

Jindřich Borka¹, Jiří Matějec², Milan Sliacky³, Roman Srp⁴

Technická podpora a metody pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě

Klíčová slova: *interoperabilita, informační systémy, Integrovaný dopravní systém, odbavovací systém, veřejná osobní doprava, bezkontaktní čipová karta, ITSO, TA ČR*

Elektronické odbavovací systémy a pojem interoperability⁵

Elektronické odbavovací systémy (EOC) umožňují cestujícím ve veřejné osobní dopravě odbavení prostřednictvím elektronického jízdního dokladu místo klasické papírové jízdenky. V současné době jsou nejpoužívanějším nosičem elektronické jízdenky (nejenom v ČR) bezkontaktní čipové karty.

Dosud realizované elektronické odbavovací systémy mají z důvodu organizace a financování veřejné osobní dopravy pouze regionální působnost. Z důvodu absence společného postupu v rámci ČR v minulých letech, absenci příslušných standardů a norem a vlivem volného trhu jsou tyto systémy dosud vzájemně nepropojené prakticky ve všech krajích v ČR. Cestující – uživatelé systémů EOC – proto nemohou cestovat napříč celou republikou s jednou kartou, což je chápáno jako významný nedostatek.

Odborná veřejnost se shoduje na tom, že nejednotnost elektronických systémů pro platbu a odbavování cestujících ve veřejné dopravě nepřispívá k atraktivitě veřejné osobní dopravy a je nutné ji co nejdříve začít systematicky řešit. S rostoucí mobilitou obyvatelstva roste i potřeba využívat služby různých dopravců s různými a vzájemně nekompatibilními systémy EOC. Vyloučíme-li, jakožto neefektivní, variantu, kdy cestující disponuje větším počtem karet, začínáme hovořit o **interoperabilitě systémů EOC**, tedy o stavu, kdy lze používat kartu – elektronické médium – nosič jízdního dokladu jednoho systému v systémech dalších.

¹ Ing. Jindřich Borka - nar. 1974 v Praze, ČVUT FD v Praze, obor automatizace v dopravě a telekomunikacích, pracoviště ČD IS a.s., odd. vývoj Praha, systémový architekt, odbavovací systémy a systémy pro podporu provozu osobní dopravy, studující doktorandského studia na ČVUT FD v Praze, Ústavu dopravní telematiky.

² Ing. Jiří Matějec - nar. 1977 v Praze, ČVUT FD v Praze, obor ekonomika v dopravě a telekomunikacích, nezávislý konzultant v oboru dopravní telematiky s dlouhodobou praxí v problematice odbavovacích systémů ve veřejné dopravě.

³ Ing. Milan Sliacky - nar. 1973 ve Zvolenu, SR, absolvent ČVUT FEL v Praze, obor radioelektronická zařízení, odborný asistent na FD ČVUT v Praze, student doktorského studia na FD ČVUT v Praze, Ústavu dopravní telematiky.

⁴ Ing. Roman Srp - nar. 1968 v Praze, ČR, absolvent ČVUT FEL v Praze, Sdružení pro dopravní telematiku.

⁵ Interoperabilita je definována dle IEEE 90 jako: „Schopnost výměny informací mezi dvěma nebo více systémy či komponentami a využívání těchto vyměněných informací.“

Obdobná situace je v oblasti informačních systémů ve veřejné osobní dopravě. Například vozidla veřejné osobní dopravy, která překračují hranice vymezených regionálních dopravních systémů, zůstávají v anonymitě pro okolní dispečerské systémy a v důsledku toho objednatelé ani cestující nemají přehled o zpoždění návazných spojů a možných alternativních řešeních plánované jízdy. Také zde proto existuje potřeba **standardizace informačních systémů** ve veřejné dopravě, a to zejména na straně objednatelů a provozovatelů veřejné dopravy.

Východiska projektu Technická podpora a metody pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě

Potřeba řešení interoperability odbavovacích a informačních systémů (OIS) byla potvrzena na národní i evropské úrovni mj. v závazných dokumentech Evropské komise (Akční plán rozvoje ITS v Evropě, Směrnice ITS 2010/40/EU). ČR patří v oblasti aplikace inteligentních dopravních systémů v Evropě k nejvyspělejšími zemím, pokud jde o stav ve vědě a výzkumu. Přesto předmětná problematika dosud řešena nebyla. Také v zemích EU existuje poměrně málo inspirativních projektů v této oblasti a tyto projekty, s ohledem na specifické podmínky, nelze v ČR přímo aplikovat.

Přínosy zavedení interoperability mohou být značné. Interoperabilita OIS z pohledu objednatelů dopravy a dopravců umožní další potřebné zefektivnění veřejné osobní dopravy a povede k její hlubší integraci s jinými dopravními módy. Z pohledu uživatelů (cestujících) dojde k významnému zatraktivnění veřejné osobní a hromadné dopravy např. také tím, že se zjednoduší a zrychlí procesy nákupu jízdního dokladu, platby a validace jízdního dokladu v příměstské i městské hromadné dopravě. Cestující bude mít k dispozici komplexní informace o dopravním spojení v reálném čase ve vozidlech, na infrastruktuře a pomocí on-line aplikace. Zvýšené výkony veřejné osobní dopravy se projeví na poklesu intenzit osobní individuální dopravy.

