

## Postupné propojení systémů EOC v ČR

Číslo výsledku: 10  
Akronym výsledku: Návrh principů propojení  
Dokument verze: 1.4

Identifikační kód projektu: TB0100MD008  
Specifikace projektu: Projekt pro potřeby Ministerstva dopravy, realizovaný v rámci „programu BETA“, tj. v rámci programu veřejných zakázek ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích pro potřeby státní správy, realizovaném Technologickou agenturou ČR.  
Cíle projektu: Příprava podkladového materiálu pro koncepční a metodickou činnost Ministerstva dopravy tak, aby mohly být veřejnou správou vykonávány nezbytné kroky k zajištění interoperability systémů pro platby a odbavení cestujících ve veřejné dopravě v rámci zajištění udržitelného rozvoje dopravy.  
Řešitel projektu: Ing. Roman Srp,  
Sdružení pro dopravní telematiku,  
Bartolomějská 11, 110 00 Praha 1,  
tel: 226 207 111, fax: 226 207 110,  
email: roman.srp@sdt.cz.

### Řešitelský tým

Srp, Roman, Ing., šéfredaktor Výsledku

Matějec, Jiří, Ing., zpracovatel kap. 4 korektor

Zaoral, Ondřej, Ing. Ph.D., zpracovatel kap. 5, korektor

Kotík, Jan, RNDr., korektor

Sliacky, Milan, Ing., korektor

Hrubeš, Pavel, doc. Ing. Ph.D., interní hodnotitel

### Další informace o projektu obdržíte

Sdružení pro dopravní telematiku. Bartolomějská 11, 110 00 Praha 1. [www.sdt.cz](http://www.sdt.cz).

### Historie revizí dokumentu

Verze	Datum	Popis revize, změny	Autor revize, změny
0.1	1.1.2014	Výchozí šablona	Srp
1.0	1.4.2014	1. pracovní verze	Srp, Matějec, Zaoral
1.1	5.5.2014	2. pracovní verze	Srp
1.2	21.5.2014	3. pracovní verze	Srp, Matějec, Sliacky
1.3	24.5.2014	Drobná korektura	Zaoral
1.4	22.6.2014	Úpravy na základě diskuze s hodnotiteli	Srp, Matějec, Sliacky, Zaoral, Kotík

## Obsah

1	Úvod.....	5
1.1	Elektronické odbavovací systémy .....	5
1.2	Výsledek 10.....	5
2	Informační zdroje a odkazy .....	6
3	Pojmy a zkratky .....	8
4	Propojování systémů EOC .....	12
4.1	Rozsah současných systémů EOC .....	14
4.2	Interoperabilní systémy EOC .....	18
5	Aplikace a produkty.....	22
5.1	Terminologie a logika interoperabilních produktů .....	22
5.1.1	Médium.....	22
5.1.2	Aplikace .....	22
5.1.3	Produkt.....	23
5.2	Interoperabilní aplikace a produkty SE.....	23
5.2.1	Práce s interoperabilním produktem .....	23
5.2.2	Prodejní síť interoperabilních produktů .....	24
5.3	Variantní realizace platební funkce EOC.....	24
5.3.1	Varianta 1: Jednotná "dopravní peněženka" s jedním vydavatelem, povinně akceptovaná u všech dopravců přijímajících SE kompatibilní média .....	24
5.3.2	Varianta 2: Více "dopravních peněženek" několika vydavatelů s povinnou akceptací u všech dopravců přijímajících SE kompatibilní média .....	25
5.3.3	Varianta 3: Platební funkce na bázi bezkontaktních EMV standardů .....	25
5.3.4	Varianta 4: SE nijak neřeší platební funkci interoperabilního SE média .....	26

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Nejvýznamnější projekty EOC v ČR .....	12
Tabulka 2: Karetní technologie nejvýznamnějších projektů EOC v ČR .....	16
Tabulka 3: Rozsah a funkce regionálního EOC v ČR .....	17
Tabulka 4: Test připravenosti regionálního systému na Standard EOC .....	21

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Elektronické odbavovací systémy v ČR.....	12
Obrázek 2: Začátek migrační fáze Standardizace EOC .....	13
Obrázek 3: Konečný stav migrační fáze Standardizace EOC .....	14
Obrázek 4: Regionální elektronický odbavovací systém .....	15
Obrázek 5: Připojení Elektronického odbavovacího systému k centrální úrovni SE .....	20

## 1 Úvod

Tento projekt spadá do oblasti aplikace a využití informačních a komunikačních technologií ve veřejné osobní dopravě a míří k podpoře přímé hladké mobility (Door-to-Door Seamless Mobility), kam kromě elektronického odbavení cestujících patří také problematika multimodálního cestování, řízení veřejné osobní dopravy, elektronických jízdenek a jejich rezervací prostřednictvím sítí elektronických komunikací. Jak vyplývá z [13], bod 14, existuje na evropské úrovni **společná vize**, že cestující ve veřejné osobní dopravě budou mít možnost na jednom místě (nikoliv nutně na jediném) zakoupit univerzální multimodální jízdenku. Ta by mohla být pořízena on-line již v okamžiku plánování cesty a mohla by existovat pouze v elektronické podobě (např. na bezkontaktní čipové kartě, v mobilním telefonu, tabletu apod.). Uvedení této vize v regionálním anebo panevropském měřítku však předpokládá vyřešit celou řadu technických, organizačních, obchodních a právních otázek. Tento Výsledek představuje konkrétní přínos k uplatnění evropské vize také v ČR.

### 1.1 Elektronické odbavovací systémy

Elektronické odbavovací systémy (EOC) umožňují cestujícím ve veřejné osobní dopravě v ČR odbavení prostřednictvím elektronického média. Elektronickým médiem může být např. bezkontaktní čipová karta, mobilní telefon, mobilní elektronické přístroje zobrazující 2D kód, papírové kupóny s 2D kódem nebo bezkontaktní bankovní karty s prostorem pro dopravní aplikace [20]. Tento projekt se soustředí na metodické postupy související se systémy EOC, které využívají jako médium bezkontaktní čipové karty. Dle [4], projekt 8 bylo do několika desítek projektů EOC v ČR investováno cca 3mld. Kč a bylo emitováno přes 3mil. ks médií (bezkontaktních čipových karet). Realizované systémy na regionální úrovni velmi dobře plní svou funkci, vzájemná propojitelnost systémů však chybí. Cestující – uživatelé systémů EOC – tak nemají možnost cestovat v rámci ČR s jednou kartou, což je chápáno jako významný nedostatek.

### 1.2 Výsledek 10

Tento projekt má obsahovat metodiku pro zavedení a dlouhodobou udržitelnost interoperability elektronických odbavovacích systémů (EOC) zpracovanou postupně ve dvanácti (12) tematických oblastech. Obsahem tohoto Výsledku 10 v souladu se zadáním projektu je návrh principů postupného propojení systémů EOC v ČR s využitím konceptu služeb poskytovaných Standardizační entitou. V rámci rozsahu, časového, organizačního a finančního rámce projektu není proveditelné realizovat konkrétní organizačně technický návrh propojení systémů EOC. Tento návrh bude obsahem vlastního národního Standardu EOC.

V předcházejících Výsledcích projektu byly definovány skupiny a kategorie KH v EOC a také jejich hlavní cíle. [79] Byly popsány aktivity, které KH provádí ve vztahu k procesu standardizace EOC. Proces standardizace byl rozdělen do pěti fází: iniciační, aktivační, realizační, migrační a běžný provoz.

Na základě zkušeností ze zahraničí [78] bylo konstatováno, že existuje jen jeden způsob standardizace vedoucí k cíli, a to prostřednictvím instituce Standardizační entita (SE) založené v aktivační fázi standardizace. SE zajistí vývoj a provoz národního Standardu EOC, provoz centrálního prvku a ověřování shody dílčích částí systémů EOC se Standardem. Byly popsány vzájemné vazby mezi KH a podmínky jejich chování v rámci Standardizační entity. [79] Ve Výsledku 3+5 byl také vymezen rozsah systému EOC, kterého se Standard má týkat, byly určeny hlavní součásti Standardu a byl doporučen postup během standardizace. [80]

Výsledek 10 se soustředí na migrační fázi standardizace, ve které mají být existující elektronické odbavovací systémy postupně propojeny prostřednictvím služeb poskytovaných SE.

