.1 <i>Situace v oblasti OIS v ČR</i>	7
2.1.2 <i>OIS v zahraničí</i>	9
2.2 REFERENČNÍ MODEL OIS	13
2.3 LABORATORNÍ MODEL OIS	15
2.3.1 <i>Dílčí subsystémy OIS</i>	16
2.3.2 <i>Procesy OIS</i>	18
2.4 LABORATOŘ OIS	19
2.4.1 <i>Pracoviště bezkontaktních čipových karet</i>	20
2.4.2 <i>BackOffice</i>	21
2.4.3 <i>Pracoviště vozidlové techniky I</i>	22
2.4.4 <i>Pracoviště vozidlové techniky II</i>	24
2.5 MOŽNOSTI OVĚŘOVÁNÍ	26
2.5.1 <i>Postupy ověřování</i>	26
2.5.2 <i>Základní typy testů</i>	29
2.6 POŽADAVKY NA LABORATOŘ V SOUVISLOSTI S OVĚŘOVÁNÍM	30
2.7 POŽADAVKY NA LABORATOŘ V SOUVISLOSTI S JEJÍM PROVOZEM	30
2.8 MOŽNOSTI ROZŠÍŘENÍ LABORATOŘE	32
3 SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“	32
4 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	33
4.1 ODVOZENÉ TESTY LABORATOŘE OIS	33
4.2 PŘÍNOSY LABORATOŘE OIS	33
4.3 VYUŽITÍ METODIKY V PROSTŘEDÍ ČR	34
5 EKONOMICKÉ ASPEKTY	36
5.1 NÁKLADY NA ZAVEDENÍ POSTUPŮ UVEDENÝCH V METODICE	36
5.2 VYČÍSLENÍ EKONOMICKÉHO PŘÍNOSU ZAVEDENÍ METODIKY PRO UŽIVATELE	36
6 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	37
7 SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY	38
8 SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	38

Seznam obrázků

Obr. 1: Mapa IDS v ČR	7
Obr. 2: Pokročilý regionální OIS s centrální/nadregionální vrstvou	14
Obr. 3: Laboratorní model OIS	16
Obr. 4: Základní struktura laboratoře OIS	19
Obr. 5: Pracoviště bezkontaktních čipových karet	21
Obr. 6: BackOffice	22
Obr. 7: Pracoviště vozidlové techniky I	23
Obr. 8: Pracoviště vozidlové techniky II	25

Seznam tabulek

Tab. 1: Seznam zkratk	5
Tab. 2: Nejvýznamnější projekty EOC v ČR [7]	8
Tab. 3: Provozní testování a vyhodnocení	28
Tab. 4: Odhad nákladů souvisejících s pořízením a provozem potřebné technologie	36

Seznam použitých zkratk a výrazů

AVL	Automatic Vehicle Location - Automatické sledování resp. lokalizace vozidla
BČK	Bezkontaktní čipová karta, druh elektronického média
Blacklist	Seznam zakázaných resp. blokových karet v systému
BP	Bezpečnostní politika
CA	Certifikační autorita
Card Management BČK	Systém produktového managementu BČK. Zajišťuje životní cyklus BČK (žádost o její vydání, výrobu, vydání, používání, likvidace).
Certifikace	Proces, během kterého dochází k nezávislému ověření shody zařízení, HW, SW, dat či datových struktur s parametry uvedenými v technickém popisu, specifikaci nebo standardu
CIS JŘ	Celostátní informační systém o jízdních řádech, jehož provozováním pověřilo Ministerstvo dopravy společnost CHAPS
CISReal	Celostátní systém výměny informací v reálném čase dle ČSN 01 8245. [6] Norma vychází z evropských technických specifikací a norem a definuje způsob výměny dat a minimální požadavky pro komunikaci mezi dispečerskými systémy jednotlivých dopravců, dopravních systémů (MHD, IDS) a provozovatele dráhy (SŽDC).
CL	Certifikační laboratoř
ČD	České dráhy, a.s.
ČIA	Český institut pro akreditaci, o.p.s.
EFC	Emtest Fleet Control – dispečerský systém s funkcionalitami TMS vyvinutý společností EMTEST
Elektronické médium	Médium se obecně rozumí vybavení cestujícího, které je schopné uchovávat a aktualizovat informace nezbytné pro odbavení.
EMV	Čipový standard „EuroCard-MasterCard-VISA“, založený na ISO 7816, zejména ISO 7816-3 a ISO 7816-4. Standard zajišťuje globální interoperabilitu karet, bankomatů (ATM) a platebních terminálů (POS) a umožňuje provádění bezpečných transakcí v prostředí čipu, který nelze na rozdíl od dříve používaného magnetického proužku tak jednoduše padělat.
EOC	Elektronické odbavení cestujících
EP	Elektronická peněženka
EPS	Elektrická požární signalizace
EU	Evropská unie
EZS	Elektronický zabezpečovací systém
FV	Funkční vzorek
FW	Firmware
HSM	Hardware Security Module (HSM) je bezpečnostní modul sloužící pro bezpečné uložení kryptografických klíčů v centrálním systému.
HW	Hardware

IBIS, IPIS	Integrated Board Information System, česky IPIS = integrovaný palubní informační systém, datové rozhraní využívané zařízeními OIS ve vozidlech veřejné osobní dopravy
ICT	Informační a komunikační technologie
IDS	Integrovaný dopravní systém (IDS) – jedná se o dopravní systém zajišťující vzájemně propojené dopravní služby ve vymezené územní oblasti s jednotnou informační službou, systémem jízdného a jízdním řádem.
Interoperabilita	Schopnost systémů vzájemně spolupracovat, vyměňovat informace nebo sdílet některé prvky HW, SW, dat nebo datových struktur, a to bez ohledu na to, v jakém čase a kým byly pořízeny (vyrobeny, implementovány).
IP	Internet Protokol - základní protokol pracující na síťové vrstvě používaný v počítačových sítích a Internetu
IS	Informační systém
ISO 14443	Mezinárodní standard pro bezkontaktní karty
IT	Informační technologie
ITS	Inteligentní dopravní systém (anglicky Intelligent Transport System)
JŘ	Jízdní řád
KM	Kontaktní místo
LAN	Local Area Network – lokální/místní síť
MD, MD ČR	Ministerstvo dopravy
MHD	Městská hromadná doprava
MIFARE	Velmi rozšířená technologie bezkontaktních čipových karet pro EOC.
NFC	Near Field Communication, perspektivní rádiové rozhraní pro komunikaci mezi zařízeními na velmi krátkou vzdálenost několika cm.
OIS	Odbavovací a informační systém nebo systémy ve veřejné osobní dopravě
OT	Odbavovací technika
PC	Personal computer – osobní počítač
PCO	Pult centralizované ochrany
SAM	Secure Access Module (SAM) je modul určený pro potřeby bezpečného úložiště klíčů a provádění kryptografických operací, který je umístěn v akceptačním zařízení.
SLA	Service-Level Agreement
SW	Software
TMS	Terminal Management System – systém monitoringu a vzdálené správy terminálových zařízení odbavovací techniky ve vozidlech
VD	Veřejná osobní doprava
VLAD	Veřejná linková autobusová doprava
VT	Vozidlová technika
WAN	Wide Area Network - počítačová síť pokrývající rozlehlé geografické území

Tab. 1: Seznam zkratk

1 Úvod

Tato metodika vznikla v rámci projektu výzkumu a vývoje spolufinancovaného Technologickou agenturou ČR, který byl řešen v období 01/2012 – 05/2015 pod názvem Technická podpora a metody pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě (projekt č. TA02030435, dále jen Projekt) jako součást programu Alfa zmíněné agentury.

Kromě metodiky byly v rámci Projektu vyvinuty také funkční vzorky (Zkušební prostředí pro čipové technologie, Simulátor centrálního prvku zařízení OIS a Zkušební stolice pro simulaci vozidlového zařízení prostředků veřejné osobní dopravy) a Poloprovoz certifikačního pracoviště OIS včetně provedení modelových testů ověření shody. Účelem všech uvedených výstupů bylo poskytnout technickou podporu a platformu pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné osobní dopravě, zejména pro vyvinuté postupy a metody.

1.1 Cíl a aplikační oblast metodiky

Cílem metodiky je definovat vhodné způsoby (metody) ověřování funkcí a parametrů vybraných komponent nebo rozhraní odbavovacích a informačních systémů (dále jen OIS) za účelem jejich certifikace. Cílem metodiky je dále popsat laboratorní pracoviště, které tyto definované způsoby ověřování umožní realizovat v praxi.

Ověřováním se rozumí provedení testovacího postupu, jehož výsledkem je zjištění, zda jsou ověřované parametry v souladu se standardy nebo technickými specifikacemi, které se na ověřované komponenty vztahují v souvislosti s požadovanými funkcionalitami.

V oblasti elektronického odbavení cestujících (EOC) je možné metodiku uplatnit na systémy založené na platformě technologie bezkontaktních čipových karet MIFARE DESFire (jakožto nejpoužívanějšího systému v ČR) nebo obdobných. Bezkontaktní čipové karty zde figurují jako datové nosiče dopravních produktů (jedná se o tzv. Card Centric koncept).

Metodika neřeší ověřování interoperability komponent v rámci dalších existujících technologií odbavení cestujících, jako jsou bezkontaktní technologie založené na standardech RFID (např. NFC), elektronické odbavení prostřednictvím mobilních telefonů a bankovní platební karty (na bázi standardu EMV), u kterých karta fyzicky nenese dopravní produkty a v odbavovacím systému figuruje pouze v režimu identifikátoru (tzv. Backoffice Centric systémy).

1.2 Obecnost a nezávislost metodiky

Předkládaná metodika je neutrální ve vztahu k jednotlivým komponentům tvořícím systém OIS. Přestože je laboratorní pracoviště vytvořeno ve spolupráci s komerčními partnery, celý proces ověřování je nezávislý na dodavateli a jsou dodržovány otevřené a veřejně dostupné normy a standardy. Principem laboratorního pracoviště je zlepšovat transparentnost, propojitelnost a konkurenceschopnost jednotlivých systémů OIS.

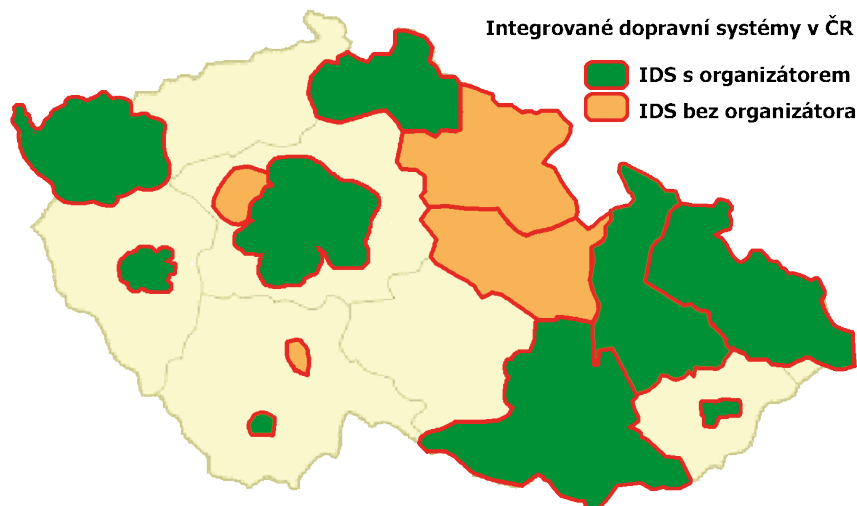
2 Vlastní popis metodiky

2.1 Východiska metodiky

Metodika ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné osobní dopravě vychází z aktuálního stavu v této oblasti v ČR a v zahraničí. S ohledem na regionální odlišnosti technologií odbavení i informačních systémů metodika vychází a klade důraz primárně na systémy implementované a používané v ČR.