Řešení interoperability EOC a informačních systémů ve veřejné osobní dopravě v rámci ČR je možné pouze na základě standardizace OIS na národní úrovni s jednotnou systémovou koncepcí – standardem OIS. V opačném případě hrozí, že vzniknou pouze řešení lokální, propojující dva nebo více lokálních systémů, která nebudou přenositelná na problém integrace jiných OIS. Odborná veřejnost si výše uvedená fakta uvědomuje a na potřebě vytvořit jednotný standard existuje obecná shoda.

Nedílnou součástí koncepčního řešení interoperability musí být kromě standardu interoperability také autorita schopná ověřit jeho dodržování, a to na úrovni všech relevantních prvků resp. zařízení OIS. Posuzování shody se standardem bude prováděno ve shodě s platnou legislativou a příslušnými specifikacemi. Bude-li za tímto účelem (podobně jako v některých jiných zemích EU) vytvořeno akreditované pracoviště, lze toto posuzování shody nazývat certifikačním procesem komponent a systémů OIS a uvedenou autoritu nazvat Certifikačním pracovištěm OIS. Služby tohoto pracoviště budou využívat především provozovatelé systémů OIS a výrobci zařízení těchto systémů.

Certifikační pracoviště bude v technické rovině garantem budoucí vzájemné propojitelnosti (interoperability) systémů OIS realizovaných na regionální, národní a mezinárodní úrovni v různém čase a z prostředků vzájemně nezávislých objednatelů. Existence standardu a vytvoření metod pro ověřování shody OIS budou nedílnou součástí procesu interoperability OIS.

Aktuální vývoj v ČR pomalu směřuje k interoperabilitě systémů OIS. V oblasti EOC např. byla zák. č. 194/2010 Sb., vyhl. č. 295/2010 Sb. objednatelům dopravy uložena povinnost zajišťovat jednotnost způsobu odbavení cestujících v obsluhovaném území. Ministr dopravy jmenoval Koordinační skupinu pro zpracování národního standardu EOC, jejímž členem je i ČVUT v Praze. Na platformě integrovaných dopravních systémů (IDS) vznikají jednotné nadregionální uživatelské požadavky na systémy OIS ve veřejné dopravě.

Účelem představovaného projektu, č. TA02030435 „Technická podpora a metody pro ověřování interoperability odbavovacích a informačních systémů ve veřejné dopravě“, je prostřednictvím tvorby metod, realizací poloprovozu pracoviště a vývoje zařízení pro ověřování shody a certifikaci přispět k dosažení interoperability OIS ve veřejné osobní dopravě. V ČR, na rozdíl od některých vyspělých evropských zemí, dosud neexistuje celostátní autorita, která by dbala na jednotnost systému OIS. Neexistují také technické specifikace a organizační postupy, podle kterých by byl problém řešen.

Hlavním řešitelem projektu je Fakulta dopravní ČVUT v Praze. V řešitelském konsorciu jsou v souladu s obsahovou náplní projektu výrobci odbavovacích zařízení, dodavatel kartového systému, dodavatel clearingů a výzkumná organizace z oblasti informačních systémů. Plánovaná doba řešení projektu je 3,5 roku, plánované náklady cca 30 mil. Kč. Projekt je řešen v rámci programu Alfa Technologické agentury ČR, výška finanční podpory činí 18 mil. Kč. Předpokládaný termín ukončení projektu je květen 2015.

V rámci projektu mj. vznikne ojedinělé pracoviště pro ověřování parametrů zařízení OIS a jejich dílčích částí, což představuje nedílnou součást procesu budoucí certifikace OIS. Vznik pracoviště podporují objednatelé veřejné dopravy v ČR i dodavatelé těchto systémů, např. Česká asociace organizátorů veřejné dopravy – ČAOVD, Asociace krajů – AKČR a Sdružení pro dopravní telematiku – SDT.

Aktuální stav v ČR

Cílem prvního roku řešení Projektu byla: analýza stávajícího stavu v oblasti OIS v ČR a zahraničí a podrobná definice zadání.

Jak již výše uvedeno, dosud realizované systémy OIS v České republice nejsou vzájemně propojitelné, přestože interoperabilita je celospolečensky požadována.

Problém spočívá v různých použitých technologiích, bezpečnostních konceptech, rozdílných datových formátech a je důsledkem neřízeného rozvoje OIS od 90. let. Zejména systémy EOC byly implementovány různými dodavateli a zpravidla řeší individuálním způsobem jen konkrétní požadavky konkrétního dopravce nebo objednatele dopravy. S budováním informačních systémů se započalo později, ale

i zde docházelo k řešením, které vznikaly bez uvážení budoucího sdílení dynamických a provozních informací s dalšími systémy.

Při dodávkách OIS měli dodavatelé různá zadání a interoperabilita s jinými OIS nebyla v minulosti zadavateli chápána jako zásadní vlastnost. Implementované OIS jsou však postupně zdokonalovány a propojitelnost s jiným OIS představuje zásadní inovaci OIS, která v několika regionech ČR již probíhá (IREDO). Z pohledu národní nebo mezinárodní interoperability však nelze v žádném z dosud realizovaných projektů spatřovat komplexní řešení propojení systémů OIS, také proto, že projekty jsou vždy řešeny jen v regionálním měřítku. Obdobná situace jako v ČR je také v dalších zemích Evropy, kde nalezneme jen velmi málo příkladů interoperability.