Předpokládáme, že **beneficientem tohoto výsledku** bude Česká aliance pro elektronické odbavení cestujících (ČA\_EOC) a později Standardizační entita, která výsledek použije jako výchozí podklad pro svou činnost a která jej rozpracuje do konkrétních podrobností za hranice možného rozsahu a obsahu tohoto projektu.

## 2 Informační zdroje a odkazy

- [4] Příloha č. 1 Zprávy o ITS: Seznam významných projektů a činností týkajících se prioritních oblastí ITS, které byly realizovány v České republice. Ministerstvo dopravy, 2011. [http://www.czechspaceportal.cz/admin/files/ITS/Narodni-zprava-ITS/Narodni-zprava-ITS-v-roce-2011/narodni\\_zprava\\_its\\_v\\_cr\\_priloha\\_1\\_dok\\_pro\\_eu\\_zari\\_2011\\_schvalena\\_verze.doc](http://www.czechspaceportal.cz/admin/files/ITS/Narodni-zprava-ITS/Narodni-zprava-ITS-v-roce-2011/narodni_zprava_its_v_cr_priloha_1_dok_pro_eu_zari_2011_schvalena_verze.doc)
- [13] Forum Conclusions: Czech ITS Forum on Door-to-Door Seamless Mobility & Public Transportation Management. The Prague House, Avenue Palmerston 16, Brussels, 1<sup>st</sup> December 2011. [http://www.telematika.cz/download/doc/itsf\\_11\\_D2D\\_Mobility\\_PTM\\_Conclusions\\_final.pdf](http://www.telematika.cz/download/doc/itsf_11_D2D_Mobility_PTM_Conclusions_final.pdf)
- [20] Vize rozvoje elektronického odbavení cestujících ve veřejné osobní dopravě v ČR v roce 2023. Sdružení pro dopravní telematiku. Praha 5.5.2013. [http://www.sdt.cz/download/doc/Vize\\_SDT\\_k\\_EOC\\_2023.pdf](http://www.sdt.cz/download/doc/Vize_SDT_k_EOC_2023.pdf)
- [24] BÍLÁ KNIHA, Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. KOM(2011) 144 v konečném znění. Brusel 28.3.2011. [http://www.mdcz.cz/NR/ronlyres/DB419D21-15A1-411B-89C8-64495DF0F76C/0/com2011\\_0144bilaknihadoprpolitiky.pdf](http://www.mdcz.cz/NR/ronlyres/DB419D21-15A1-411B-89C8-64495DF0F76C/0/com2011_0144bilaknihadoprpolitiky.pdf)
- [78] Shrnutí precedentních principů národních projektů řešících interoperabilitu EOC v zemích EU a aktuální situace systémů EOC v ČR. Výsledek 1 projektu TB0100MD008 realizovaném v rámci „programu BETA“ Technologické agentury ČR. Sdružení pro

dopravní telematiku, Praha, 2013.

[https://docs.google.com/file/d/0Bw\\_yzxGSBYuCMTRUa2ltU0toanc/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/file/d/0Bw_yzxGSBYuCMTRUa2ltU0toanc/edit?usp=sharing)

- [79] Rozdělení úloh a rolí jednotlivých subjektů řešících interoperabilitu EOC v kontextu národního prostředí ČR. Výsledek 2 projektu TB0100MD008 realizovaném v rámci „programu BETA“ Technologické agentury ČR. Sdružení pro dopravní telematiku, Praha, 2013.

[https://drive.google.com/folderview?id=0Bw\\_yzxGSBYuCQ29GeG5TbEtUaWM&usp=sharing](https://drive.google.com/folderview?id=0Bw_yzxGSBYuCQ29GeG5TbEtUaWM&usp=sharing)

- [80] Standardizace očima klíčových hráčů, cíle standardizace a požadavky na Standard EOC. Rozsah, obsahové části a postup standardizace, základní podmínky dlouhodobé funkčnosti. Výsledek 3+5 projektu TB0100MD008 realizovaném v rámci „programu BETA“ Technologické agentury ČR. Sdružení pro dopravní telematiku, Praha, 2013.

[https://drive.google.com/folderview?id=0Bw\\_yzxGSBYuCUlpROEZ2dEd4ZDA&usp=sharing](https://drive.google.com/folderview?id=0Bw_yzxGSBYuCUlpROEZ2dEd4ZDA&usp=sharing)

### 3 Pojmy a zkratky

BČK	Bezkontaktní čipová karta, druh elektronického média.
Card Management BČK	Systém produktového managementu BČK. Zajišťuje životní cyklus BČK (žádost o její vydání, výroba, vydání, používání, likvidace).
Centrální prvek	Soubor zařízení, HW, SW, datových struktur, dat, pravidel nebo postupů, které mají jedinečné a nezastupitelné postavení při vzájemném propojení, spolupráci a/nebo interoperabilitě decentralizovaných a vzájemně nezávislých systémů EOC.
Certifikace	Proces, během kterého dochází k nezávislému ověření shody zařízení, HW, SW, dat či datových struktur dílčích komponent systémů EOC s parametry uvedenými v technickém popisu, specifikaci nebo standardu systému EOC.
CIS JŘ	Celostátní informační systém o jízdních řádech, jehož provozováním pověřilo Ministerstvo dopravy společnost CHAPS.
ČAOVD	Česká asociace organizátorů veřejné dopravy
ČD	Česká dráhy, a.s.
Door-to-Door Seamless Mobility	Přímá hladká mobilita. Pojem užívaný v dokumentech Evropské komise, např. v Transport White Paper 2011. [24]
EOC	Elektronický odbavovací systém, pro účely tohoto Výsledku se pod EOC myslí zejména elektronické odbavení cestujícího pomocí BČK.
EOC K	Označení libovolného „konkrétního“ systému EOC z množiny N různých systémů EOC, označených jako EOC 1, 2, ... N. Jinak řečeno, při vymezení rozsahu systému EOC předpokládáme, že v rámci ČR existuje celkem N různých systémů EOC, které mohou být ve vzájemné interakci a mohou být vzájemně propojeny s využitím služeb SE. „EOC K“ pak označuje jeden konkrétní systém EOC.