2.1.1 Situace v oblasti OIS v ČR

Nejběžnější aplikací OIS v ČR jsou systémy elektronického odbavení cestujících a dispečerské systémy [1]. V případě lokálních projektů OIS dochází v posledních 5 letech ke vzniku řešení iniciovaných v rámci jednotlivých integrovaných dopravních systémů (IDS), příp. i nadregionální spoluprací mezi jednotlivými IDS. Iniciátory implementace nových technologií tak již nejsou jen dopravci, ale i organizátoři a koordinátoři IDS.



Obr. 1: Mapa IDS v ČR

Elektronické odbavení cestujících

Nejvýznamnějším tématem spolupráce objednatelů a poskytovatelů služeb ve veřejné dopravě je problematika vzájemného uznávání karet mezi dopravci, což představuje základní stupeň řešení interoperability EOC [5]. V mnoha případech bylo vyřešeno vzájemné uznávání karet mezi dopravci v IDS, v několika případech byla vyřešena akceptace městské nebo regionální karty u dopravce České dráhy (ČD). Dosud však nebylo plně vyřešeno uznávání elektronického média ČD In-karta u jakékoliv jiného dopravce.

Nejběžnějšími EOC systémy jsou systémy postavené na bezkontaktní čipové kartě MIFARE Standard nebo MIFARE DESFire [10]. Odhadovaný celkový počet emitovaných karet ve veřejné dopravě

přesahuje 3 mil. kusů [9]. Systémy EOC se tedy dotýkají značné části produktivní populace v ČR a prakticky každého cestujícího ve veřejné dopravě [7].

Projekt EOC / Region	Karet / Obyvatel	Druh karty / Vydavatelé	Použitá technologie
In-Karta / celoplošně v ČR	1,5 mil. / 10,5 mil.	karta dopravce / České dráhy, a.s. (ČD)	MIFARE DESFire
Opencard a karty SID / Hl. m. Praha a Středočeský kraj	1 mil., v rámci SID 140 tis. / 2,5 mil.	městská karta opencard + karty SID / Magistrát hl.m. Prahy + dopravci zařazení v systému Středočeské integrované dopravy (SID)	opencard - MIFARE DESFire karty SID - MIFARE Standard, někteří MIFARE DESFire
ODISKA / Ostrava a Moravskoslezský kraj	200 tis. / 1,2 mil.	karty dopravců v KODIS vč. DP Ostrava (standard ČAOVD) / jednotliví dopravci	ODISKA - MIFARE DESFire doprovci VLAD v KODIS - MIFARE Standard
Plzeňská karta / Plzeň a Plzeňský kraj	130 tis. / 570 tis.	městská karta / Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. (PMDP)	MIFARE Standard
Hradec Králové a Královéhradecký kraj	70tis. / 553 tis.	městská karta + karta IREDO / Dopravní podnik města Hradce Králové a.s. + OREDO s.r.o.	městská karta - MIFARE Standard, karta IREDO MIFARE DESFire (společně pro Královéhradecký a Pardubický kraj)
Pardubice a Pardubický kraj	70tis. / 516 tis.	městská karta + karta IREDO / Dopravní podnik města Pardubic a.s. + OREDO s.r.o.	městská karta - MIFARE Standard, karta IREDO MIFARE DESFire (společně pro Královéhradecký a Pardubický kraj)
Opuscard / Liberec a Liberecký kraj	50 tis. / 438 tis.	Opuscard + karty dopravců v KORID LK / Liberecká kraj a dopravci VLAD v Libereckém kraji	MIFARE Standard v implementaci přechod na MIFARE DESFire
Jihočeský kraj	50 tis. / 636 tis.	karty dopravců VLAD v Jihočeském kraji	MIFARE Standard
Ústí nad Labem a Ústecký kraj	30 tis. / 828 tis.	karty dopravců v IDS ULK / dopravci VLAD v Ústeckém kraji	MIFARE Standard v implementaci přechod na MIFARE DESFire
Ostatní		karty měst, městských dopravců a dopravců VLAD	MIFARE Standard

Tab. 2: Nejvýznamnější projekty EOC v ČR [7]

V současnosti nejsou v EOC běžně používány bankovní platební karty. Dosud bylo realizováno několik pilotních projektů v MHD, avšak bez cíle komplexně řešit problematiku EOC bankovní platební kartou (zejména mimo prostředí města). Postupně se však rozšiřuje základní a přirozené využití těchto karet,

tj. jejich akceptace na bankovním platebním terminálu při platbě za nákup jízdního dokladu (zpravidla na pokladnách a předprodejích dopravců).

Technologie SMS jízdenek je aktuálně využívána pouze pro jednotlivé jízdné v MHD v některých městech ČR: České Budějovice, Hradec Králové, Karlovy Vary, Liberec, Olomouc, Ostrava, Pardubice, Plzeň, Praha a Ústí nad Labem.

Plzeňské městské dopravní podniky ve spolupráci se společností Telefónica O2 CZ zprovoznilly v roce 2010 pilotní testování EOC pomocí technologie NFC. Kromě toho lze v rámci železniční i autobusové dopravy zakoupit tzv. e-jízdenky, a to prostřednictvím internetu a mobilních telefonů.

Pro testovací činnost je EOC velmi široké téma obsahující řadu podoblastí (konkrétních používaných technologií odbavování). Další komplikací je neexistence jasných a celoplošně platných standardů a norem pokrývajících alespoň významnou část oblasti EOC. [4]

Informační systémy

Současný stav v této oblasti je výsledkem nestandardizovaného vývoje IS ve veřejné dopravě. V provozu jsou odlišné informační systémy, které byly vyvinuty ve spolupráci s širokým spektrem dodavatelů využívajících rozdílné technologie a formát přenášených dat.

Druhé celoplošně významné téma spolupráce objednatelů a poskytovatelů služeb ve veřejné dopravě po EOC je problematika operativního řízení vozidel veřejné dopravy v reálném čase, které je realizováno dopravními dispečinkami. Při implementaci dispečerského systému jsou uplatňovány odlišné přístupy při nasazování do prostředí dopravce, objednatele, koordinátora, či organizátora a stejně tak lze předpokládat zvláštní požadavky při implementaci jakékoliv formy nadregionální úrovně dispečinku. Samozřejmě jsou také odlišnosti přístupů řešení problematiky v jednotlivých regionech.

Cílem probíhajících standardizačních aktivit je snaha o sjednocení dat o veřejné dopravě, jehož datové formáty budou splňovat podmínky mezinárodních norem. Kromě sjednocení současných datových podkladů z různých informačních systémů veřejné dopravy je také cílem umožnit zlepšení služeb v oblasti informování cestujících, kde se jedná zejména o služby založené na monitorování pohybu vozidel. Pro oblast dispečerských systémů již existuje a je také používán systém výměny dat mezi dispečinkami - CISReal (vycházející z evropského standardu SIRI, viz kap. 2.1.2). Tím se stává toto téma snáze uchopitelné i z hlediska ověřování shody testovaných systémů s předloženou funkční specifikací (v případě CISReal již přímo s technickou normou). [6]

2.1.2 OIS v zahraničí

Podobně, jako v ČR, také v zahraničí řeší obdobné problémy s interoperabilitou a standardizací odbavovacích a informačních systémů. [1], [3], [4], [8]

Elektronické odbavení cestujících

V EU existují příklady zemí, kde problémy nekompatibility v odbavování cestujících řeší pomocí různých opatření nebo nástrojů. O řešení problému se tyto země v některých případech snaží již téměř 20 let.

Nejúspěšnější přístupy jsou založeny na definování a koncepční implementaci jednotného standardu EOC a jeho uplatňování společnou autoritou na národní úrovni.

Mezi největší a nejotevřenější projekty v EU patří ITSO (Spojené království Velké Británie a Severního Irska) a VDV (Spolková republika Německo). V těchto zahraničních projektech, které mohou být inspirující pro další postup v ČR, lze vysledovat společné iniciační momenty národních aktivit, jako jsou:

- sdružování více dopravců v jednotné síti služeb pro cestující a následné sdílení produktů jízdních dokladů,
- přechod na bezkontaktní čipové karty (s primárním účelem platby nebo přípravy sdílení produktů jízdních dokladů),
- budování centrálních prvků jednotného operátora zastřešujícího jednotnou evidenci karet a odbavovacích zařízení, řešícího jednotnou bezpečnost v technologii odbavení, garantující možnost jednotného zúčtování a další služby.

Ve výsledku dochází vždy k vytvoření a publikování národního standardu a norem pro zajištění interoperability EOC a s tím i poskytování služby certifikační laboratoře k posuzování shody funkcí komponent EOC s tímto standardem.

Příkladem takovéto laboratoře je certifikační laboratoř ITSO. Ta poskytuje spektrum testovacích a certifikačních služeb s cílem umožnit partnerům ITSO vývoj na konkurenceschopné úrovni a udržování produktů fungujících v rámci prostředí ITSO. Manuál ITSO určuje, kterým komponentám či systémům lze udělit ITSO certifikaci. Ta se uděluje na základě shody s definovanou funkčností (standardem resp. specifikací) pro danou oblast komponent. Laboratoř ITSO provádí zkoušky shody s technickými specifikacemi i zkoušky plné interoperability (křížové testy).

Obecná kritéria interoperability ITSO jsou definována tato:

- možnost použití všech médií všude v systému ITSO,
- co největší usnadnění implementace nových produktů,
- minimalizace nákladů na vývoj aktualizací softwaru (sjednocením funkcí komponent a systémů EOC).
- minimalizace transakčních časů (provedení srovnávací zkoušky).

Existují čtyři samostatné kategorie, ve kterých se udělují ITSO certifikace:

- platební a identifikační média pro cestující (karty a ostatní média),

- personalizační terminály (zařízení pro vydávání platebních a identifikačních médií cestujícího),
- terminály pro akceptaci platebních a identifikačních médií cestujícího (vozidlové a pokladní čtečky),
- provozní a další zpracující informační systémy.

Jestliže ITSO udělí komponentě či systému certifikaci, vystaví žadateli (dodavateli či provozovateli) certifikát o schválení či shodě s vyznačeným datem a pevnou dobou platnosti. Na internetových stránkách ITSO je možné získat kopii všech platných certifikátů o shodě a podrobnosti o komponentách.

Obdobná situace je v Německu, kde za rozvoj německého „standardu“ je zodpovědná společnost VDV-Kernapplikation GmbH & Co. KG (Asociace německých dopravních společností). Oficiální zkušební laboratoř pro účely provádění souvisejících certifikačních zkoušek je provozována externím subjektem - společností CETECOM.

Do rozsahu zkoušek CETECOMu dle standardů VDV spadají:

- zkoušky způsobilosti uživatelských médií,
- zkoušky způsobilosti SAM modulů,
- zkoušky způsobilosti akceptačních terminálů,
- zkoušky způsobilosti interních systémových rozhraní,
- zkoušky způsobilosti čteček dvourozměrných čárových kódů.

Základní schvalovací zkoušky dle standardů VDV-KA probíhají v definovaných oblastech komponent:

- zákaznické médium,
- bezpečnostní moduly,
- terminály,
- interní systémová rozhraní.