Nejběžnějším elektronickým nosičem jízdného je bezkontaktní čipová karta (MIFARE Standard, nebo MIFARE DESFire – EV0 resp. EV1). Odhadovaný celkový počet karet ve veřejné dopravě je více než 3 mil. kusů. V rámci lokálních projektů dochází v posledních 5 letech k řešení vzájemného uznávání karet mezi dopravci, jako základního stupně řešení interoperability. V mnoha případech bylo vyřešeno vzájemné uznávání karet mezi dopravci v IDS. V několika případech byla vyřešena akceptace městské, nebo regionální karty u ČD. Dosud nebylo plně vyřešeno uznávání In-karty ČD u jiného dopravce.

Certifikace EOC v zahraničí - příklad ITSO

Otázka interoperability těchto systémů je aktuální také v evropském měřítku. Nejpokročilejší provozovaná propojená řešení lze najít ve Velké Británii, Nizozemí nebo Německu a existuje i ambiciózní vize dosažení celoevropské interoperability. Pro podrobnější analýzu v rámci projektu byly vybrány systémy ITSO (Velká Británie) a VDV (Německo). Analytická činnost se zaměřila zejména na analýzu procesů a metodik testování v rámci procesu certifikace nových komponent zapojovaných do systému. Dále bude uvedena analýza systému ITSO (Integrated Transport Smartcard Organisation).

Všechna používaná zařízení, software či dílčí řešení (obecně komponenty) implementované u dopravců vykovávající služby dopravní obslužnosti musí nejprve získat certifikaci ITSO. Certifikace musí být bezpodmínečně udělena komponentám dříve, než jsou použity v běžném provozu platebních a odbavovacích systémů připojených do systému ITSO. Aby zařízení tuto certifikaci získalo, musí být pečlivě přezkoušeno na shodu se Specifikací ITSO (s definovaným standardem ITSO). Každá komponenta rovněž podstupuje zkoušky interoperability se všemi doposud dostupnými zařízeními, vyhovujícími ITSO, aby bylo co možná nejvíce zaručeno, že komponenty jsou skutečně schopny fyzické interoperability.

ITSO umožňuje vstup do této organizace všem provozovatelům EOC (nejen ve Spojeném království), kterým může být následně udělena členská provozní licence. Tuto členskou provozní licenci však lze získat jen za podmínek, že všechna používaná média, komponenty a informační systémy provozovatele pracují ve shodě se Specifikací ITSO.

Certifikace tak představuje formální uznání shody produktu se Specifikací ITSO a v důsledcích umožňuje:

- dodavatelům předkládat jasná a podložená tvrzení o souladu s touto Specifikací,
- kupujícím (dopravci, příp. objednatelé veřejné dopravy) specifikovat poptávku a zajistit vyhovující úspěšnou implementaci produktů, které lze provozovat ve vzájemné součinnosti.

Pro maximální efektivitu certifikace jsou tyto zkoušky realizovány interně v rámci ITSO. Díky tomu může ITSO garantovat rovnost přístupu na trh a rovný přístup v procesech certifikace všem dodavatelům, a zaručit se za jím publikovaný seznam interoperabilních komponent a pravdivost publikovaných testů interoperability. Po úspěšném absolvování odpovídajících zkoušek je zařízení a/nebo softwaru udělen Certifikát o shodě s ITSO, který normálně zůstává v platnosti dle Specifikací ITSO po dobu sedmi let.

Zkušební postupy testů a zkušební testovací nástroje jsou přístupné, což dává dodavatelům příležitost své zařízení přezkoušet vnitropodnikově již ve fázi vývoje a snižuje možný výskyt problémů při formálním zkoušení při samotné oficiální certifikaci. Zkušební soupisy jsou dostupné v členské sekci internetových stránek ITSO. Zkušební nástroje ITSO je možno si pořídit nebo pronajmout.

Laboratoř ITSO provádí zkoušky shody se Specifikacemi i zkoušky plné Interoperability. Jako obecná kritéria Interoperability ITSO jsou definována:

- 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 certifikace:

- platební a identifikační média pro cestující (karty a ostatní media),
- personalizační terminály (zařízení pro vydávání platebních a identifikačních médií cestujícího),
- terminály na pro akceptaci platebních a identifikačních médií cestujícího (vozidlové a pokladní čtečky),
- provozní a další zpracující informační systémy.