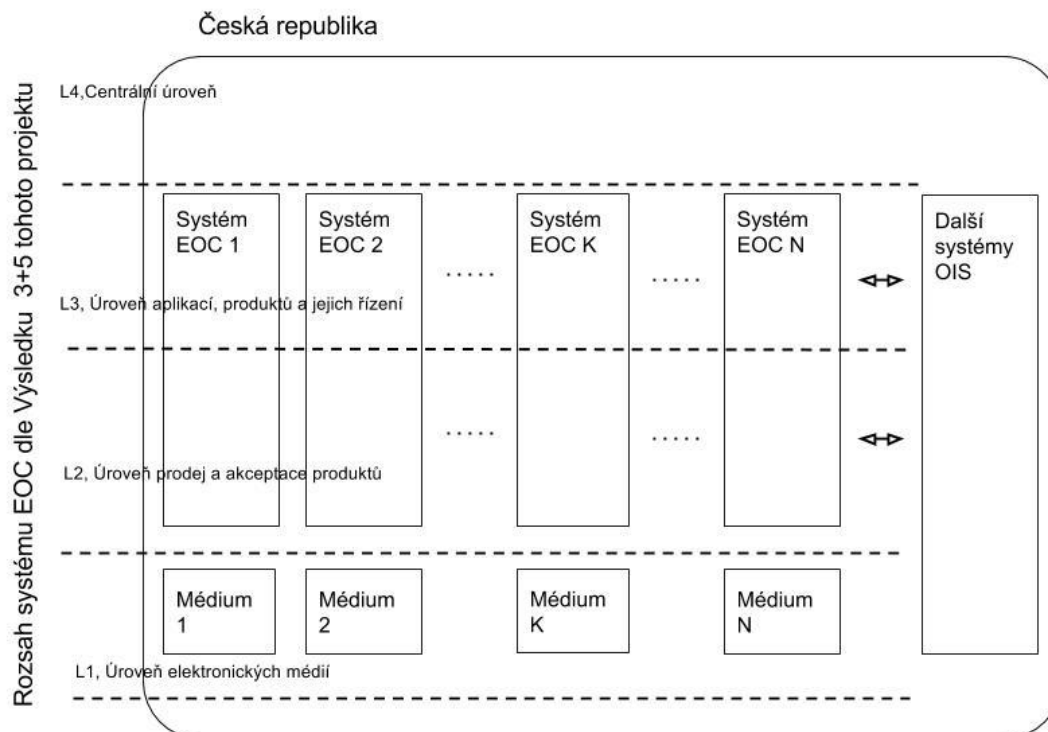
EMV	Čipový standard „EuroCard-MasterCard-VISA“, založený na ISO 7816, zejména ISO 7816-3 a ISO 7816-4. Standard zajišťuje globální interoperabilitu karet, bankomatů (ATM) a platebních terminálů (POS) a umožňuje provádění bezpečných transakcí v prostředí čipu, který nelze na rozdíl od dříve používaného magnetického proužku tak jednoduše padělat.
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.
ITSO	Nezisková organizace Integrated Transport Smartcard Organization Ltd. provozující ve Velké Británii otevřený standard EOC.
Elektronické médium	Médium se obecně rozumí vybavení cestujícího, které je schopné uchovávat a aktualizovat informace nezbytné pro odbavení.
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).
KH	Klíčový hráč v EOC (stakeholder)
KH A – D	4 základní skupiny KH, kde: A = orgány státní a veřejné správy, B = dopravci, C = poskytovatelé incentivních fondů a D = dodavatelé.
KH 1 – 9	9 kategorií KH, kde: 1) Stát jako tvůrce regulačního prostředí dopravy, 2) Objednatelé služeb veřejné dopravy, 3) Dopravci poskytující služby veřejné dopravy, 4) Dopravci poskytující služby komerční dopravy, 5) Poskytovatelé incentivních fondů, 6) Dodavatelé systémů EOC, 7) Techničtí, organizační a finanční poradci, 8) Potenciální dodavatelé systémů centrálního prvku, 9) Poskytovatelé služeb souvisejících s EOC.

KS EOC	Koordinační skupina ministra dopravy pro přípravu (ke zpracování) národního standardu EOC.
MAP	MAP – multiaplikační karta. Koncept otevřeného systému EOC jako výsledek společného projektu ČD a PMDP.
MIFARE	Velmi rozšířená technologie bezkontaktních čipových karet pro EOC.
OIS	Odbavovací a informační systémy ve veřejné osobní dopravě.
PMDP	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.
Referenční model EOC	Úplný funkční popis zobecněného systému EOC v ČR. Mj. popisuje veškeré funkční bloky a způsob komunikace uvnitř systému EOC a také směrem k vnějším systémům. Předpokládáme, že referenční model vznikne během přípravy Standardu EOC a stane se jeho nedílnou součástí. Východiskem pro vznik referenčního modelu je vymezení rozsahu systému EOC uvedené v kap. 6 Výsledku 3+5.
SAM	Secure Access Module (SAM) – je modul určený pro potřeby bezpečného úložiště klíčů a provádění kryptografických operací, který je umístěn v akceptačním zařízení.
SE	Standardizační entita
SID	Středočeská integrovaná doprava
Standard, Standard EOC, standard SE	Otevřená specifikace konkrétně popisující způsob vzájemného propojení systémů EOC na bázi BČK v ČR. Standard vytváří a rozvíjí SE.
Standardizace EOC	Proces přípravy prostředí pro vznik Standardu, tvorba Standardu a jeho zavedení do běžného provozu. Je tvořen celkem 5 fázemi (0 - iniciační, 1 - aktivační, 2 - realizační, 3 - migrační, 4 - běžný provoz).
Standardizační entita	Subjekt, společnost, entita, jejímž úkolem je standard EOC vytvořit, provozovat a aktualizovat.
VD	Veřejná doprava

VDV	Deutscher Verkehrsunternehmen („VDV“) – německý oborový svaz dopravních společností.
VLAD	Veřejná linková autobusová doprava

## 4 Propojování systémů EOC

Současný stav EOC v ČR, který byl popsán ve Výsledku 1 [78], je schematicky vyobrazen na Obrázku 1. V rámci ČR existuje a nadále bude existovat více regionálních odbavovacích systémů EOC (N), některé z nich jsou již nyní v omezené vzájemné interakci. Tyto systémy mají být vzájemně propojeny. Systémem „EOC K“ se myslí jeden ze systémů EOC plnící konkrétní funkce dle zadání jeho provozovatele. Přehled nejvýznamnějších projektů EOC je uveden v Tabulce 1, podrobnější informace viz [78].

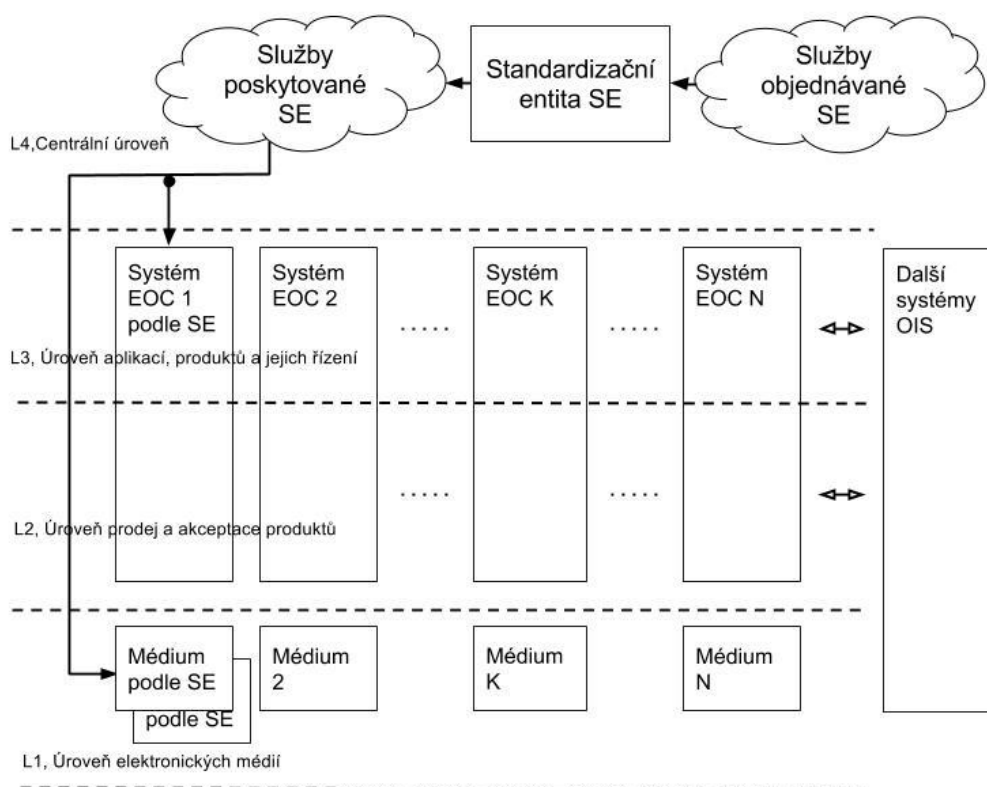


**Obrázek 1: Elektronické odbavovací systémy v ČR**

Projekt EOC	Region
In-Karta	celoplošně v ČR
Opencard a karty SID	Hl. m. Praha a Středočeský kraj
ODISKA	Ostrava a Moravskoslezský kraj
Plzeňská karta	Plzeň a Plzeňský kraj
městská karta a IREDO	Hradec Králové a Královéhradecký kraj
městská karta a IREDO	Pardubice a Pardubický kraj
Opuscard	Liberec a Liberecký kraj
karty dopravců VLAD	Jihočeský kraj
karty dopravců VLAD a IDS UL	Ústí nad Labem a Ústecký kraj