Na nejvyšší úrovni EU se standardizaci jednotných systémů sloužících k platbám a odbavení cestujících (anglicky nazývaných systémů IFM – Interoperable Fare Management) věnují organizace UITP nebo ISO. Vzhledem ke koncepčním odlišnostem jednotlivých národních projektů se standardizace zaměřuje zejména na technické normy. Diskuze o jednotné strategii IFM v Evropské unii se do značné míry podobá diskuzím na národních úrovních. Jisté je, že tento proces v krátkodobé budoucnosti nevyústí v žádné konkrétní doporučení standardu pro EOC ze strany orgánů EU.

Informační systémy

Na rozdíl od elektronického odbavení cestujících lze v oblasti informačních systémů na evropské úrovni pozorovat efektivnější snahu o standardizaci jak na úrovni jednotlivých IDS z důvodu jejich vzájemné koordinace, tak i v rámci jednoho IDS z důvodu propojování více dopravních módů.

Důvodem je zřejmě skutečnost, že vývoj integrovaných dopravních plánů a multimodálního systému dopravních informací je v rámci EU považován za klíčový nástroj zvýšení mobility, omezení dopravních kongescí a zmírnění dopadů na životní prostředí.

Proto bylo vydáno mnoho strategických právních předpisů ve vztahu k informačním systémům, které mají za cíl podporovat interoperabilní systémy založené na nediskriminačním základě pro všechny dodavatele a uživatele aplikací a služeb, např.:

- Bílá kniha – Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. [13]
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/40/EU ze dne 7. července 2010 o rámci pro zavedení inteligentních dopravních systémů v oblasti silniční dopravy a pro rozhraní s jinými druhy dopravy. [12]

Pro účely tohoto dokumentu jsou dále uvedeny základní informace o existujících evropských standardech a technických specifikacích:

- Evropský standard SIRI (Service Interface for Real Time Information / rozhraní pro informace v reálném čase) - CEN/TS 15531 [14], který je v současné době tvořen z pěti základních částí, popisuje XML protokol určený pro výměnu informací mezi systémy. Informace obsahují data o jízdních řádech a poloze vozidel v reálném čase. SIRI vznikl na základě standardů VDV (Německo), RTIG (Velké Británie) a Transmodelu (Evropská norma). Norma SIRI je postavena modulárním způsobem, takže je při využití stejného komunikačního prostředí možné přidávat dodatečné služby. Implementace SIRI může také probíhat postupně po jednotlivých službách tak, jak to národní prostředí umožňuje.
- Evropský referenční datový model pro veřejnou dopravu TRANSMODEL EN 12896 definuje databázový model pro multimodální prostředí, které umožňuje vytváření jízdních řádů, personální management, informace pro cestující, sběr jízdného, řízení monitorování provozu a vytváření statistik.
- Technická specifikace NeTEx TS 16614 - je složena ze tří částí a popisuje formát pro výměnu informací o topologii sítě. Je určen především pro sdílení dat o plánovaných jízdních řádech mezi různými producenty těchto dat. Může být také doplňkem ke stávajícímu standardu SIRI pro informace v reálném čase.

Vývoj v oblasti informačních systémů pro veřejnou dopravu kontinuálně pokračuje a v rámci výzkumných národních a mezinárodních programů jsou nebo byly financovány projekty, které produkují nové standardy. Jedná se například o tyto projekty:

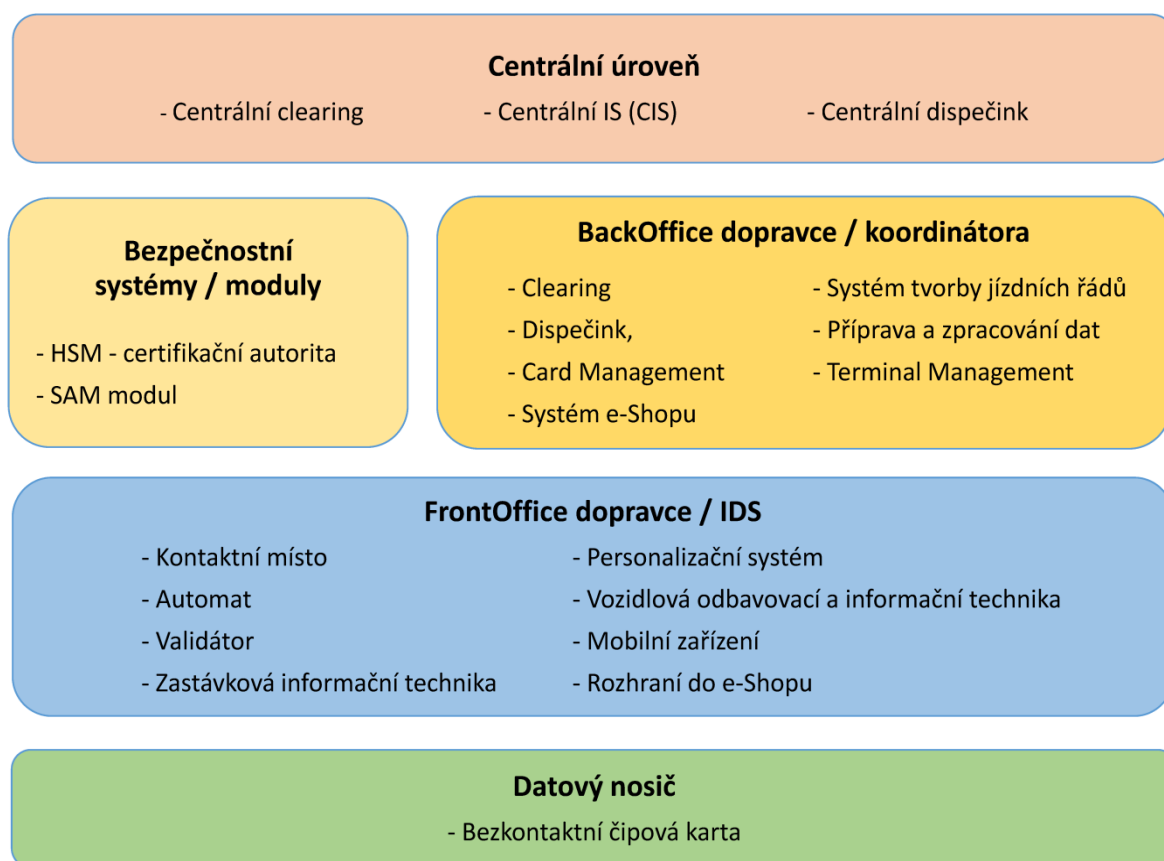
- Projekt In-time (Intelligent and Efficient Travel Management for European Cities) financovaný evropskou komisí ukončený v roce 2012 vyvíjel standard pro možnost propojování informací z jednotlivých módů dopravy respektující evropské

a národní standardy. Podrobnější informace jsou dostupné na stránkách projektu www.in-time-project.eu.

- Projekt SUPERHUB (Sustainable and PERSuasive Human Users moBility in future cities) spolufinancovaný evropskou komisí ukončený v roce 2014 vyvíjel otevřenou platformu pro možnost propojení dostupných dat v reálném čase ze všech módů dopravy včetně dopravy individuální. Dále byla vyvinuta mobilní aplikace pro možnost plánování. Podrobnější informace jsou dostupné na stránkách projektu www.superhub-project.eu.
- Projekt EBSF (European BUS System of the Future) financovaný evropskou komisí ukončený v roce 2013 vyvíjel otevřený standard EBSF a otevřenou IT architekturu pro přenos informací z vozidlového a dispečerského systému vozidel veřejné dopravy. EBSF je otevřená IT architektura, která spojuje zdroje dat ze všech palubních aplikací včetně kontrolních systémů, informačních systémů pro cestující, údržbu a diagnostiku. Všechny aplikace je tak možné dále snadno rozvíjet měnit nebo modernizovat. Podrobnější informace jsou dostupné na stránkách projektu www.ebsf.eu.

2.2 Referenční model OIS

Na základě analýzy systémů OIS implementovaných a provozovaných v České republice využitím metod systémové analýzy [2] bylo definováno funkční schéma systému OIS využívající jako nosič dopravních produktů bezkontaktní čipové karty [3]. Toto schéma, s dobře patrným horizontálním členěním jednotlivých vrstev OIS od nejnižší vrstvy datového nosiče až po nejvyšší centrální úroveň, je uvedeno na Obr. 2.



Obr. 2: Pokročilý regionální OIS s centrální/nadregionální vrstvou

Rozpracováním a zpřesněním uvedeného schématu v rámci řešení Projektu vznikl tzv. referenční model OIS. Metodika z referenčního modelu OIS vychází a při testování ho důsledně uplatňuje.

Pod pojmem referenční model OIS rozumíme funkční model struktury českého regionálního OIS (na úrovni města, kraje nebo IDS) v pokročilém stupni vývoje technologie (ve stavu vývoje technologie okolo roku 2013). Tento systém již obsahuje pokročilé funkce odbavovacích a informačních systémů:

- elektronické bezkontaktní odbavení cestujících,
- informační systémy pro cestující ve vozidle,
- funkce rozúčtování transakcí mezi více subjektů – tzv. clearing,
- on-line komunikace vozidlové techniky s dispečinkem (tzv. AVL data),
- funkce Terminal Management System a další.

Referenční model OIS je tvořen:

- popisem funkční architektury resp. jednotlivých funkčních prvků (subsystémů),
- popisem vazeb mezi těmito prvky,
- seznamem hlavních procesů, které je možné na tomto systému identifikovat.

Na základě analýzy vazeb mezi prvky a jejich využití hlavními procesy OIS byly identifikovány silné funkce systému popsaného referenčním modelem OIS. Jsou to tyto čtyři funkce:

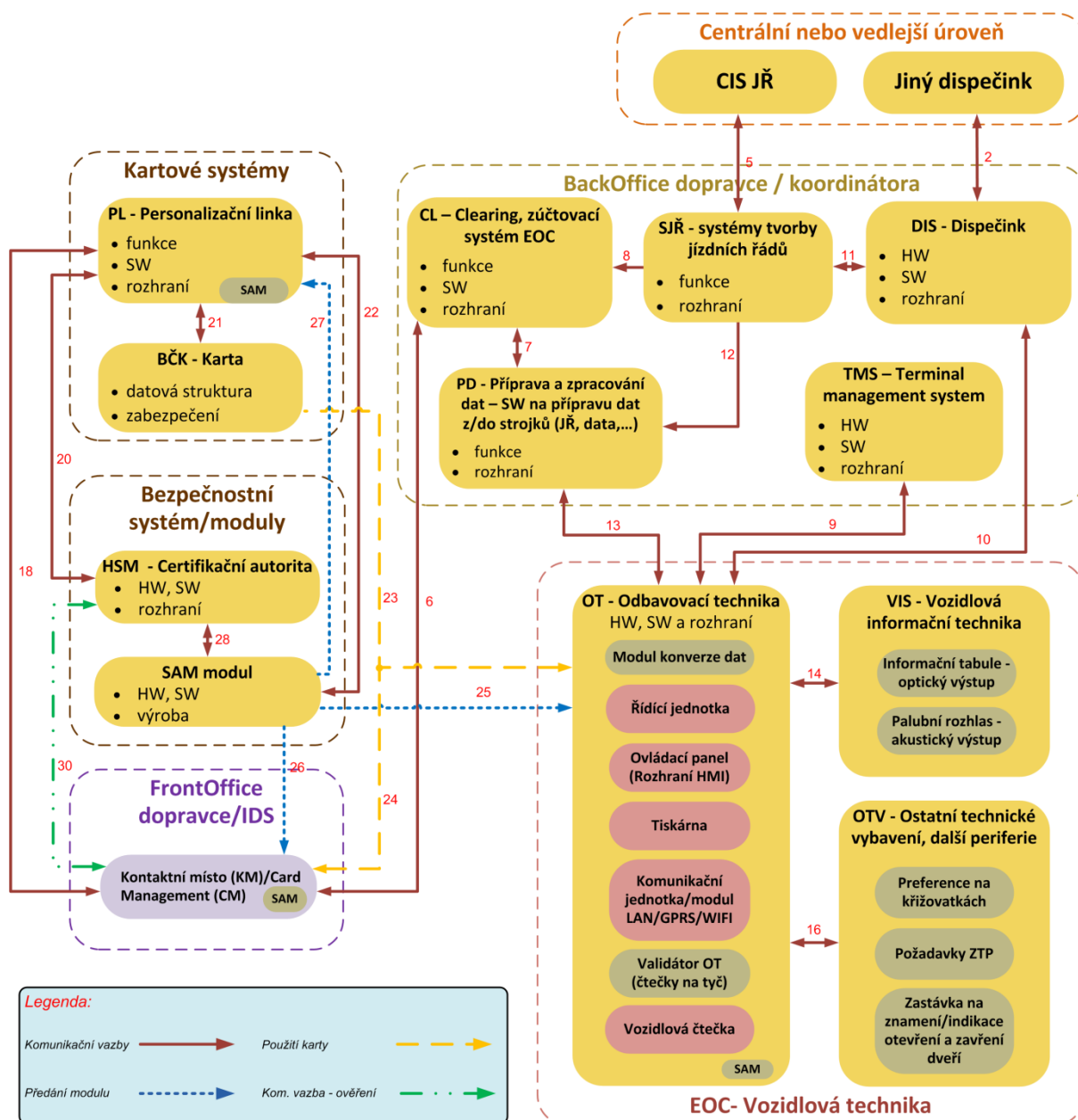
1. funkce odbavení cestujících,
2. funkce rozúčtování,
3. funkce informování cestujících,
4. funkce operativní řízení.

2.3 Laboratorní model OIS

Finální verze referenčního modelu OIS [1] byla použita jako východisko pro návrh laboratorního modelu OIS, který je uveden na Obr. 3.

Ze subsystémů OIS provozovaných v ČR tento laboratorní model neobsahuje část Zastávkové informační systémy, části prodejního řetězce nazvané Prodejní automat, e-shop a některá další zařízení (validátor, revizorská čtečka). Z nadregionálních resp. centrálních subsystémů nejsou součástí laboratorního modelu OIS Centrální clearing a Centrální dispečink. Důvodem je, že tyto subsystémy v ČR zatím nejsou k dispozici. Chybějící subsystémy mohou být do laboratorního modelu zahrnuty v budoucnu v rámci dalšího rozvoje ověřovacího pracoviště (viz kap. 2.4) a ověřovacích metod pro toto pracoviště.

Tato metodika je určena k ověření vybraných dílčích komponent, vazeb, rozhraní a funkcí zobrazených ve schématu laboratorního modelu OIS. Ověřování je v praxi prováděno prostřednictvím předem definovaných a ověřených postupů.



Obr. 3: Laboratorní model OIS

2.3.1 Dílčí subsystémy OIS

Laboratorní model OIS se skládá z těchto základních funkčních bloků:

- Kartové systémy
- Bezpečnostní moduly/systémy
- FrontOffice dopravce/IDS
- BackOffice dopravce/koordinátora (v Projektu označován také jako Centrální prvek)
- Vozidlová technika
- Centrální nebo vedlejší úroveň

Centrální nebo vedlejší úroveň

Do tzv. centrální úrovně patří systémy, které stojí nad regionálními IDS a poskytují těmto systémům své služby. V současné době sem patří pouze systém CIS JŘ, tj. Centrální informační systém jízdních řádů [11]. CIS JŘ tvoří v současné době databáze obsahující celostátní jízdní řády a vybrané číselníky (IDS, dopravci, zastávky, slevy, ...). Databáze je využívána více subsystémy regionálních OIS (uživatelé jsou zejména vyhledávače spojení, systémy pro tvorbu a správu jízdních řádů, dispečerské systémy, systémy pro zúčtování transakcí, systém pro přípravu a zpracování dat do vozidel).

Do tzv. vedlejší úrovně patří subsystémy sousedních IDS nebo těch IDS, kde dochází k výměně informací, tj. existují zde datové vazby. V současné době lze mezi takovéto subsystémy identifikovat dopravní dispečinky resp. dispečerské systémy. V oblasti dispečerských systémů byla v roce 2014 pod názvem Informační systémy ve veřejné dopravě osob – celostátní systém informací v reálném čase (CISReal) vydána norma ČSN 01 8245. [6]

Kartové systémy

Pod kartové systémy jsou zahrnuty HW a SW prostředky, aplikace a datové struktury, které jsou nezbytné pro specifikaci, výrobu a personalizaci bezkontaktních čipových karet jakožto médií resp. nosičů (nejen) dopravních produktů v rámci OIS.

Bezpečnostní systém

Bezpečnostní systém je tvořen komponenty, SW vybavením a stanovenými procesy a postupy, které primárně souvisejí s celkovou bezpečností použitého řešení karetního systému. Na tuto oblast jsou kladeny velké nároky z důvodu zajištění celkové důvěryhodnosti, nepopíratelnosti, uznatelnosti a akceptovatelnosti dopravních transakcí. Jádrem systému je HSM modul, dílčí klíče jsou ukládány do tzv. SAM modulů. Tyto moduly zajišťují bezpečnost uložených a přenášených dat za použití kryptografických technik a algoritmů.

FrontOffice dopravce/IDS

Systémy pro obsluhu činností na tzv. Kontaktním místě. Kromě samotného Kontaktního místa sem patří systémy zajišťující jeho komunikaci s infrastrukturou resp. BackOffice OIS a cestujícím využívajícím BČK. Mezi činnostmi Kontaktního místa patří: změna údajů a informací na BČK, zakoupení jízdního dokladu, ověření dat BČK, dobíjení elektronické peněženky a další.

BackOffice dopravce / koordinátora

BackOffice dopravce / koordinátora (v projektu nazýván též Centrální prvek) tvoří systémy uvnitř infrastruktury konkrétního dopravce. Variantně může BackOffice vlastnit nebo využívat přímo koordinátor IDS. Do BackOffice patří tyto dílčí systémy:

- Systémy tvorby jízdních řádů,
- Příprava a zpracování dat,
- Dispečinky,

- Terminal Management System,
- Clearing resp. zúčtovací systém EOC.

Vozidlová technika

Z hlediska funkce se vozidlová technika skládá ze tří hlavních částí:

- vozidlová odbavovací technika,
- vozidlová informační technika resp. informace pro cestující a
- ostatní technické vybavení

Mezi tzv. ostatní technické vybavení patří např. systémy preference na křižovatkách, systémy pro nevidomé a další. Z názvu je zřejmé, že se jedná o techniku instalovanou v prostředcích veřejné osobní dopravy (autobusy, tramvaje nebo trolejbusy městské hromadné dopravy, příměstská autobusová a železniční doprava).

2.3.2 Procesy OIS

Na laboratorním modelu OIS byla provedena dekompozice reálných procesů realizovaných v rámci skutečných činností probíhajících na systému OIS a byly identifikovány tyto základní procesy OIS: [1]

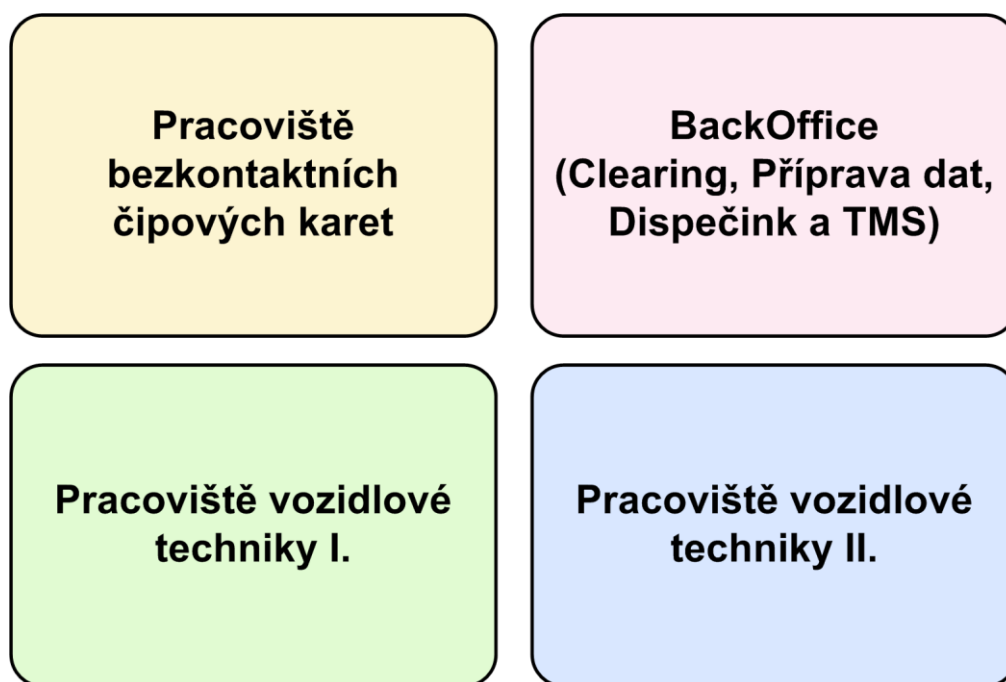
1. Žádost a výdej dopravní karty,
2. Výroba bezkontaktní karty (tzv. odemykací nebo dopravní),
3. Výroba SAM modulu,
4. Ověření operace na HSM,
5. Nákup jízdního dokladu nebo nabití EP ve vozidle nebo na Kontaktním místě (KM),
6. Kontrola jízdního dokladu,
7. Pořízení a zpracování transakce v odbavovací technice (OT),
8. Příprava dat do odbavovací techniky,
9. Nahrání dat do odbavovací techniky,
10. Vyčtení dat z vozidlové OT,
11. Zpracování dat v BackOffice z OT,
12. Zaslání dat z Přípravy a zpracování dat do Clearingu,
13. Rozúčtování transakcí mezi subjekty,
14. Přenos nebo synchronizace dat mezi Clearingem a Card managementem,
15. Distribuce Blacklistu,
16. Pořízení nebo změna a distribuce JŘ,
17. Výměna tarifního systému na komponentách schématu,
18. Sledování stavu odbavovací techniky,
19. Sledování polohy vozidla a dodržení jízdního řádu (JŘ),
20. Dispečerská hlášení do vozidla,
21. Zobrazení a hlášení informací pro cestující,

22. Přenos nebo synchronizace dat mezi dvěma dispečinky.

2.4 Laboratoř OIS

Laboratoř OIS je sestavena dle laboratorního modelu OIS. Představuje ucelený soubor hardwaru, softwaru, technických specifikací a know-how, které umožňují navrhovat, provádět a vyhodnocovat testy za účelem ověřování interoperability komponent a dílčích systémů OIS.

Z hlediska vlastního vybavení je laboratoř tvořena kombinací fyzického hardwaru včetně softwarových aplikací (vozidlová technika, čipové technologie) a vzdáleného přístupu k serverovým aplikacím (ODAK, MPV, EFC, Clearing).