ITSO definuje jako hlavní výhody interoperability pozitivní dopad na celkové náklady na výstavbu a zajištění systému a zvýšenou způsobilost k rozšíření či výměně systémových prvků. Konkrétně jsou jmenovány tyto výhody:

- díky interoperabilitě si provozovatel může vybírat mezi různými produkty, nabízejícími tutéž funkčnost, a při zajišťování kompozitního systému není vázán na téhož prodejce. Na tomto otevřeném dodavatelském trhu, kde

panuje větší konkurence, může eventuálně dojít ke zvýšení kvality a snížení pořizovacích a provozních nákladů,

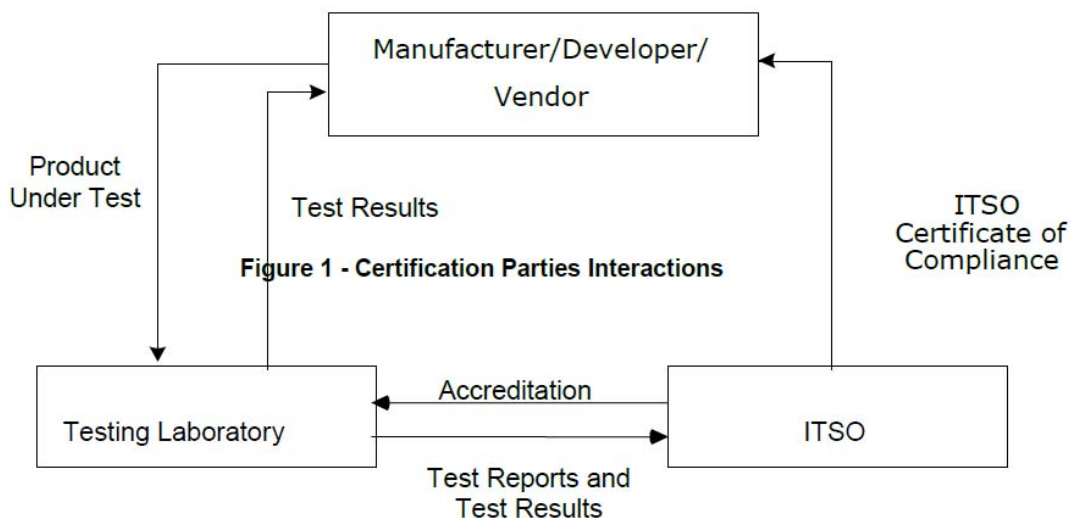
- z úhlu pohledu Registrovaných dodavatelů ITSO interoperabilita umožňuje společné investice do vývoje produktů,
- vlastní patentovaná řešení Registrovaných dodavatelů ITSO budou fungovat jen na omezeném množství systémů. Vývoj směrem k otevřenějším systémům nakonec vyústí ve zvětšení trhu,
- otevřené systémy povzbuzují a usnadňují výměnu informací v komunitách Registrovaných dodavatelů a provozovatelů a vedou k vývoji nových aplikací.

Srovnávací zkoušky v ITSO

Srovnávací zkoušky transakčních časů jsou vyžadovány pro ohodnocení rychlosti médií a produktů v reálné situaci. Doprava vyžaduje krátké transakční časy a Srovnávací zkoušky transakčních časů jsou navrženy tak, aby replikovaly pravděpodobné scénáře jednoduchých a komplexních transakcí u každého druhu médií a terminálů pro akceptaci. Srovnávací zkoušky se neprovádějí na personalizačních terminálech, provozních a dalších zpracujících informačních systémech.

Akreditace zkušebních nástrojů v ITSO

Certifikace zahrnuje prohlídku, zhodnocení a přezkoušení komponent a systémů dle daných požadavků na udělení Certifikátu o shodě. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby ITSO nejdříve určilo sadu nejvhodnějších zkušebních nástrojů, které by bylo možné při Certifikaci použít (vše ve shodě se Specifikací ITSO). Způsobilost nástrojů k provádění zkoušek se uznává prostřednictvím Akreditace Zkušebních nástrojů. Zkušební laboratoř musí používat standardizované procedury, které zaručí konzistentní opakovatelnost a reprodukovatelnost. Principy kontroly kvality a způsobilost vyžadovaná pro certifikaci produktů jsou vytýčeny v Příručce ISO/IEC 65 a ISO/IEC 17025.



Obrázek 1 - Vztahy subjektů v procesu certifikace ITSO

Certifikace v ITSO

ITSO jakožto Certifikující organizace uděluje certifikáty na základě výsledků provedení testování interoperability dle standardu a srovnávacích zkoušek transakčních časů (dle potřeby) při využití akreditovaných zkušebních nástrojů. Licencovaní členové a registrovaní dodavatelé ITSO pak mohou uvádět platnou certifikaci produktů, avšak pouze pro oblast, pro kterou jim byla certifikace udělena.

Dosažené výsledky Projektu

Z pohledu projektu č. TA02030435 představují systémy OIS zařízení umístěná ve vozidlech a v terénu na zastávkách a frekventovaných lokalitách, dále centrální systémy a dispečinky, webové portály, on-line aplikace a přenosná zařízení, bezkontaktní čipové karty a jiná média poskytující tyto služby:

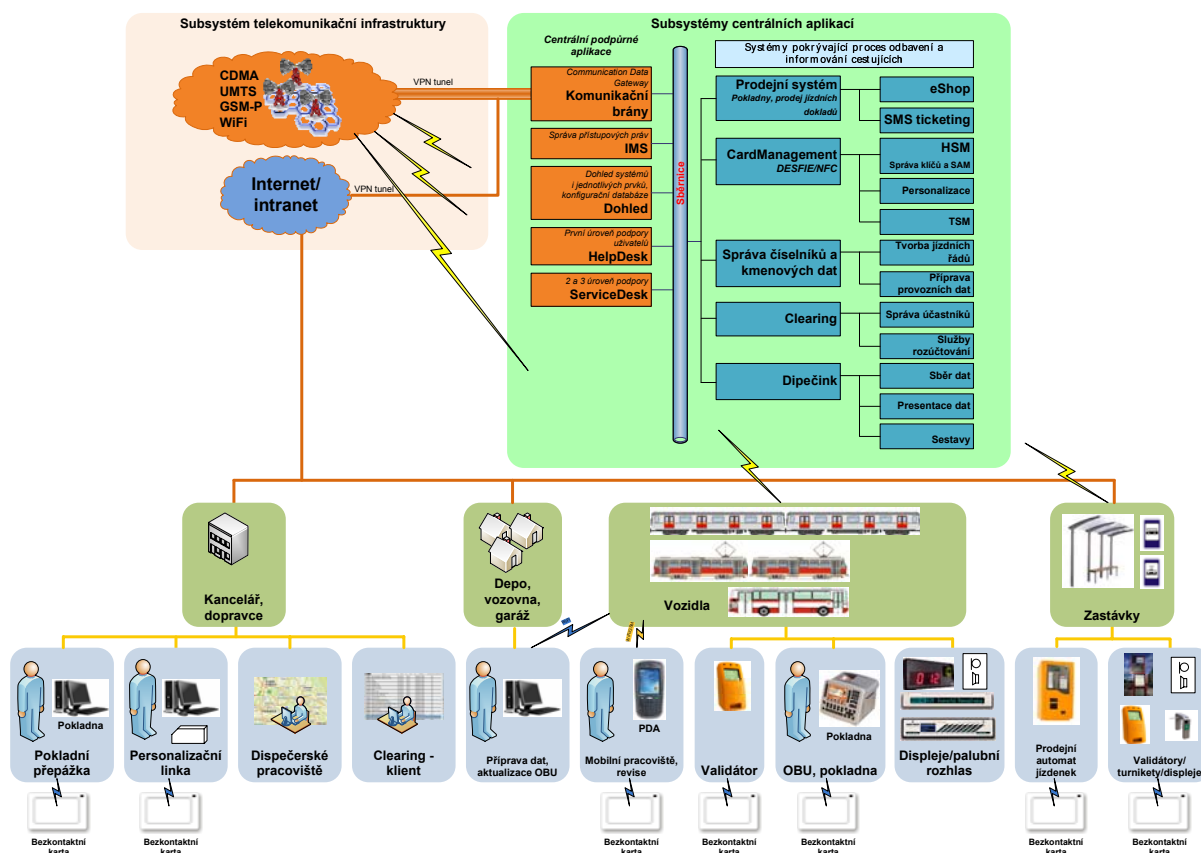
- elektronické odbavení cestujících (EOC),
- informace cestujícím přes zastávkové informační systémy (ZIS) a zařízení ve vozidlech,
- informace uživatelům prostřednictvím internetu,
- dispečerské řízení vozidel,
- kontrola provedených přepravních výkonů.

V rámci projektu bude pro odbavovací i informační systémy zpracována metodika ověřování shody. Budou popsány procesy probíhající v OIS. Certifikační⁶ pracoviště OIS bude ověřovat shodu zařízení OIS s požadavky objednatelů veřejné dopravy. Ty se stanou součástí tzv. národního standardu interoperability, který v budoucnu vznikne. Pracoviště bude vybaveno potřebnými HW a SW, některá specifická zařízení budou v rámci tohoto projektu vyvinuta. Pracoviště umožní především testování shody hardwarového vybavení vozidel a personálu, univerzálních médií (na začátku zejména bezkontaktních čipových karet) a datových struktur elektronické komunikace probíhající mezi těmito prostředky a centrálními systémy OIS.

Návrh architektury Certifikačního pracoviště OIS

Celková architektura vybavení Pracoviště vychází z architektury typického systému OIS, který je používán v běžné praxi (např. v podmínkách organizátora integrovaného dopravního systému daného regionu).

⁶ Certifikace je procedura (viz EN 45020:1998, 15.1.2), kterou třetí strana dává (psanou) záruku, že výrobek, proces nebo služba odpovídá specifikovaným požadavkům. V rámci certifikačního pracoviště OIS může být touto třetí stranou navrhovatel tohoto projektu. Projekt umožní propojení různých generací OIS od různých dodavatelů pracujících na bázi proprietárních řešení, a to při respektování nedávno vzniklé architektury EOC popsané v rámci normy EN ISO 24014-1 až 4, která umožní kooperaci se zahraničními systémy EOC. V případě informačních systémů budou respektovány postupy v rámci CEN/TS 15531-3 – SIRI a VDV 453 a 454.



Obrázek 2 - Schéma typického systému OIS

Z hlediska funkčních celků je takovýto OIS tvořen:

- vozidlovou technikou,
- karetním systémem,
- bezpečnostním systémem (SAM, HSM),
- BackOffice (clearing, dispečink, systém tvorby jízdních řádů, přípravy dat do odbavovacích zařízení),
- stacionární informační technikou.