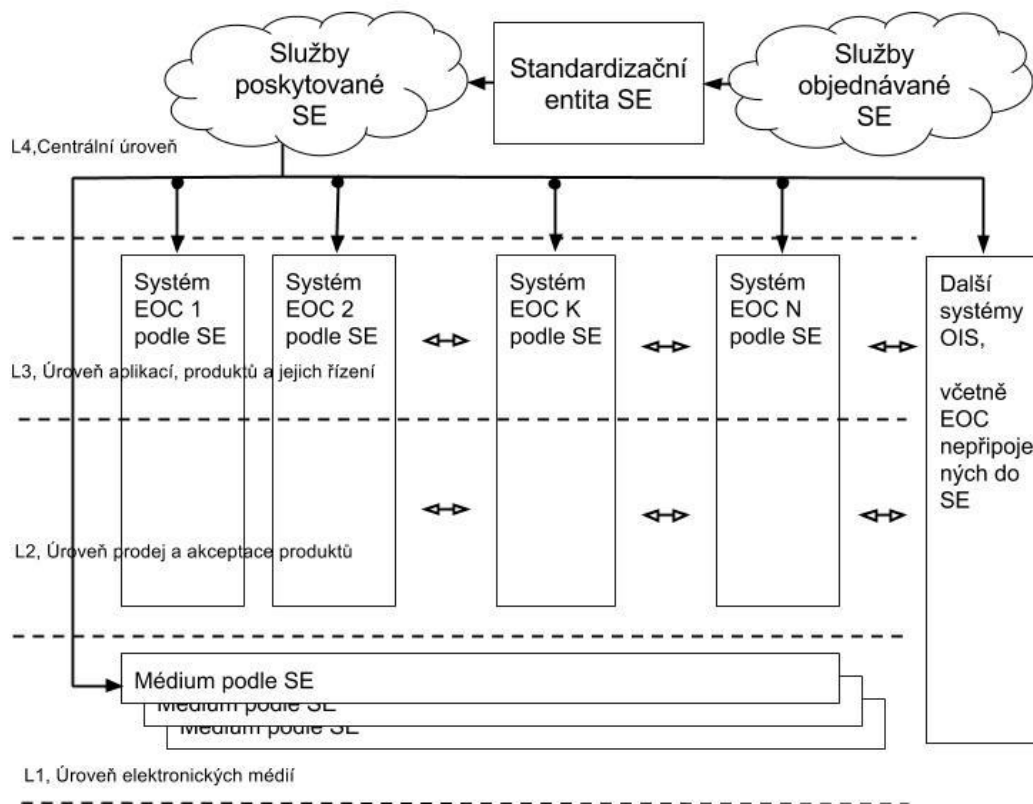
**Tabulka 1: Nejvýznamnější projekty EOC v ČR**

Ve Výsledku 2 [79] byly popsány jednotlivé fáze standardizace EOC. V realizační fázi SE podnikne aktivity směřující k zahájení poskytování Standardu EOC, provozu centrálního prvku a výkonu činnosti posuzování shody zařízení, dat a datových struktur se standardem. Poskytováním služeb SE **začne migrační fáze standardizace**. Bude se jednat o službu přístupu ke Standardu, přístupu k centrálnímu prvku a o certifikační služby SE, viz Obrázek 2, na kterém je znázorněno připojení prvního systému EOC (EOC 1) ke službám SE. V rámci migrační fáze bude docházet k plánovanému a řízenému přístupu zájemců z řad provozovatelů systémů EOC (objednatelé veřejné dopravy nebo dopravci) ke službám provozovaným SE. Systémy EOC, které využijí služeb SE, získají postupně možnost vzájemného propojení.



**Obrázek 2: Začátek migrační fáze Standardizace EOC**

**Migrační fáze skončí poté**, co většina významných odbavovacích systémů bude připojena k SE a bude využívat služeb SE. Tento stav je možné pozorovat v inspirativních zahraničních projektech s funkční SE, např. v německém VDV nebo britském ITSO. Nastává fáze standardizace „běžný provoz“, v rámci které dochází k dalšímu postupnému rozvoji standardu EOC v ČR ze strany SE, viz Obrázek 3.



**Obrázek 3: Konečný stav migrační fáze Standardizace EOC**

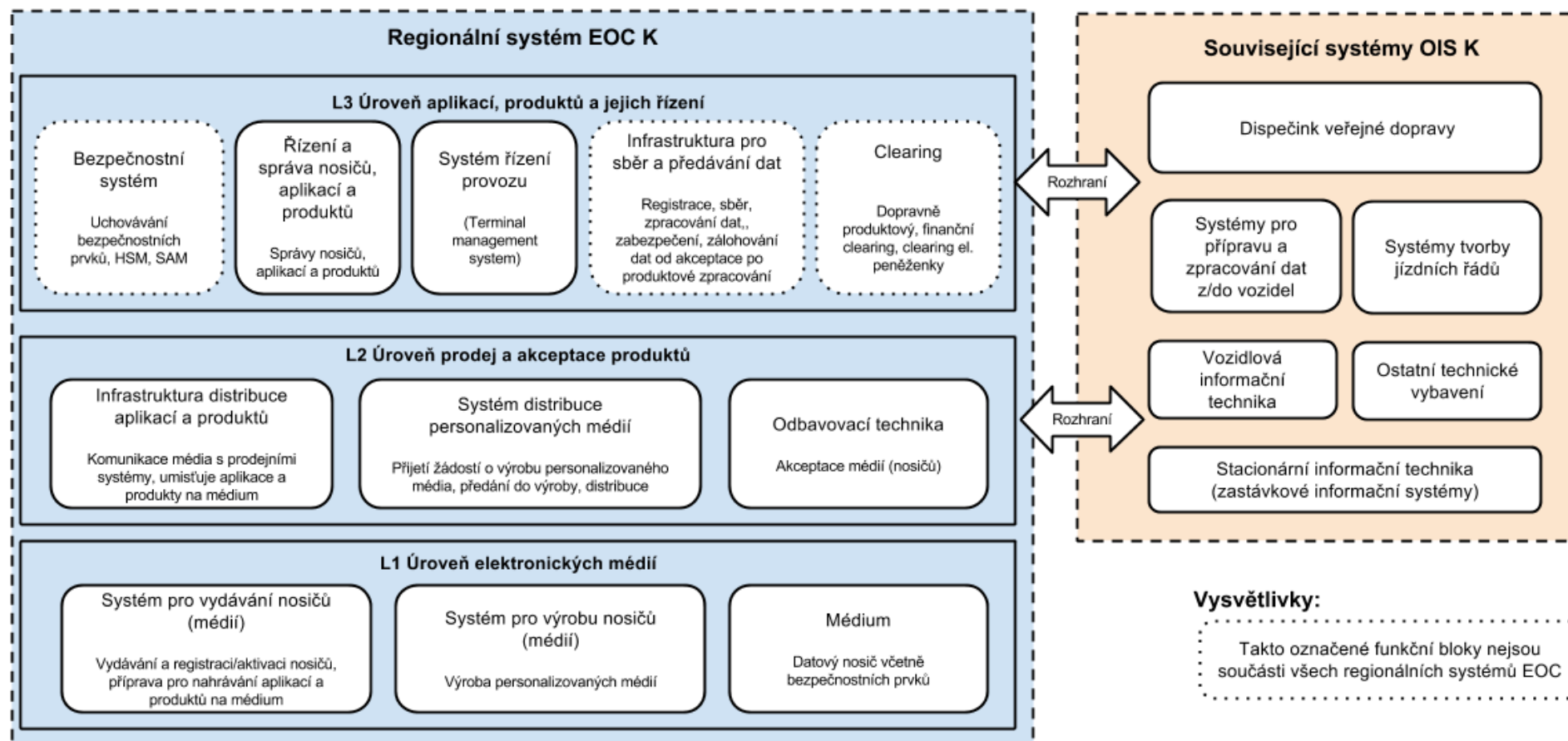
#### 4.1 Rozsah současných systémů EOC

Přehled nejvýznamnějších regionálních systémů EOC v ČR uvádí přehledně Tabulka 1 Výsledku 1 [78]. Implementované systémy používají karetní technologii MIFARE DESFire nebo starší technologii MIFARE Standard, viz Tabulka 2.