Obr. 4: Základní struktura laboratoře OIS

Laboratoř se skládá z následujících ověřovacích pracovišť reprezentujících jednotlivé funkční celky systému OIS (viz Obr. 4):

- Pracoviště bezkontaktních čipových karet,
- Pracoviště BackOffice (tzv. centrální prvek),
- Pracoviště vozidlové techniky I,
- Pracoviště vozidlové techniky II.

Srovnáním s Obr. 3 je zřejmé, že tzv. Kontaktní místo / Card Management, původně (v referenčním modelu OIS a z něho vycházejícího laboratorního modelu OIS) umístěné ve FrontOffice dopravce/IDS je nyní součástí pracoviště bezkontaktních čipových karet. Důvodem je použitá technologie resp. technologická provázanost obou subsystémů. Rovněž dělení těchto subsystémů z hlediska jejich

reálného umístění postrádá smysl, protože zařízení obou subsystémů jsou umístěna na stejném místě (tj. v laboratoři).

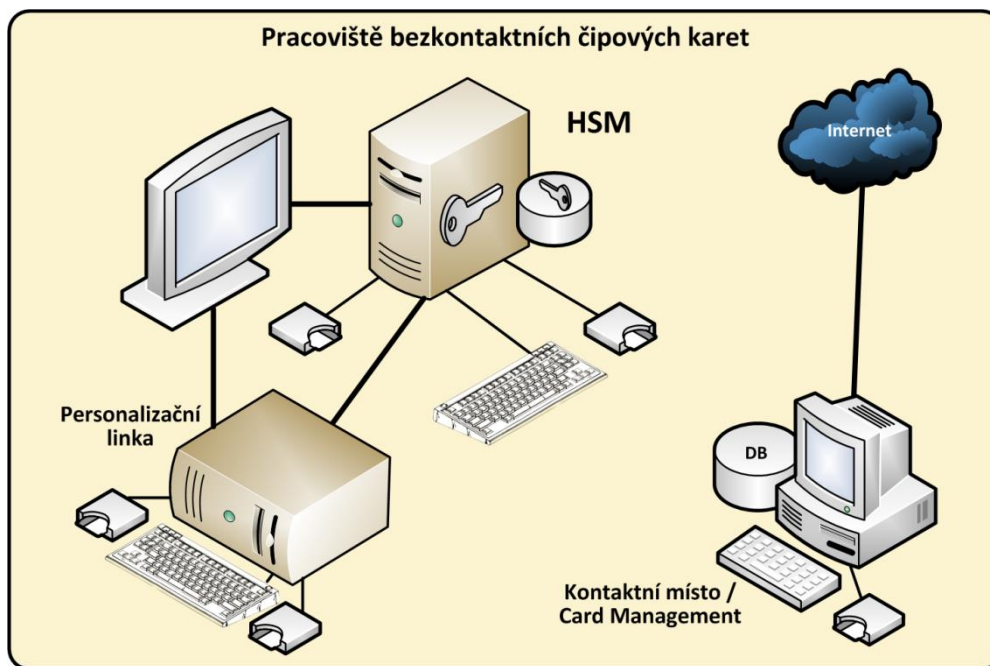
Pracoviště vozidlové techniky je v laboratoři zdvojeno resp. realizováno od dvou různých výrobců odbavovací techniky. Toto řešení umožňuje provádění tzv. křížových testů (viz kap. 4.1), které mají v praxi vysokou užitnou hodnotu.

2.4.1 Pracoviště bezkontaktních čipových karet

Pracoviště bezkontaktních čipových karet se skládá z následujících částí:

- **Personalizační linka** – Systém na personalizaci karty,
 - **HSM Root** – správa klíčů celého systému,
 - **HSM Personalizační** – správa klíčů k provedení personalizace BČK,
- **Výroba SAM modulu** – Externí dodávka nebo výroba SAM modulů,
- **Bezkontaktní čipová karta** – Karta obsahující bezkontaktní čip,
- **SAM modul** – bezpečné off-line úložiště klíčů pro mobilní zařízení,
- **Card Management** – **kontaktní místo** zajišťující komunikaci s cestujícím, který využívá BČK (zápis a změny údajů včetně informací o BČK, nákup jízdního dokladu, ověření dat BČK, dobítí EP apod.).

Kromě výše uvedených částí pracoviště používá kontaktní a bezkontaktní čtečky karet. Dále jsou k dispozici nástroje pro vyčtení dat z BČK a její následnou kontrolu. Všechny uvedené části jsou integrovány, resp. součástí 3 počítačů typu PC, z nichž pouze kontaktní místo má přístup do sítě Internet. Propojení všech částí je zobrazeno na Obr. 5.



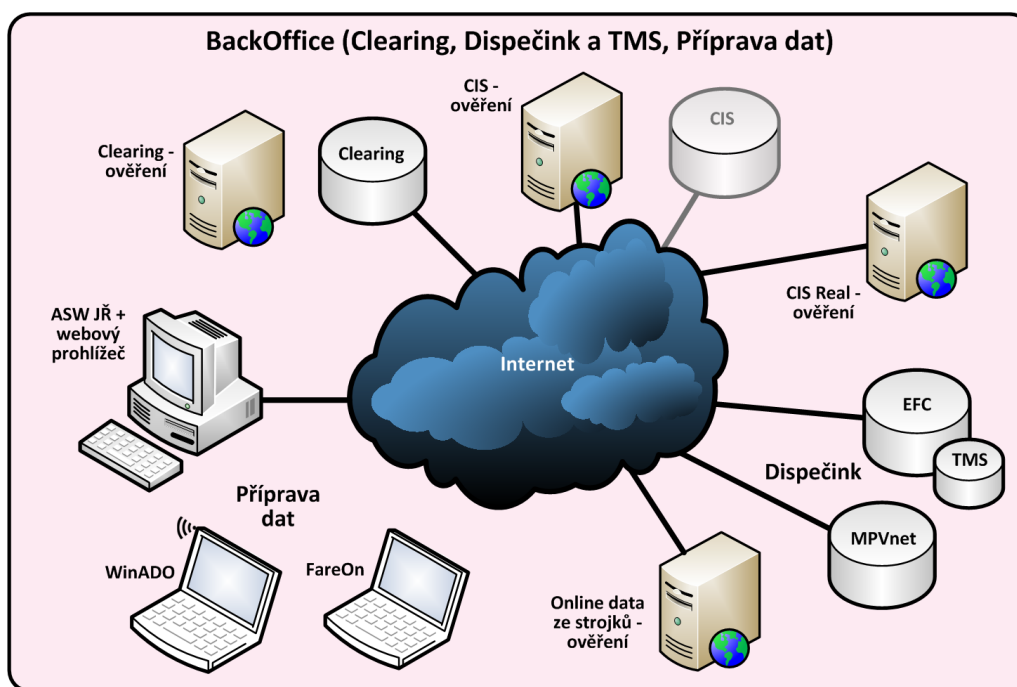
Obr. 5: Pracoviště bezkontaktních čipových karet

2.4.2 BackOffice

Pracoviště BackOffice sestává z následujících částí:

- **Clearing** – systém pro příjem/zasílání dat z transakcí, provádění zpracování a rozúčtování transakcí BČK,
- **Data do Clearingu - ověření** – SW nástroj, který umožňuje ověření správnosti zasílaných dat (syntaxi i sémantiku) do systému Clearingu.
- **Dispečink** – dispečerský systém, který je realizován technologiemi dvou různých výrobců - MPVnet od CHAPS a EFC od EMTEST. Součástí systému EFC je rovněž systém TMS, tj. systém pro monitorování a správu zařízení vozidlové techniky (FW a SW strojů a další informace).
- **On-line data ze strojů - ověření** – SW nástroj, který umožňuje ověření správnosti zasílaných dat ze strojů (palubních počítačů) umístěných ve vozidlech do dispečinku, nástroj rovněž umožňuje ověřovat vybraná data (TMS) a správy na obrazovku palubního počítače.
- **CIS JŘ** – přístup do Centrálního informačního systému jízdních řádů – variantní možnost.
- **CIS JŘ - ověření** – SW nástroj, který umožňuje ověření správnosti dat zasílaných ze SJŘ (systémů tvorby jízdních řádů) do systému CIS JŘ.
- **CISReal - ověření** – SW nástroj, který umožňuje ověření správnosti zasílaných dat z jednoho dispečinku (např. MPVnet) do jiného dispečinku dle specifikace CISReal. [6]

- **Systém tvorby jízdních řádů (SJŘ)** – Jedná se o základní nástroj pro tvorbu plánu dopravy. Správa datové základny – číselníků, tvorba jízdních řádů a grafikonů, zpracovávání výstupů pro provozní zaměstnance (řidiči, výpravčí), generování zastávkových jízdních řádů atp. V řešení laboratoře OIS ho reprezentuje ASW JŘ. Systém obsahuje rozhraní pro výměnu dat ve standardních formátech s jinými systémy, je postaven na části serverové - SQL server (BackOffice) a klientské - GUI, které je spouštěno na standardním PC. Celé řešení je postaveno modulárně.
- **Příprava dat (PD)** – je reprezentováno softwarovým řešením ASW JŘ, WinADO a FareOn. Subsystem OIS slouží jednak k přípravě provozních dat pro strojky (palubní počítače) v rámci vozidlové techniky a jednak k vyčítání a zpracování dat z těchto strojů. V praxi jsou tato řešení často svázána s výrobcí palubních počítačů, což je respektováno v návrhu laboratoře. Výhodou je pak také možnost výměny FW v palubních počítačích a další funkcionality.



Obr. 6: BackOffice

2.4.3 Pracoviště vozidlové techniky I

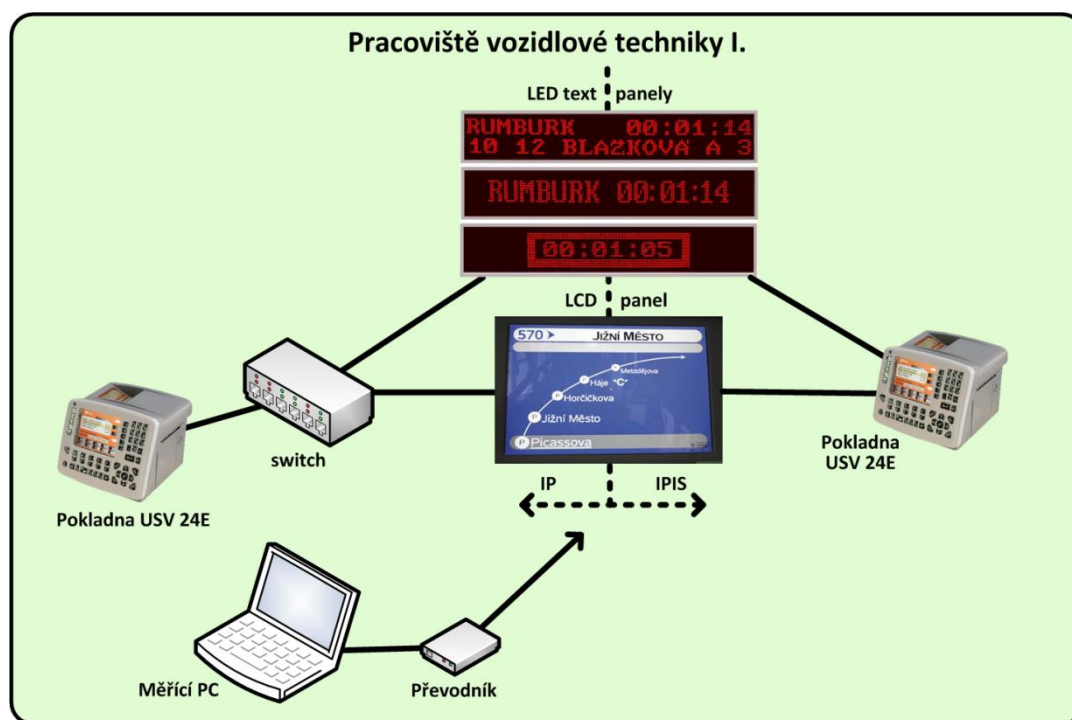
Pracoviště Vozidlové techniky I je realizováno ve 2 variantních provedeních, a to příměstského a městského vozidla. Jedná se o unikátní technické vybavení zhotovené speciálně k účelu ověřování vlastností komponent vozidlové techniky OIS. Při běžné ověřovací práci se u vybraných testů předpokládá modulární nahrazení jednotlivých komponent pracoviště testovanými komponentami.