Z pohledu budoucí celostátní interoperability je potřebné uvažovat také centrální úroveň, kde již existuje Centrální informační systém (CIS) a uvažuje se také s centrálním clearingem a centrálním dispečinkem (zatím v ČR neexistují).

Návrh komponent Pracoviště

Obecně bude Pracoviště vybaveno zkušebními nástroji (tzv. testovacími stolicemi), na kterých se bude provádět měření a testování resp. ověřování vybraných zařízení OIS. S ohledem na manipulaci, přístupnost a přehlednost budou instalovány na speciálních stojanech s vyvedenými zásuvkami napájení i sítí. Pracoviště bude dále vybaveno příslušnou výpočetní technikou, které bude třeba k analyzování dat získaných při provádění zkoušek a výpočetní technikou určenou k administrativním činnostem Pracoviště.

Návrh stanoví minimální požadavky na vybavení instalovaných zařízení a požadavky na jejich instalaci, popisuje fyzická rozhraní mezi nimi a udává náležitosti hardwaru těch komponent, jež mají být nainstalovány do setu daného zkušebního nástroje. Jednotlivé prvky zkušebních nástrojů budou instalovány tak, aby bylo možno je snadno demontovat a na jejich místo osadit vzorek, který bude podrobován zkouškám. Prvky budou umístěny/instalovány v jejich obvyklých polohách (např. ve vozidle validátor svisle na tyči atp.).

Jako příklad zkušebního nástroje Pracoviště je dále uveden testovací set pro ověřování zařízení OIS instalovaných ve vozidle veřejné dopravy. Zkušební nástroje budou vyhotoveny ve dvou variantách: vozidlo MHD (Městská hromadná doprava) a vozidlo PAD (Příměstská autobusová doprava). Dodaný SW umožní otestovat základní funkcionality HW, jako je např. prodej jízdního dokladu, kontrola platnosti kupónu atp. V dalších etapách Projektu a také v reálném provozu Pracoviště po skončení Projektu bude SW postupně aktualizovaný pro testování a certifikaci schválených komunikačních protokolů a rozhraní.

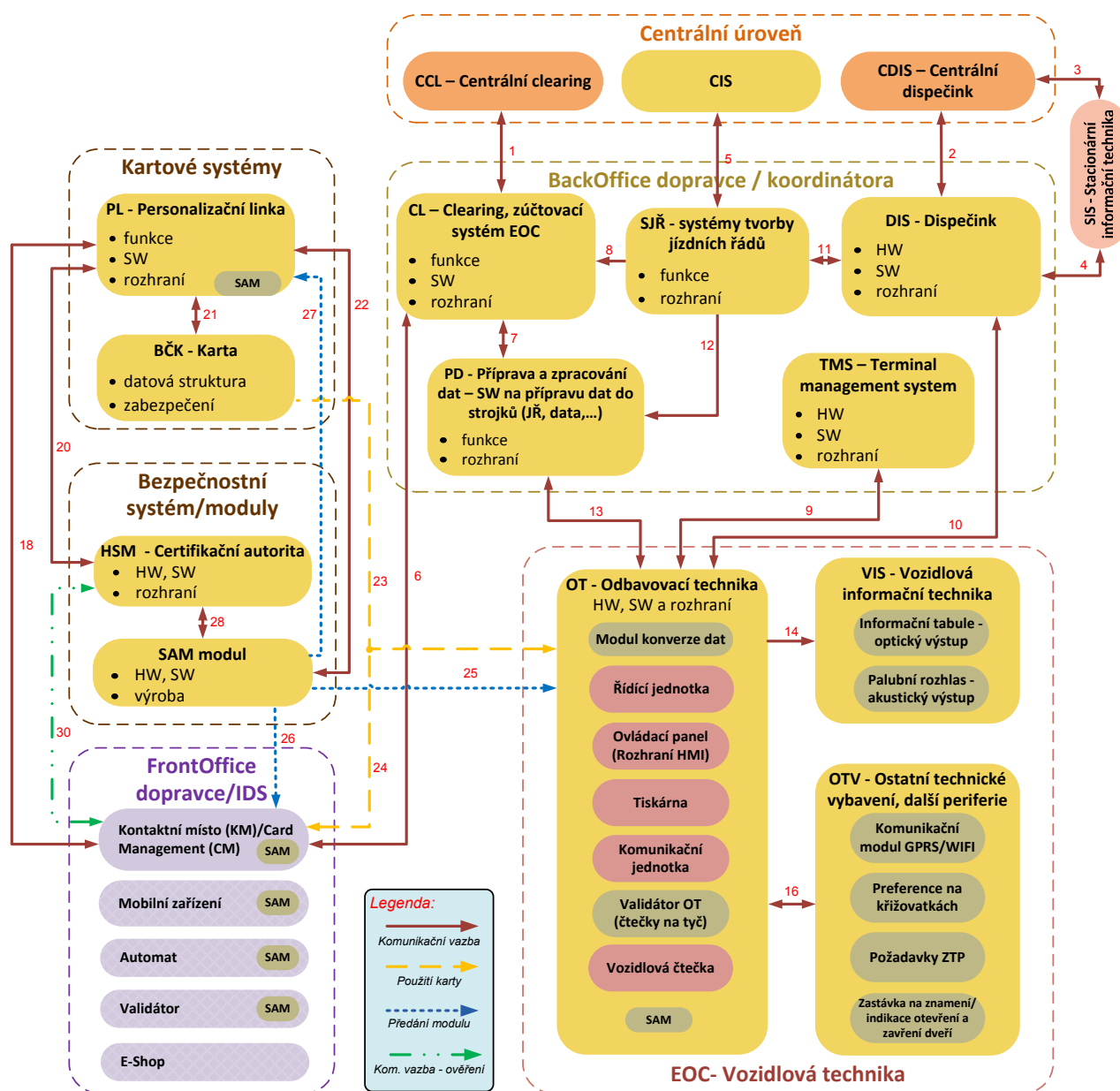
Pro účely testování bude zkušebnímu nástroji připojeno také měřící PC, na kterém bude možné sledovat průběh funkce jednotlivých komponent a jejich datové komunikace. V navrhovaném testovacím systému bude rozhraní ve vozidle používat také protokol a rozhraní IBIS. PC proto musí být vybaveno příslušným síťovou kartou i sériovým rozhraním (2x RS-485) a SW analyzujícím komunikaci přes obě rozhraní.