Rozsah Současného regionálního odbavovacího systému (EOC K) je uveden na Obrázku 4.

Ve Výsledku 3+5 [80] byl v kap. 6.2 definován obecný rozsah systému a Standardu EOC tak, aby mohl být později odvozen Referenční model EOC. Tabulka 3 uvádí, jak tomuto obecně definovanému rozsahu, který zohledňuje existenci SE, odpovídají svým rozsahem současné regionální systémy.

V Tabulce 3 je mj. uvedeno, že systémy využívající technologii MIFARE Standard neumožňují realizaci některých funkcí nezbytných pro interoperabilitu EOC. Jedná se zejména o bezpečnostní systém a systém řízení a správy aplikací a produktů. Použitá karetní technologie u existujících systémů má tedy významný vliv na rozsah modernizace odbavovacího systému za účelem dosažení interoperability prostřednictvím SE, viz dále.



**Obrázek 4: Regionální elektronický odbavovací systém**

<b>Systém EOC</b>	<b>Použitá technologie</b>
In-Karta ČD celoplošně v ČR	MIFARE DESFire
Opencard v Praze a okolí karty SID v částech Středočeského kraje	MIFARE DESFire MIFARE Standard, MIFARE DESFire
ODISKA v Moravskoslezském kraji doprovci VLAD v Moravskoslezském kraji	MIFARE DESFire MIFARE Standard
Plzeňská karta	MIFARE Standard, přechod na MIFARE DESFire EV1
Hradec Králové – město Pardubice – město	MIFARE Standard
IREDO, Pardubický a Královéhradecký kraj	MIFARE DESFire
Opuscard, Liberecký kraj	MIFARE Standard, přechod na MIFARE DESFire
Jihočeský kraj	MIFARE Standard
Ústí nad Labem a Ústecký kraj	MIFARE Standard, přechod na MIFARE DESFire
Ostatní	MIFARE Standard

**Tabulka 2: Karetní technologie nejvýznamnějších projektů EOC v ČR**

**Funkce regionálního EOC v porovnání s rozsahem Standardu EOC**

<b>Úroveň</b>	<b>Dílčí část</b>	<b>Dílčí součást</b>	<b>Realizace funkcí EOC v současných systémech</b>
L4, Centrální úroveň	Standardizační entita SE	Soubor závazných metodik a norem Standardu EOC	Tato dílčí součást v současných systémech v ČR chybí.
		Centrální prvek	Tato dílčí součást v současných systémech v ČR chybí.
		Certifikační pracoviště	Tato dílčí součást v současných systémech v ČR chybí.
L3, úroveň aplikací, produktů a jejich řízení	Infrastruktura systému EOC K, někdy nazývaná jako backoffice	Bezpečnostní systém	Systémy postavené na technologii MIFARE Standard nedisponují systémy HSM a SAM, tj. nemají centrálně řešenou bezpečnost.
		Systém řízení a správy aplikací a produktů (jízdenkových a dalších)	Systémy postavené na technologii MIFARE Standard nativně neumožňují začlenit samostatně zabezpečené aplikace třetích stran, tj. mají nedostatečné funkce <i>Systému řízení a správy nosičů, aplikací a produktů</i> .  Mnoho systémů EOC v ČR má řešenu tuto funkci pomocí centrálně umístěného SW, který plní také funkce <i>Distribuce aplikací a produktů, Systém distribuce nosičů z L2 a Systém pro vydávání nosičů (médií) z L1</i> .  Systém ODISKA má tuto funkci distribuovanou mezi jednotlivé dopravce zapojené do systému EOC.
		Infrastruktura pro sběr a předávání dat	Kromě systému IN-KARTA ČD (při zpracování dat z aplikací ČD) systémy EOC tuto funkci nemají (alespoň ne v podobě, kterou známe z bankovních kartových systémů). Tuto funkci



		----- Clearing	<p>bude potřeba do regionálních systémů doplnit. Systémy pak budou schopné pracovat s aplikacemi třetích stran, např. zajistit bezpečnou, garantovanou a auditovanou komunikaci akceptačních zařízení v L2 s centrálním prvkem SE na L4.</p> <p>-----</p> <p>Systémy EOC mají obvykle vlastní systém Clearingu s funkcemi specifickými pro daný systém EOC. Pro systém Clearingu se často využívá řešení třetí strany - například společnosti ČSAD SVT Praha.</p> <p>Clearing v některých systémech EOC, při realizaci regionální platební funkce, alternuje chybějící <i>Infrastrukturu pro sběr a zpracování dat</i>.</p>
		Systém řízení a provozu	Většina systémů EOC nemá tuto funkci dostatečně rozvinutou, což neumožňuje 100% kontrolu nad stavem a činností akceptačních zařízení v L2.
		Rozhraní pro výměnu dat s dalšími systémy OIS na L3	Rozhraní existují, jedná se o četná rozhraní v rámci regionálního systému OIS.
L2, Prodej a akceptace produktů	Infrastruktura systému EOC K,  někdy nazývaná jako front-office	Infrastruktura distribuce aplikací a produktů -----	Mnoho systémů EOC v ČR má tuto funkci řešenu jako součást funkce <i>Řízení a správy aplikací a produktů</i> z L3.
		Systém distribuce personalizovaných médií	Systémy EOC v ČR tuto dílčí součást mají.
		Akceptační zařízení	Systémy EOC v ČR tuto dílčí součást mají.
		Rozhraní pro výměnu dat s dalšími systémy OIS na L2	Rozhraní existují, jedná se o četná rozhraní v rámci regionálního systému OIS.
L1 elektronická média	Elektronické médium, 1 – M (např. BČK)	Systém pro vydávání médií	Mnoho systémů EOC v ČR má řešenu tuto funkci jako součást funkce <i>Řízení a správy aplikací a produktů</i> z L3.
		Systém pro výrobu médií	Pro výrobu médií se často využívá spolupráce s externími subdodavateli provozovatelů systémů EOC, např. Státní tiskárna cenin.

**Tabulka 3: Rozsah a funkce regionálního EOC v ČR**

## 4.2 Interoperabilní systémy EOC

Připojení jednoho elektronického odbavovacího systému (EOC K) k SE je schematicky znázorněno na Obrázku 5.

Před připojením k SE musí být všechny funkční bloky, vzájemné procesy, požadavky na bezpečnost - soulad s bezpečnostní politikou SE, vazby a sdílené databáze systému (EOC K) upraveny tak, aby odpovídaly Standardu. Soulad parametrů se ověří s využitím služeb Certifikačního pracoviště SE.

Oproti původnímu „regionálnímu“ systému EOC, viz Obrázek 4, bude úroveň L3 doplněna o funkci Infrastruktura pro sběr a předávání dat s cílem zajištění bezpečnosti a autentičnosti transakčních dat. Vlastní bezpečnostní systém na úrovni L3 nebude nezbytně nutný. Bude-li systém EOC K využívat Clearingu jiného systému EOC, nebude potřebovat vlastní Clearing a tato funkce v jeho vlastním systému zanikne.