Pracoviště Vozidlové techniky I se skládá z následujících částí:

- palubní počítač s funkcí pokladního zařízení (ve verzi pro městskou a příměstskou dopravu),
- počítač se SW pro správu a kontrolu dat z/do palubního počítače (zajišťující zároveň částečně výměnu dat mezi palubním počítačem a systémy BackOffice dopravce),
- kartový terminál se čtečkou BČK,
- vozidlový informační systém,
- systém pro hlášení zastávek,
- povelový přijímač pro nevidomé,
- mobilní řídicí jednotka preference na křižovatkách.

Funkční vzorek je zároveň koncipován tak, aby komponenty mohly být pospojovány na komunikační platformě IPIS, nebo IPIS over Ethernet (realizace IPIS na přenosové technologii Ethernet).

Pro obě komunikační platformy má toto pracoviště k dispozici přípravky pro odposlechnutí komunikace palubního počítače s periferiemi a SW k analýze komunikace (protokolů a zpráv).



Obr. 7: Pracoviště vozidlové techniky I

Pracoviště vozidlové techniky I bylo realizováno formou funkčního vzorku a bylo prověřeno simulovanými modelovými certifikačními testy.

2.4.4 Pracoviště vozidlové techniky II

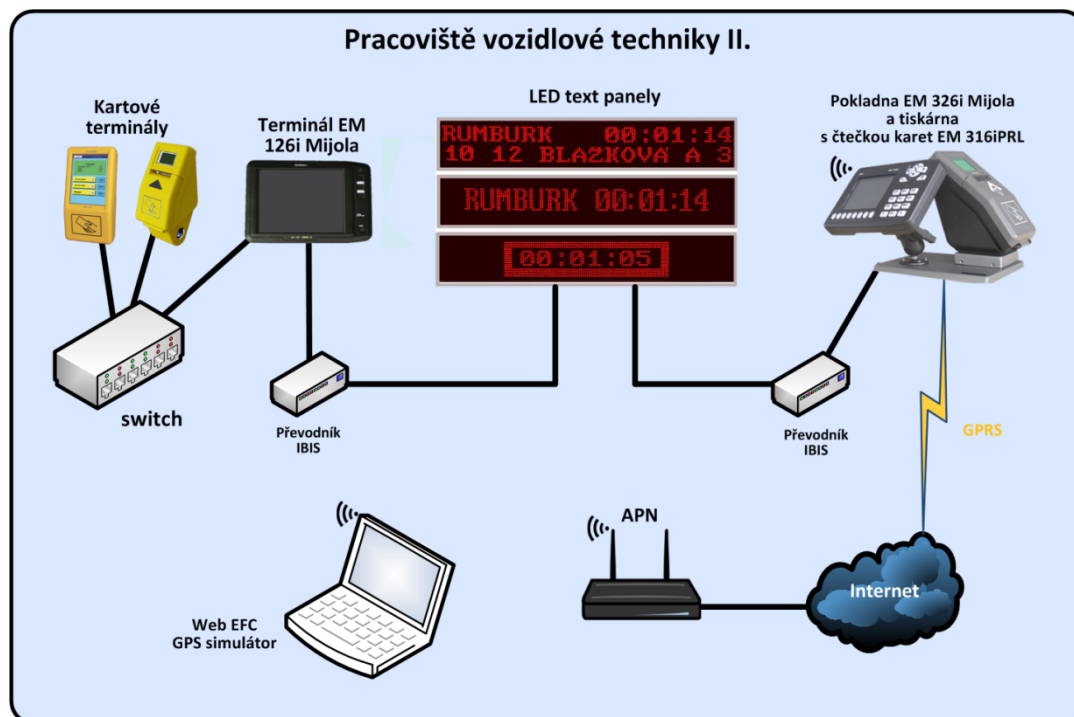
Pracoviště Vozidlové techniky II je realizováno ve 2 variantních provedeních příměstského a městského vozidla. Jedná se o unikátní technické vybavení zhotovené speciálně k účelu ověřování vlastností komponent OIS. Bylo vyhotoveno jiným dodavatelem, než u pracoviště vozidlové techniky I, což umožňuje provádět tzv. křížové testy (viz kap. 4.1). Při běžné ověřovací práci se u vybraných testů předpokládá modulární nahrazení jednotlivých komponent testovanými komponentami.

Pracoviště Vozidlové techniky II sestává z následujících částí:

- palubní počítač s funkcí pokladního zařízení (ve verzi pro městskou a příměstskou dopravu),
- počítač se SW pro správu a kontrolu dat z/do palubního počítače (zajišťující zároveň částečně výměnu dat mezi palubním počítačem a systémy Backoffice dopravy),
- kartovým terminálem se čtečkou BČK,
- vozidlovým informačním systémem,
- systémem pro hlášení zastávek.

Funkční vzorek je zároveň koncipován tak, aby komponenty mohly být pospojovány na komunikační platformě IPIS.

Součástí funkčního vzorku je i PC generující polohovou informaci podle určené trajektorie (trajektorii lze zadat podle linkospoje do mapy) se schopností podsouvat průběžně palubnímu počítači tuto polohovou informaci (ve shodě s prováděným testem).



Obr. 8: Pracoviště vozidlové techniky II

Pracoviště vozidlové techniky II bylo realizováno formou funkčního vzorku a bylo prověřeno simulovanými modelovými certifikačními testy.

2.5 Možnosti ověřování

Základním konceptem ověřování interoperability komponent, vazeb, rozhraní, procesů a datových rozhraní OIS je existence validovaných postupů připravených pro laboratoř OIS, která zde reprezentuje samotný ověřovací nástroj.

2.5.1 Postupy ověřování

Pro laboratoř OIS, popsanou v kap. 2.4, byla navržena níže uvedená sada devíti ověřovacích postupů vycházejících z procesů OIS uvedených v kap. 2.3.2, které procházejí napříč všemi funkčními vzorky pracoviště. Některé z těchto postupů v sobě zahrnují více procesů OIS, další obsahují pouze část jednoho z uvedených procesů.

Definovaná sada postupů ověřování

1 - Postup výroby BČK

Jedná se o postup, který vznikl sloučením procesů „žádost a výdej dopravní karty“ a „výroba bezkontaktní dopravní karty“. Testovanými objekty jsou bezkontaktní čipová karta, Kontaktní místo / Card Management, Personalizační linka, Bezpečnostní systém a Clearing. Vazby mezi testovanými objekty jsou v laboratorním modelu OIS označeny č. 6, 18, 20 a 21.

2 - Postup nákupu jízdního dokladu a nabití EP na kontaktním místě

Tento postup reprezentuje část procesu „nákup jízdenky nebo kupónu nebo nabití EP ve vozidle nebo na kontaktním místě“. Testovanými objekty jsou bezkontaktní čipová karta, Kontaktní místo a Clearing. Vazby mezi testovanými objekty jsou v laboratorním modelu OIS označeny č. 6 a 24.

3 - Postup odbavení cestujícího

Vznikl sloučením procesu „kontrola jízdního dokladu“ a procesu „pořízení a zpracování transakce v odbavovací technice“. Testovanými objekty jsou bezkontaktní čipová karta, Odbavovací technika a Clearing. Vazba mezi testovanými objekty je v laboratorním modelu OIS označena č. 23.

4 - Postup vyčtení a zpracování dat z odbavovací techniky

Tento postup obsahuje proces „vyčtení dat z vozidlové odbavovací techniky“, proces „zpracování dat z odbavovací techniky v BackOffice“ a proces „zaslání dat z Přípravy a zpracování dat do Clearingu“. Testovaným objektem je Odbavovací technika a subsystém Příprava a zpracování dat z/do strojů. Vazba mezi testovanými objekty je v laboratorním modelu OIS označena č. 13.

5 - Postup testování komunikace s infopanely

Uvedený postup koresponduje s procesem „zobrazení a hlášení informací pro cestující“. Testovaným objektem je palubní počítač a infopanel nebo infopanely. Vazba mezi testovanými objekty je v laboratorním modelu OIS označena č. 14.

6 - Postup testování datové kompatibility - Komunikace palubních strojků a dispečinku

Postup zahrnuje první část procesu „sledování polohy vozidla a dodržení jízdního řádu“ a proces „dispečerská hlášení do vozidla“, testovaným objektem je Vozidlová technika, vazba mezi testovanými objekty je v laboratorním modelu OIS označena č. 10.

7 - Postup ověřování datové kompatibility - Terminal Management System

Postup koresponduje s procesem „sledování stavu odbavovací techniky“. Testovaným objektem je Vozidlová technika, vazba je označena č. 9.

8 - Postup testování datové kompatibility - Komunikace serverů dispečinků na bázi CISReal

Postup ověřuje proces „přenos nebo synchronizace dat mezi dvěma dispečinky“. Testovaným objektem je dispečink, vazba je označena č. 2.

9 - Postup testování datové kompatibility - Ověřování kompatibility elektronických jízdních řádů (CIS JŘ)

Postup koresponduje s částí procesu „pořízení nebo změna a distribuce JŘ“. Testovaný objekt je Systém tvorby jízdních řádů (SJŘ), vazba je označena č. 5.

Náležitosti ověřovacího postupu

Obecně musí každý postup ověření obsahovat tyto body:

- soupis použité dokumentace,
- předmět postupu (co je cílem),
- metodu provedení (stručný popis provedení postupu),
- nutné předpoklady k provedení postupu,
- použité komponenty nutné pro provedení,
- schéma zapojení uvedených komponent,
- podrobný textový popis samotného postupu včetně uvedení kontrolních bodů výstupů,
- vývojový diagram postupu,
- seznam výstupů postupu,
- popis způsobu ověření výsledků postupu,
- kontrolní mechanismy provádění postupu,
- seznam příloh.

Výsledky testů – praktický příklad

Všechny výše uvedené ověřovací postupy byly použity za účelem ověření jednotlivých vyvinutých a sestavených komponent laboratoře OIS v rámci ověření poloprovozu. V níže uvedené tabulce jsou zobrazeny výsledky provedených ověřovacích testů a je uveden jejich rozsah vzhledem k jednotlivým pracovištím resp. testovaným funkčním vzorkům laboratoře (A, B a C).