- stop tlačítko,
- emulátor otevření/zavření dveří,
- držák pro PP, čtečku a tiskárnu,
- kabeláž.

Set pro MHD je zde navržen ve verzi pro „malou“ MHD, tj. umožňuje výdej jízdních dokladu od řidiče, stejně tak i samoobslužný výdej. Umožňuje bezhotovostní platbu pomocí BČK, hotovostní platbu řidiči a samoobslužné označení papírové jízdenky.

Identifikovaná rozhraní OIS

Následující obrázek představuje podrobnější schéma OIS, na kterém jsou vyznačeny očíslované měřitelné vazby resp. rozhraní mezi jednotlivými prvky systému.



Obrázek 4 - Identifikovaná rozhraní v systému OIS

Dále byly identifikovány následující základní procesy probíhající na systému OIS:

- Dispečerská hlášení do vozidla
- Distribuce Blacklistu
- Nahrání dat do odbavovacích zařízení
- Nákup jízdenky nebo kupónu na KM
- Nákup jízdenky nebo kupónu ve vozidle
- Odbavení cestujícího
- Ověření operace na HSM
- Pořízení a zpracování transakce v OS
- Pořízení nebo změna JŘ
- Přenos informací z CDIS do SIS
- Přenos informací z dispečinku do SIS
- Přenos nebo synchronizace dat mezi Clearingem a CCL
- Přenos nebo synchronizace dat mezi Clearingem a CM
- Přenos nebo synchronizace dat mezi Dispečinkem a CDIS
- Příprava dat do odbavovacích zařízení
- Rozúčtování transakcí mezi subjekty
- Sledování polohy vozidla s dodržení JŘ
- Sledování stavu odbavovacích zařízení
- Vyčtení dat z vozidlového OS
- Výměna tarifního systému na komponentech schématu
- Výroba bezkontaktní karty
- Výroba SAM modulu
- Zobrazení a hlášení informací pro cestující
- Zpracování dat v BackOffice z OS
- Žádost a výdej karty
- Vyčtení dat z KM
- Vyčtení dat z vozidlového OS
- Přenos informací z DIS do CDIS
- Přenos dat z OT do VIS

Za účelem posouzení jednotlivých vazeb z hlediska významu resp. důležitosti jejich standardizace pro připravovanou interoperabilitu byla provedena analýza četnosti těchto vazeb ve výše uvedených základních procesech a to pomocí analytického nástroje kontingenční tabulka. Vazba s nejvyšší četností použití tj. vazba, která je použita u nejvíce procesů, je vazba 13 (je využita u 4 z výše uvedených procesů). Mezi důležité patří také vazby 6, 7, 16, 20 a 23 (pro 3 z výše uvedených procesů je nutná).

Z pohledu poskytovaných funkcí resp. služeb byly identifikovány základní nebo též tzv. silné funkce OIS. Jsou to tyto 4 funkce:

- Odbavení cestujících
- Rozúčtování plateb
- Informování cestujících
- Operativní řízení

Dále byla posouzena náročnost zajištění interoperability uvedených funkcí na základě nutnosti zajistit vzájemnou shodu v rámci jednotlivých použitých rozhraní. Byl zjištěn počet jednotlivých rozhraní nutných pro realizaci uvedených silných funkcí.

Výsledkem je tabulka uvedená níže.