Uvedení regionálních systémů EOC do stavu, ve kterém budou schopné využívat služeb SE a stanou se tak prostřednictvím SE vzájemně technicky propojitelné, bude pro většinu systémů znamenat významnou modernizaci. Rozsah této modernizace, a z toho vyplývající náročnost migrační fáze standardizace, vyplyne z budoucí podoby Standardu EOC a z konkrétní definice centrálního prvku SE v tomto Standardu. Za efektivní propojení systémů EOC bude možné považovat takové řešení Standardu, které v maximální možné míře využije stávající regionální systémy EOC (zejm. jejich nejcennější součásti). Půjde o proces řízený SE.

Rozsah modernizace i náročnost migrace budou pro jednotlivé regionální systémy různé. U některých systémů uvedených do provozu v posledních letech se může jednat o relativně malé inovace již implementovaných technologií. U starších systémů půjde pravděpodobně o rozsáhlou inovaci srovnatelnou s pořízením zcela nového odbavovacího systému. Organizační struktury regionálních systémů, vytvořené procesy řízení, úlohy jednotlivých subjektů – objednatelů, organizátorů, dopravců, zažité zákaznické chování cestujících, bude možné z převážné části zachovat. Tabulka 4 testuje pohledem provozovatele regionálního systému (EOC K) připravenost tohoto systému na připojení k SE dle Standardu.

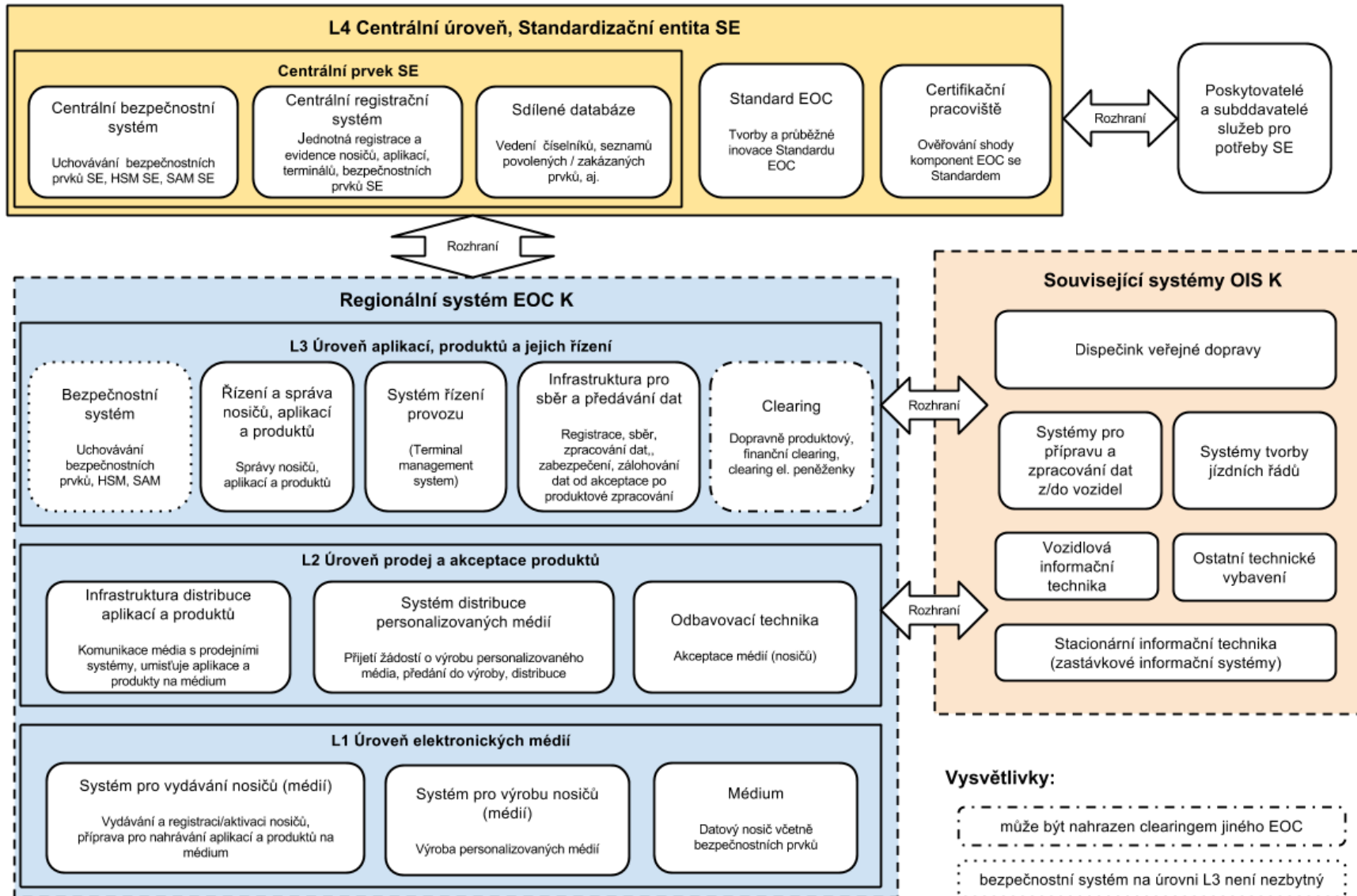
Migrační fáze Standardizace EOC bude spočívat v postupné integraci regionálních řešení EOC do celonárodního konceptu určovaného SE. Součástí této integrace bude certifikace resp. ověření shody dílčích součástí regionálního systému EOC se Standardem, což mj. vytvoří předpoklady pro bezvadnou funkci vybavení EOC ve vrstvách L1 a L2.

Nezanedbatelným přínosem migrační fáze bude mimo jiné i zajištění bezpečnosti a autentičnosti transakčních dat v úrovních L2 a L3 tak, aby data vznikající v procesu odbavení byla důvěryhodná, nezpochybnitelná a akceptovaná všemi účastníky procesu odbavení cestujících. Lze přitom předpokládat, že tak jako ve stávajících systémech, bude vybavení na úrovních L2 a L3 převážně ve vlastnictví dopravců nebo objednatelů veřejné dopravy, výjimečně jiných subjektů.

Lze očekávat tyto základní přístupy k připojení systému EOC k SE za účelem dosažení interoperability:

- modernizace a doplnění stávajícího systému EOC o součásti umožňující využití služeb SE (může být vhodné i pro systémy EOC budované z dotačních prostředků EU nacházející se v garantovaném období udržitelnosti projektu),
- kompletní obměna technologií EOC v rozsahu, jakoby se jednalo o prvotní implementaci systému EOC v daném regionu,
- odmítnutí propojení z důvodu neslučitelnosti regionálního systému EOC s konceptem SE (může se jednat o technické příčiny nebo specifické podmínky systému EOC pořízeného z prostředků EU garantované po dobu udržitelnosti).

Je třeba také rozlišovat technickou interoperabilitu, tj. vzájemnou technickou propojitelnost systémů EOC na bázi Standardu a SE, od interoperability smluvní v oblasti dopravních produktů (jízdních dokladů). Ta bude podmíněna vzájemným uznáváním těchto produktů a pravděpodobně také dohodnutým způsobem vzájemného vypořádání, což musí být upraveno obchodními dohodami mezi provozovateli systémů EOC a/nebo dopravci využívající služeb SE.