Provedený provozní test	Vyhodnocení testu	Dotčené funkční vzorky
Postup výroby bezkontaktní čipové karty	karta byla úspěšně vyrobena a protokoly o výrobě importovány do clearingů	A, C
Postup nákupu jízdního dokladu a nabití EP na kontaktním místě	jízdní doklad byl úspěšně zakoupen, elektronická peněženka byla úspěšně nabita	A, C
Postup odbavení cestujícího	karta byla úspěšně akceptována	B
Postup vyčtení a zpracování dat z odbavovací techniky	data byla úspěšně vyčtena z OT a následně úspěšně importována do Dispečinku	B, C
Postup testování komunikace s infopanely	komunikace proběhla úspěšně, požadovaná data byla zobrazena	B
Postup testování datové kompatibility - Komunikace palubních strojů a dispečinku	kontrola proběhla úspěšně, datový formát odpovídá požadavkům	B, C
Postup ověřování datové kompatibility - Terminal Management System	kontrola proběhla úspěšně, datový formát odpovídá požadavkům	B, C
Postup testování datové kompatibility - Komunikace serverů dispečinků na bázi CISReal	kontrola proběhla úspěšně, datový formát odpovídá požadavkům	C
Postup testování datové kompatibility - Ověřování kompatibility elektr. jízdních řádů CIS JŘ	kontrola proběhla úspěšně, datový formát odpovídá požadavkům	C

Tab. 3: Provozní testování a vyhodnocení

Kde funkční vzorek:

- A je pracoviště čipových technologií,
- B je pracoviště vozidlové techniky a
- C je pracoviště centrálního prvku resp. backoffice.

Výše uvedenými postupy byla popsána a následně v praxi ověřena funkčnost laboratoře OIS. Aby tyto postupy mohly sloužit obecně jako podrobný návod pro ověřování interoperability vybraných komponent OIS, musí být validovány na konkrétní realizaci ověřovací laboratoře OIS.

2.5.2 Základní typy testů

Technický návrh laboratoře OIS tvořený dílčími prvky a popsánymi vazbami mezi těmito prvky, který byl upřesněn v předchozích kapitolách, umožňuje za použití ověřovacích postupů, z kterých vybraná sada byla popsána v kap. 2.5.1, provádět řadu testů za účelem ověřování kompatibility nebo interoperability zařízení OIS, jejich rozhraní nebo datových formátů, které jsou na vstupu nebo výstupu těchto zařízení.

Mezi základní typy ověřovacích testů laboratoře OIS lze identifikovat:

- **ověřování technické způsobilosti zařízení** - kontrola požadovaných technických specifikací (požadavky na napájení, fyzické, elektrické a datové vlastnosti rozhraní, krytí, ...),
- **provádění funkčních testů zařízení** - ověřování předepsaných funkcí testovaných prvků OIS a ověřování správnosti provádění definovaných procesů systému (např. výroba BČK, SAM),
- **ověřování komunikace na rozhraní** v rámci vozidlové techniky mezi Palubním počítačem a Infotably, Povelovým přijímačem pro nevidomé a Preferencí křižovatek, dle standardu IPIS, dále komunikace mezi Vozidlovou technikou a dispečinkem (tzv. AVL nebo on-line data z vozidlové techniky),
- **ověřování datové struktury BČK** na bázi karetní technologie MIFARE DESFire primárně dle standardu datové struktury ČAOVD - fyzická a logická struktura karty (soubory, aplikace), zápisy na kartu a korektní vyčtení karty technologií jiného výrobce (tzv. křížové testy),
- **ověřování datového formátu/datové kompatibility:**
 - datový formát XML na rozhraní Vozidlová technika - Clearing (zasílání transakcí) dle technické specifikace CardsExchange,
 - datový formát XML na rozhraní Vozidlová technika - Dispečink (tzv. on-line data nebo AVL data) dle technické specifikace MPV pro AVL data,
 - datový formát XML na rozhraní mezi dvěma dispečinky (komunikace mezi dispečinky) dle standardu CISReal (publikován formou ČSN 01 8245), [6]
 - datový formát XML na rozhraní Dispečink/TMS – Vozidlová technika dle technické specifikace TMS dat systému Oredo,
- **ověřování rozúčtovacího systému – Clearingu** a to transakčních toků, rozúčtování mezi subjekty, evidence relevantních (nejen odbavovacích) zařízení, evidence aplikací na kartě (elektronická peněženka, jízdní doklady) a seznamu zakázaných karet (blacklisty),

- **ověřování přípravy a vyčítání dat z VT** - příprava provozních dat do palubního počítače vyčítání transakčních dat z palubního počítače,
- **ověřování modifikace OIS zařízení** na konkrétního dopravce/IDS výměna FW/SW vybavení zařízení příprava lokálních dat (číselníky, tarify, ...) klíče, SAM moduly.

Kromě výše uvedených a ověřených testů je možné navrhnout řadu dalších testů, které by mohly být prováděny na popsaném pracovišti.

2.6 Požadavky na laboratoř v souvislosti s ověřováním

Laboratoř musí dodržovat postupy a mít nastaveny procesy tak, aby byla zajištěna věrohodnost, jednoznačnost a opakovatelnost měření. Musí proto definovat základní postupy pro ověřování a certifikaci jednotlivých vybraných komponent nebo rozhraní systému OIS.

Dokumentace laboratoře OIS pro ověřování musí obsahovat:

- metodiku organizace, provozu a fungování laboratoře, organizační strukturu laboratoře,
- popis procesů při provádění zkoušek zařízení, kdy procesy jsou popsány slovně a zároveň jsou zobrazeny ve vývojovém diagramu,
- konkrétní postupy provádění zkoušek pro vybrané komponenty OIS zařízení,
- definovat podobu výstupu provedení zkoušek – formalizovaný zápis z měření a související výstupy – záznam o provedení zkoušky a hodnocení dosaženého výsledku, tzv. „Protokol o zkoušce“, kdy tato dokumentace je ve formě formulářů.

S výše uvedeným souvisí také požadavky na management laboratoře a její organizační strukturu, systém řízení jakosti, systém řízení záznamů laboratoře, a další.

2.7 Požadavky na laboratoř v souvislosti s jejím provozem

Za účelem zajištění spolehlivého a transparentního fungování laboratoře, jakož i věrohodnosti a opakovatelnosti jednotlivých ověřovacích postupů a samotných testů, jsou dále definovány základní požadavky na:

- OIS technologii resp. jednotlivá zařízení laboratoře,
- na související IT systémy,
- prostory, ve kterých bude umístěna technologie resp. technické vybavení jednotlivých pracovišť laboratoře,
- provozní řád laboratoře (způsob zpracování žádosti o ověření, postup reklamace, zveřejnění výsledků),
- obchodní podmínky (ceník, lhůty zpracování a další).

Požadavky na OIS technologii:

- Splnění relevantních norem ČSN a EU,
- Stabilní a funkční technologické komponenty laboratoře,
- Bezpečnostní požadavky na OIS,
- Požadavky specifikované dodavateli resp. výrobcí příslušné technologie,
- Zajištění servisních smluv s dodavateli OIS technologie.

Požadavky na Informační systémy:

- Bezpečnostní politika laboratoře (dále jen BP) řešící také IT systémy,
- Architektura a popis informačních systémů, dílčích pracovišť a jejich infrastruktury,
- Požadavky na max. dobu výpadku IT systémů a dobu provozu prostřednictvím záložních zdrojů energie,
- Způsob a logika zálohování IT systémů a dat IS a dat laboratoře, nastavení zálohovacích procedur a plánů zálohování,
- Zajištění servisních smluv na IT komponenty, LAN a WAN sítě, vč. kritérií na úroveň SLA dle stanovené doby výpadku.

Požadavky na umístění prostor laboratoře:

- Umístění objektu s prostory laboratoře mimo možného ohrožení přírodními živly (např. záplavy, sesuvy půdy, pád vysokého stožáru nebo stromu apod.),
- Umístění mimo frekventovaných míst resp. míst volně dostupných veřejnosti,
- Umístění prostor laboratoře v rámci objektu s ohledem na bezpečnost prostor (nežádoucí přístup z venku, ze střechy),
- Umístění prostor laboratoře v rámci objektu s ohledem na možná další rizika (umístění mimo inženýrských rozvodů, hasících nebo vodovodních zásobníků).

Požadavky na stavební úpravy objektu s prostory laboratoře:

- Zabezpečení přírodních a výstupních sítí proti poškození nebo zničení,
- Zabezpečení ventilačních vstupů/výstupů proti průniku osob nebo nebezpečných látek,
- Řízení přístupu osob do prostor prostřednictvím autentizačního prostředku, zamezení přístupu nepovolaných osob (fyzické zábrany omezující vstup neoprávněných osob - mříže nebo fólie a uzamykatelnost především přístupných oken, bezpečnostní dveře a zámek u vstupních dveří, přístupový systém),

- Dostatečné parametry (dimenzování elektroinstalace, ventilačních možností, možnost napojení na záložní zdroj elektrické energie, nosnost podlahy, zvuková izolace, požární odolnost),
- Lze doporučit zajištění EZS nebo PCO přes EPS až po kamery a zaznamenání přístupu, dále umístění detekčních čidel nebo systému (voda, plyn, teplo apod.).

2.8 Možnosti rozšíření laboratoře

Mezi další možnosti ověřování zařízení, rozhraní a datových formátů lze v souladu s referenčním modelem OIS identifikovat následující oblasti OIS:

- zastávkové informační systémy,
- e-shop,
- samoobslužné prodejní automaty,
- technologie dalších výrobců OIS,
- technologie EOC založené na dalších datových nosičích (SMS jízdenka, NFC, ...).

Realizace těchto oblastí bude především znamenat rozšíření laboratoře o příslušnou technologii OIS a vypracování ověřovacích postupů.

3 Srovnání „novosti postupů“

Metodika ověřování interoperability OIS představuje unikátní spojení jednotlivých dílčích částí OIS do konceptu řešení, který umožňuje realizovat ověření celého řešení OIS v rámci daného města, kraje nebo IDS. Jedinečnost metodiky potvrzuje i kumulace ověřování těch částí interoperability OIS, které nejsou v rámci České republiky implementovány do komplexního řešení.

Metodika zahrnuje tyto zařízení nebo komponenty OIS: Personalizační pracoviště, Certifikační autority – HSM, Moduly SAM, Kartový systém, Kontaktní místo, Odbavovací technika MHD a VLAD v provedení dvou různých výrobců, Clearingový systém, Terminal Management System, Dispečink, Systém tvorby jízdních řádů, Příprava a zpracování dat, CIS JŘ a další související komponenty. Soustředění uvedených komponent na jednom místě umožňuje „simulaci“ fungování kompletního IDS a na základě tohoto řešení je zde možné ověřit reálné nebo fiktivní procesy a operace realizované v každém reálném IDS.

Na základě výše uvedených charakteristik této metodiky má popsání řešení velký potenciál pro testování jednotlivých zařízení, vazeb a rozhraní, datových formátů a současně i ověřování procesů nebo operací prováděných nebo navržených v rámci příslušného IDS.

4 Popis uplatnění metodiky

Metodika ověřování interoperability OIS popisuje způsob realizace široké škály ověřovacích testů komponent nebo rozhraní v rámci OIS. Kromě výše popsanych základních druhů testů je možné jejich kombinací vytvořit celou řadu odvozených testů.

4.1 Odvozené testy laboratoře OIS

Mezi odvozené testy laboratoře, které je možné provést realizací základních testů, patří:

Testy kompatibility

Jedná se o kombinaci základních testů za účelem ověření požadovaných funkcí a parametrů daného zařízení v systému vůči referenčnímu zařízení. Referenční zařízení je prověřené zařízení, které je standardní součástí laboratoře OIS.