Proces	Funkce	Odbavení cestujících	Rozúčtování	Informování cestujících	Operativní řízení
Dispečerská hlášení do vozidla				1	3
Distribuce Blacklistu			6		
Nahrání dat do odbavovacích zařízení		1	1		
Nákup jízdenky nebo kupónu na KM		2			
Nákup jízdenky nebo kupónu ve vozidle		2			
Odbavení cestujících		2			
Ověření operace na HSM		6			
Požčení a zpracování transakce v OS		2			
Požčení nebo změna JŘ			1	6	1
Přenos informací z CDIS do SIS				2	
Přenos informací z dispečinku do SIS				2	
Přenos nebo synchronizace dat mezi Clearingem a CCL			2		
Přenos nebo synchronizace dat mezi Clearingem a CM		1	1		
Přenos nebo synchronizace dat mezi Dispečinkem a CDIS				2	
Příprava dat do odbavovacích zařízení		4	1	1	
Rozúčtování transakcí mezi subjekty			1		
Sledování polohy vozidla s dodržení JŘ					4
Sledování stavu odbavovacích zařízení		4			
Výměna tarifního systému na komponentech schématu					
Výroba bezkontaktní karty		6			
Výroba SAM modulu		6			
Zobrazení a hlášení informací pro cestující				2	
Zpracování dat v BackOffice z OS			1		
Žádost a výdej karty		4			
Vyčtení dat z KM			2		
Vyčtení dat z vozidlového OS			2		
Přenos informací z DIS do CDIS					2
Přenos dat z OT do VIS				2	
Zaslání dat z PD do CL			2		
Celkový součet		40	20	18	10

Obrázek 5 - Počet vazeb použitých v jednotlivých silných funkcích OIS

Z provedené analýzy vyplývá, že nejnáročnější je zajištění interoperability **odbavení cestujících** - zahrnuje nalezení shody u nejvíce rozhraní. Naopak, dosažení interoperability v oblasti operativního řízení dopravy se jeví jako nejsnazší.

Další harmonogram Projektu

Základní cíle letošního roku řešení Projektu jsou příprava zkušebních nástrojů certifikačního pracoviště ve formě funkčních vzorků a příprava metodik pro testování resp. ověřování. Ke konci roku budou výsledky podrobeny připomínce odborné veřejnosti formou pořádaného workshopu.

V příštím roce 2014 proběhne sestavení a zprovoznění certifikačního pracoviště na základě připravených zkušebních nástrojů. Budou provedeny a vyhodnoceny provozní testy pracoviště, doladěny metodiky testování, navrženy certifikační procesy a postupy, budou realizovány modelové certifikační procesy a vyhotovena finální specifikace metodik spolu s konečnou dokumentací zkušebních nástrojů.

V roce 2015 pak bude dokončena dokumentace certifikačního pracoviště, zajištěna udržitelnost výsledků Projektů a Projekt bude ukončen.

Seznam použitých zkratk

CCL	Centrální Clearing
CDIS	Centrální DISpečink
CIS	Centrální Informační systém jízdních řádů
CL	CLearing
CM	Card Management
EOC	Elektronické Odbavování Cestujících
HSM	Host Security Module
IDS	Integrovaný Dopravní Systém
ITS	Inteligent Transport System
ITSO	Integrated Transport Smartcard Organisation
JŘ	Jízdní řád
KM	Kontaktní Místo
OIS	Odbavovací Informační Systémy
OT	Odbavovací Technika
OTV	Ostatní Technické Vybavení
PD	Příprava Dat
PL	Personalizační Linka
SAM	Security Acces Module
SIS	Stacionární Informační technika
SJŘ	Systém tvorby Jízdních Řádů
TA ČR	Technologická agentura ČR
TMS	Terminal Management System
VaV	Věda a Výzkum
VIS	Vozidlová Informační Technika

Závěr

Projekt č. TA02030435 se soustředí na posuzování shody systémů, zařízení OIS a představuje konkrétní příspěvek řešitelů projektu v rámci procesu sjednocení informačních a odbavovacích systémů ve veřejné osobní dopravě. Jak bylo vysvětleno v tomto příspěvku, sjednocení systémů OIS a jejich vzájemné propojení je v zájmu všech klíčových subjektů: objednatelů, uživatelů (cestujících), dodavatelů a také státu jakožto regulátora prostředí veřejné osobní dopravy. Interoperabilita OIS je dílčí částí evropského trendu Door-to-Door Mobility představeného v Bílé knize evropské dopravní politiky v r. 2011 a od r. 2013 je také součástí cílů Dopravní politiky ČR. Pracoviště pro posuzování shody OIS nalezne široké uplatnění při plánování, výstavbě a provozu OIS v ČR.

Literatura

- [1] ČVUT v Praze, Fakulta dopravní. *Projekt VaV č. TA02030435 - Projektová žádost.* 2012.
- [2] ČVUT v Praze, Fakulta dopravní. *Projekt VaV č. TA02030435 - Odborná zpráva o postupu prací a dosažených výsledcích za rok 2012.* 2013.
- [3] Sliacky M., Matějec J., Představení projektu VaV č. TA02030435 a aktuální stav v roce 2013. In: *XX. odborný seminář Integrované dopravní systémy 2013. 20. - 22. května 2013. Žďár nad Sázavou.*
- [4] Votruba, Z., Kalika M, Klečáková J, Systémová analýza, Vydavatelství ČVUT v Praze, 2004
- [5] EN ISO 24014-1 *Řídicí systém interoperabilního cestovného. Část 1: Architektura.* 2006.
- [6] ITSO TS 1000. *Standard verze 2.1.4.* 2010. Dostupné z: <http://www.itso.org.uk/>

Praha, říjen 2013 Lektorovali: Ing. Jan Šimůnek, ROPID

Ing. Roman Daněk, Ph.D., RPP International, s.r.o.