Obrázek 5: Připojení Elektronického odbavovacího systému k centrální úrovni SE

oblast	Prvek EOC	Připraveno ke Standardizaci	Možné Standardizovat po úpravě	Kritická překážka Standardizace
Médium	čip, L1	čip je identický se Standardem	čip je schopen emulovat Standard	neodpovídá Standardu
	datová struktura a bezpečnostní prvky, L4	plně odpovídá Standardu včetně bezpečnostních prvků	odpovídá Standardu pouze datově (datovou strukturou)	neodpovídá vůbec Standardu
				shoduje se se Standardem pouze v některých aplikacích
	vizuální prvky, L1	shodné se Standardem	odlišné od Standardu, ale volně modifikovatelné dle potřeby	striktně vázané pravidly odlišnými od Standardu
Backoffice	data, L3	BackOffice obsahuje veškerá data odpovídající Standardu	BackOffice je připraven na zpracování dat dle Standardu	BackOffice není schopen zpracovávat data dle Standardu
	rozhraní, L3, L2	BackOffice využívá Standardizovaná rozhraní	BackOffice využívá vlastní proprietární rozhraní	BackOffice nevyužívá žádná rozhraní
		BackOffice využívá vlastní rozhraní modifikovatelná pro Standard	BackOffice využívá společná rozhraní s jiným subjektem modifikovatelná pro Standard	BackOffice využívá společná proprietární rozhraní s jiným subjektem
Integrovaný systém	databáze, číselníky, L3	společné číselníky se Standardizovaným systémem v L4	číselníky vlastní modifikovatelné se Standardem	neStandardizované číselníky vázané společnými pravidly s jinými subjekty (IDS)
		vlastní číselníky synchronizované se Standardem	vlastní číselníky svázané interními pravidly	
	jíždenkové aplikace a produkty (regionální tarifní systém), L3	sdílený se Standardizovaným subjektem na L4	vlastní modifikovatelný pro Standard	sdílený s jiným subjektem, svázaný smluvními pravidly
		vlastní odpovídající Standardu	vlastní svázaný vnitřními pravidly	
	sdílený s jiným subjektem, odpovídající Standardu	sdílený s jiným subjektem, modifikovatelný pro Standard		
Platební funkce (el. peníze)	elektronická peněženka, L3	využívaná EP Standardizovaného subjektu (bude-li EP součástí Standardu)	vydává vlastní EP s možností přechodu na Standardizované EP	vydává vlastní EP se snahou o zachování
		nevydává ani nevyužívá EP	využívá EP neStandardizovaného subjektu s možností přechodu na Standard	využívá EP neStandardizovaného subjektu s pevnými vazbami
	zúčtovací centrum (clearing), L3	vlastní s možností napojení na Standardizované ZC (bude-li součástí Standardu)	vlastní bez možnosti dalšího napojení	externí s pevným smluvním zajištěním
		externí - Standardizované	externí s možností přechodu	
Bezpeč. Prvky	přístupové klíče média, L1-L3	shodné se Standardem na L4	vlastní ve správě dodavatele	sdílené s jiným subjektem mimo Standard
		vlastní ve vlastní správě dané jiným subjektem		
	SAM, L1 - L3	užívá vlastní SAM - přechod na SAM SE	využívá SAM jiného subjektu	
			nevyužívá SAM	
Odbavovací zařízení	práce s médii, L2	pracující s médii Standardizovaného systému	upravitelné pro práci se Standardem	neslučitelné se Standardem
		pracují s médii kompatibilními se Standardem		
	SAM sloty, L2	využívá Standardizovaný SAM	nevyužívá SAM, ale obsahuje volný slot	využívá vlastní SAM, nemá volné další sloty
		využívá vlastní SAM, má volné další sloty		není připraveno pro práci se SAM

**Tabulka 4: Test připravenosti regionálního systému na Standard EOC**

## 5 Aplikace a produkty

### 5.1 Terminologie a logika interoperabilních produktů

Součástí Standardu EOC a služeb SE budou interoperabilní aplikace a produkty. S ohledem na neustálené české názvosloví nyní definujeme terminologii a logiku interoperabilních produktů EOC.

#### 5.1.1 Médium

Médium je multiaplikační čipové zařízení sloužící jako nosič aplikací. V současné době nabývá nejčastěji formy plastové karty formátu ID1. Za médium je považován i secure element NFC kompatibilního mobilního telefonu, nebo bezkontaktní bankovní karta.

#### 5.1.2 Aplikace

Aplikace je přesně definovaný datový prostor provozovaný na médiu, umožňující ukládání produktů nebo jiných dat. Aplikace musí mít jedinečný identifikátor a specifikaci, přesně stanovující dle aplikačních pravidel její funkce, datové elementy a bezpečnostní pravidla.

Zvláštními aplikacemi na multiaplikačním čipovém médiu jsou identifikační aplikace, které mohou obsahovat např.:

- identifikační, případně osobní údaje držitele média (zákazníka, cestujícího),
- informace přidělující držiteli média zvláštní status (zaměstnanec, student, s nárokem na slevu, apod.),
- identifikaci vydavatele média.

Jinou zvláštní aplikací je platební aplikace, například v podobě aplikace elektronické peněženky.

Role vlastníka aplikace je slučitelná s rolí vlastníka média a rolí vlastníka produktu. V interoperabilním systému EOC budou však stále častěji nastávat situace, ve kterých se výkon těchto rolí rozdělí. Například v případě existence jednotné aplikace pro jednotlivé jízdné pod správou SE bude vlastníkem média krajská organizace vydávající médium (karty), vlastníkem aplikace pro jednotlivé jízdné bude SE a vlastníkem produktu jednotlivé jízdenky pak příslušný lokální dopravce, v případě existence IDS to bude organizátor IDS.

Aplikace může být lokální nebo interoperabilní. Příkladem lokální dopravní aplikace je aplikace pro zvýhodněné zaměstnanecké jízdné, vydávaná pouze na zaměstnanecké karty. Příkladem lokální nedopravní aplikace je průkazka do městské knihovny. Příkladem interoperabilní dopravní aplikace je univerzální národní aplikace pro jednotlivé jízdenky nebo univerzální národní aplikace pro předplatní kupony. Do národních interoperabilních aplikací, které by měly být pod správou SE, mohou ukládat interoperabilní produkty (viz dále) všechny subjekty, které v rámci ekosystému SE vlastní nebo distribuují interoperabilní produkty. Bezpečnost interoperabilní aplikace je řízena SE (například pomocí SAM modulu vlastního SE). Všichni dopravci a všechna zařízení certifikovaná dle standardu SE musí být schopna pracovat se všemi interoperabilními aplikacemi.

### 5.1.3 Produkt

Produktem v technickém pojetí je konkrétní instance produktového vzoru, uložená na médiu v aplikaci. Produktem v nejužším kontextu EOC je jízdní doklad umožňující čerpání dopravní služby dle pravidel produktu. Konkrétním příkladem produktu tak je „jednotlivá jízdenka platná v zónách 1, 2, a 3 integrovaného dopravního systému X po dobu 90 minut od aktivace“. V širším kontextu může produktem být například i voucher do jídelního vozu, který zákazník obdrží jako marketingový bonus při nákupu jízdního dokladu. Produktová pravidla definovaná vlastníkem produktu stanovují užití, cenové schéma (u jízdních dokladů tarif) a komerční pravidla (u dopravců veřejné dopravy přepravní řád).

Stejně jako v případě aplikace, i produkt může být lokální nebo interoperabilní. Lokální produkt je buď uložen v lokální aplikaci, tudíž s ním nedokáže pracovat jiný než lokální systém (protože jiný než lokální systém nemůže v rámci platného bezpečnostního schématu a zabezpečení aplikací pracovat s příslušnou lokální aplikací). Lokální produkt může ale být uložen i v interoperabilní aplikaci s tím, že jeho pravidla užití jsou lokálně omezena. Jednotlivá jízdenka platná pouze na území jednoho krajského EOC systému tak bude lokálním produktem, ačkoli tento produkt bude technicky nahrán v interoperabilní národní aplikaci SE pro jednotlivé jízdenky. A naopak, vznikne-li jednotlivá jízdenka umožňující přeshraniční cestování mezi dvěma kraji v dosahu dvou EOC systémů, bude takový jízdenkový produkt již plně interoperabilním produktem.

## 5.2 Interoperabilní aplikace a produkty SE

Součástí Standardu EOC a služeb SE budou interoperabilní aplikace a produkty. Výčet a popis aplikací a produktů bude předmětem vlastní tvorby Standardu EOC, proto se v tomto Výsledku soustředíme pouze na výčet základních aplikací a produktů, které by dle našeho názoru měl Standard EOC zahrnovat. Jedná se o tyto aplikace a produkty:

1. Součástí Standardu EOC bude interoperabilní **Identifikační aplikace**.
2. Součástí Standardu EOC bude interoperabilní **Aplikace na ukládání jízdenkových produktů**.
3. Součástí Standardu EOC bude interoperabilní produkt **Jednotlivá jízdenka**, který se bude umisťovat do aplikace ad 2 výše.
4. Součástí Standardu EOC bude interoperabilní produkt **Časový kupon**, který se bude umisťovat do aplikace ad 2 výše.
5. Součástí Standardu EOC může, ale nemusí být **Aplikace pro platební funkce**. Variantnímu přístupu SE k realizaci platební funkce se věnuje kapitola 5.3.