Křížové testy

Jsou speciálním případem funkčních testů, kdy se funkčnost ověřuje vůči zařízením různých výrobců na definovaných procesech systému. Tato zařízení jsou po dobu testů připojena do laboratoře OIS.

Testy FW/SW vybraných zařízení VT

Jedná se o kombinaci základních testů za účelem ověření požadovaných funkcí a parametrů daného zařízení v laboratorním systému OIS po změně jeho FW/SW.

Zátěžové a výkonnostní testy

Jsou funkční testy za podmínek blízkých se limitním podmínkám testovaného zařízení. Laboratoř OIS poskytuje unikátní podmínky pro testování, kterých dosažení v reálném systému OIS může být problematické. Patří sem např. ověřování vybraných výkonnostních parametrů testovaných komponent OIS (rychlost: čtení BČK, vystavení jízdenky, zpracování dat, ...).

Testy spolehlivosti a bezpečnosti

- kombinace testů (funkční, zátěžové, výkonnostní)
- posouzení a ověření systémových parametrů z hlediska bezpečnosti

4.2 Přínosy laboratoře OIS

Mezi základní přínosy popsaného unikátního konceptu laboratoře OIS jako nástroje pro ověřování interoperability komponent, vazeb, rozhraní, datových formátů a procesů OIS patří:

- nezávislost (za splnění určitých předpokladů jejím provozovatelem),
- ověřitelnost a transparentnost testů,
 - podrobná technická dokumentace (postupy, návody, scénáře),

- ověřování vůči existujícím technickým specifikacím (norma CISreal, CIS JŘ, CardsExchange, Standard ČAOVD, vybraná část specifikace IPIS, ...),
- opakovatelnost a garance výsledků,
 - pravidelné provozní testy komponent laboratoře,
 - ověřování testovacích postupů,
 - podrobný protokol o testování jako součást výsledku,
- úspora času,
 - všechny testy na jednom místě (pod jednou střechou), odpadá nutnost cestování na různá místa ověřování,
- testování na laboratorním systému,
 - eliminováno riziko vzniku škod na reálném (živém) systému,
 - možnosti specifických úprav systému dle požadavků zákazníka (např. simulace kritických nebo kolizních stavů).

4.3 Využití metodiky v prostředí ČR

V České republice existuje jen velmi málo souhrnných informací o testování OIS ve veřejné osobní dopravě a také proto často dochází k nejednotnosti v přístupech k hodnocení a posuzování systémů OIS. V zájmu řešit uvedené nedostatky je touto metodikou definováno testování OIS, a to návrhem testovacího pracoviště a stanovením metod testování komponent OIS. Tato metodika je tak připravena posloužit jako základní koncept pro stanovení jednotného přístupu v řešení testovacích úloh na systémech OIS.

Metodika byla vytvořena pro uživatele systémů OIS (dopravce, koordinátory, organizátory a objednatele veřejné dopravy) a dodavatele systémů OIS (výrobce, prodejce a integrátory).

Metodika a služby popsaného testovacího pracoviště přinesou:

- časové úspory při řešení technických problémů a hledání závad,
- možnost kontroly a posuzování funkceschopnosti komponent a systémů OIS,
- technickou podporu pro definování standardů v oblasti OIS,
- podporu při návrhu řešení systému OIS nebo identifikace problému v podmínkách konkrétního regionu/města.

Zároveň na této bázi bude, v případě celospolečenského zájmu, v budoucnu možné budovat Certifikační autoritu OIS tak, jako jsou podobné instituce vytvořeny ve vyspělých zemích EU (Spolková republika Německo, Spojené království Velké Británie a Severního Irska, příp. dalších) posuzující shodu testovaného výrobku se standardy OIS.

Metodika je v souladu s požadavky směrnice 2010/40/EU o rámci pro zavedení inteligentních dopravních systémů v oblasti silniční dopravy a pro rozhraní s jinými druhy dopravy [12]. Směrnice 2010/40/EU uvádí že: „*použití informačních a komunikačních technologií v odvětví silniční dopravy a jeho rozhraní s jinými druhy dopravy významně přispěje ke snížení vlivu silniční dopravy na životní prostředí a zlepšení účinnosti, včetně energetické účinnosti, bezpečnosti silničního provozu a jeho ochrany před vnějšími hrozbami, včetně přepravy nebezpečných věcí a veřejné bezpečnosti a mobility osob a věcí a zároveň zajistí fungování vnitřního trhu a vyšší úroveň konkurenceschopnosti a zaměstnanosti. Pro zajištění koordinovaného a účinného zavádění ITS v rámci Unie jako celku je třeba zavádět normy a standardy jednak samotné specifikace inteligentních dopravních systémů, ale také definovat postupy pro jejich testování.*“

5 Ekonomické aspekty

5.1 Náklady na zavedení postupů uvedených v metodice

Uživatel musí být vybaven potřebným know-how v oblasti fungování OIS a v oblasti testování a certifikace zařízení. Pro uplatnění této metodiky, resp. zavedení a využívání postupů uvedených zde musí být uživatel dále vybaven výše specifikovanými technologiemi. Musí být rovněž zajištěna podpora od dodavatelů instalovaných a testovaných technologií.

Stanovení pořizovacích nákladů potřebných technologií pro laboratoř OIS je obtížné, protože bude záviset od konkrétních nabídek jednotlivých dodavatelů a konkrétních testovaných zařízení, resp. systémů. Lze pouze poskytnout hrubý odhad těchto nákladů s předpokladem testování jednoho systému OIS.

Náklady na zavedení postupů uvedených v metodice lze rozdělit podle pracovišť laboratoře takto:

Položka	Investice	Provoz
Pracoviště BČK	300 tis. Kč	100 tis./rok
4x Pracoviště Vozidlové techniky	400 tis. Kč	200 tis./rok
Pracoviště Centrálního prvku (Backoffice)	100 tis. Kč	50 tis./rok
Služby pro ověřování informačních systémů	-	250 tis./rok
Celkem	800 tis. Kč	600 tis./rok

Tab. 4: Odhad nákladů souvisejících s pořízením a provozem potřebné technologie

V nákladech nejsou započítány další náklady související s přípravou a úpravami vhodných prostor laboratoře a provozem laboratoře, jako jsou osobní náklady na pracovníky laboratoře, režie (topení, telefony, zabezpečení prostor, ...) a další.

5.2 Vyčíslení ekonomického přínosu zavedení metodiky pro uživatele

Vzhledem ke skutečnosti, že obdobný typ laboratoře nebo jiného testovacího zařízení není dosud nikde aplikován a zároveň se jedná o rozsáhlou problematiku s širokým dosahem, nelze přesně vyčíslit ekonomické přínosy ani pro koncového zákazníka laboratoře, ani pro uživatele ve smyslu provozovatele laboratoře.

Lze se domnívat, že výnosy z provozování služeb laboratoře nebudou vysoké. Na druhou stranu provozování takovýchto služeb bude mít vysokou užitnou hodnotu pro společnost. Fungující laboratoř významnou měrou přispěje k naplňování interoperability OIS v ČR. Kumulativní roční finanční úspory sjednocením uživatelských požadavků objednatelů VD na všechny systémy v ČR se odhaduje v úsporách desítek mil. Kč ročně, odbourání nákladů na projekty interoperability regionálních projektů do cca 10 mil. Kč ročně. Lze předpokládat snížení cen u jednotlivých komponent vyráběných podle dlouhodobě platných standardů v řádu jednotek mil. Kč. Lze dále předpokládat snížení cen u nakupovaných služeb (zejm. v případě budoucích služeb vlastního centrálního systému, které pozitivně ovlivní hodnoty tržních cen) v řádu desítek mil. Kč.

Kromě výše uvedených celospolečenských přínosů lze identifikovat další úspory oproti stávajícímu stavu:

- Úspory při testování jedním centrálním pracovištěm oproti testování vlastními pracovišti jednotlivých aktérů,
- Časové úspory testování – všechny testy mohou být provedeny pod jednou střechou,
- Kvalitativní přínosy, které se projeví i v nákladech (jeden komplexní test místo několika dílčích opakovaných),
- Technická a know-how podpora standardizace v oblasti OIS ze strany takového laboratoře.

6 Seznam použité související literatury

1. Ing. Jindřich Borka, Ing. Jiří Matějka, Ing. Milan Sliacky, Ing. Roman Šrp, Technická podpora a metody pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě, Vědeckotechnický sborník Českých drah, ISSN 1214-9047, Praha, 2013.
2. Votruba, Z., Kalika M, Klečáková J, Systémová analýza, Vydavatelství ČVUT v Praze, 2004.
3. ČVUT v Praze, Fakulta dopravní. Projekt VaV č. TA02030435 – Odborná zpráva o postupu prací a dosažených výsledcích za rok 2012. Praha, 2013.
4. Interoperabilita a standardizace systémů elektronického odbavení cestujících ve veřejné dopravě, výsledky projektu vědy a výzkumu TB0100MD008 realizovaném v rámci „programu BETA“ Technologické agentury ČR. Sdružení pro dopravní telematiku, Praha, 2014.
5. ČSN EN ISO 24014-1. Interoperabilní systém managementu jízdného - Část 1: Architektura. Praha: ÚNMZ, prosinec 2007.
6. ČSN 01 8245. Informační systémy ve veřejné dopravě osob: Celostátní systém informací v reálném čase (CISReal). Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ), 2014.
7. Kartové systémy ve veřejné dopravě. Sdružení pro dopravní telematiku. Praha 2008.
8. Společné stanovisko pracovní skupiny Platby v dopravě SDT ČR. Praha 12.2.2008.
9. Vize rozvoje elektronického odbavení cestujících ve veřejné osobní dopravě v ČR v roce 2023. Sdružení pro dopravní telematiku. Praha 5.5.2013.
10. Mayes K., Markantonakis, Konstantinos, Smart Cards, Tokens, Security and Applications, ISBN: 978-0-387-72197-2, Springer, 2008.
11. ČR. Metodický pokyn č. 5 k organizaci celostátního informačního systému o jízdních řádech. In: Č. j.: 11/2014-190-CIS/6. Ministerstvo dopravy - Odbor veřejné dopravy, 2014.
12. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/40/EU ze dne 7. července 2010 o rámci pro zavedení inteligentních dopravních systémů v oblasti silniční dopravy a pro rozhraní s jinými druhy dopravy, Úř. věst. L 207/1, 2010.

13. Bílá kniha – Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje, KOM(2011) 144 v konečném znění.
14. ČSN P CEN/TS 15531-1 Veřejná doprava osob – Pracovní rozhraní pro informace v reálném čase vztahující se k provozu veřejné dopravy osob - Část 1: Souvislosti a struktura. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ), 2008.

7 Související právní předpisy

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 95/46/ES ze dne 24. října 1995 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů, Úřední věstník L 281.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 45/2001 ze dne 18. prosince 2000 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů orgány a institucemi Společenství a o volném pohybu těchto údajů.
- Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů.
- Zákon č. 266/1994 Sb. o drahách, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 125/2005 Sb. o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů.
- Vyhláška č. 388/2000 Sb. o jízdních řádech veřejné linkové dopravy.
- Vyhláška č. 175/2000 Sb. o přepravním řádu pro veřejnou drážní a silniční osobní dopravu.

8 Seznam publikací, které předcházely metodice

Autorům této metodiky nejsou známy žádné dokumenty řešící danou problematiku vydané v minulosti.