### 5.2.1 Práce s interoperabilním produktem

Všichni dopravci a všechna zařízení certifikovaná dle standardu SE musí být schopna pracovat se všemi interoperabilními produkty. Práci s produktem se rozumí zejména vyčtení produktu z média a zhodnocení možnosti čerpat konkrétní službu pomocí tohoto produktu

v kontextu jeho komerčních pravidel a pravidel užití. Např. zařízení v Ostravě musí být schopno z univerzální národní aplikace pro jednotlivé jízdenky vyčíst zde uloženou jízdenku na MHD v Praze a zhodnotit, že tento produkt nelze použít pro čerpání dopravní služby v Ostravě. Nutným předpokladem je obchodní dohoda mezi subjekty uznávajícími navzájem produkty s nadregionálním dosahem v prostředí technologického rámce vytvořeného standardem a SE.

### **5.2.2 Prodejní síť interoperabilních produktů**

Prodej konkrétních produktů může být geograficky omezen. Např. prodej jízdenek na MHD v Praze může být omezen pouze na geografický dosah pražského IDS. V souvislostech aktuálního trendu door-to-door mobility by však bylo vhodné zhodnotit možnost realizace velkoobchodního prodejního schématu produktů, které by bylo administrativně transparentním a jednoduchým způsobem by zajistilo prodej alespoň základních produktů všech dopravců akceptujících SE kompatibilní média po celé České republice. Takové schéma by umožnilo kombinaci několika produktů v několika aplikacích na jednom médiu do tzv. multimodální jízdenky pořízené v rámci jednoho nákupu (např. k časovému kupónu na MHD v Ostravě, který již existuje na médiu, přidat jízdenku na vlak do Prahy a jednotlivou jízdenku na MHD v Praze pro cestu na letiště).

## **5.3 Variantní realizace platební funkce EOC**

V dalších kapitolách budou podrobněji popsány možné varianty přístupu SE při realizaci Aplikace pro platební funkce.

### **5.3.1 Varianta 1:**

#### **Jednotná “dopravní peněženka” s jedním vydavatelem, povinně akceptovaná u všech dopravců přijímajících SE kompatibilní média**

První varianta předpokládá vznik jednotné elektronické peněženky jako jedné ze služeb SE, která je zajišťována interně v SE, případně partnerem, který na základě veřejné soutěže obdrží od SE koncesi na provoz jednotné dopravní peněženky. Tato peněženka bude aktivní na všech médiích vydaných dle standardu SE a současně bude povinně akceptována na všech zařízeních certifikovaných pro obsluhu SE médií, aplikací a produktů.

Z hlediska obchodních vztahů musí všichni dopravci provozující certifikovaná SE zařízení uzavřít akceptační smlouvy s provozovatelem peněženky, který bude na základě předávaných dat o platebních transakcích proplácet na bankovní účty dopravců částky odpovídající sumě plateb peněženkou na zařízeních dopravce.

Držitel média vstoupí pořízením média do smluvního vztahu s provozovatelem peněženky. Zda si předplacenou peněženku dobije je již čistě na držiteli média a jeho potřebách (např. pokud držitel využívá pouze předplatní kupony, nebude mít potřebu nabíjet si peněženku pro platby za jednotlivé jízdenky).

Součástí standardu SE bude technická a obchodní koncepce peněženky včetně vypořádacích a poplatkových pravidel. Standard umožní technicky provádět bezpečné nabíjení peněženky



na vybraných typech zařízení. Subjekty se zájmem nabízet nabíjení peněženek (dopravci, banky prostřednictvím bankomatové sítě, maloobchodníci atd.) budou moci na základě smlouvy s provozovatelem peněženky provádět nabíjení peněženek pomocí zařízení těch výrobců, jejichž systémy budou certifikovány pro nabíjení peněženky.

Toto řešení by standardem SE sjednotilo drobné platby v dopravě. Z pohledu koncepce standardu by platba byla jedinou klientskou funkcí médií dle standardu SE, která by byla monopolizována a provozována pouze jedním dodavatelem (na rozdíl od ostatních komponent EOC systémů, jejichž dodávky by nadále byly - za předpokladu dodržení souladu se standardem - plně konkurenční).

### 5.3.2 Varianta 2:

#### **Více “dopravních peněženek” několika vydavatelů s povinnou akceptací u všech dopravců přijímajících SE kompatibilní média**

Varianta druhá principiálně představuje přenesení dnešního stavu existence mnoha lokálních peněženek do standardu a zajištění jejich akceptace na všech zařízeních provozovaných v souladu se standardem SE. V této variantě je úkolem SE v rámci standardu vytvořit univerzální peněžkovou aplikaci, kterou budou moci využívat všichni zájemci o provoz elektronické peněženky na bázi standardu SE. Hlavním problémem této varianty je technická a vztahová komplexita. Z bezpečnostních a regulatorních důvodů je nutné, aby každá peněženka každého jednotlivého vydavatele pracovala se svojí vlastní sadou klíčů. Akceptace u všech dopravců s podporou SE navíc vyžaduje, aby každý dopravce měl uzavřený samostatný vztah s každým vydavatelem peněženky, řešil zúčtování a řídil rizika vydavatele peněženky (zejména kreditní riziko pohledávek vzniklých z plateb peněženkou).

### 5.3.3 Varianta 3:

#### **Platební funkce na bázi bezkontaktních EMV standardů**

Standard tvořený a provozovaný SE se omezí pouze na odbavení cestujícího pomocí elektronického jízdního dokladu. Realizace platební funkce v procesu pořízení jednotlivé jízdenky (tj. s cílem odstranit hotovost ve vozidlech) bude řešena akceptací bezkontaktních bankovních karet dle EMV Contactless standardů.

Ve standardu SE bude požadováno, aby platební funkce dle EMV standardů byla na zařízení podporována minimálně pro nejrozšířenější karty MasterCard PayPass a Visa payWave. V oblasti akceptace bezkontaktních bankovních karet bude zachováno konkurenční prostředí s požadavkem na dodržení standardů EMV a standardu SE (volba akceptující banky bude plně na dopravci).

Výhodou této varianty je využití již existující a principiálně interoperabilní platební metody, která se postupně rozšiřuje na všechny platební karty vydávané v ČR. Vzniká jasný a pro cestující srozumitelný systém nevyžadující obsluhu předplaceného účtu “dopravní peněženky”. V této variantě by certifikační autorita uvnitř SE měla být schopna certifikovat zařízení, média a aplikace kombinující do jednoho procesu odbavení cestujícího platbou prostřednictvím EMV karty dle standardů karetních asociací s odbavovacími funkcemi vyžadovanými v aplikacích dle standardu SE.

#### **5.3.4 Varianta 4:**

##### **SE nijak neřeší platební funkci interoperabilního SE média**

V poslední variantě se SE zcela vzdává ambice na celoplošné sjednocení principů elektronické platby v rámci procesů elektronického odbavení cestujících. Nevýhodou této varianty je nejednotnost odbavovacích procesů spojených s platbou. Lze předpokládat vznik / zachování elektronických peněženek lokálního pokrytí s případnými bilaterálními řešeními interoperability peněženek mimo samotný standard SE (podobně jako ve variantě 2, nicméně bez jakékoli standardizace peněženkového řešení a pouze s omezenou akceptací). Produkty vzniklé na bázi Standardu nebude možné držitelům interoperabilních médií prezentovat jako národní a univerzální a Standard nevyřeší častou potřebu bezproblémového pořízení jednotlivé jízdenky mimo svůj „domovský kraj“.