

OpenCard

OpenCard, In-Karta a další

Obsah

1 Opencard	1
1.1 Aplikace na kartě	1
1.2 Kritika a problémy	1
1.2.1 Náklady na projekt	1
1.2.2 Aféra s firmou Haguess	2
1.2.3 Parlamentní vyšetřovací komise	3
1.2.4 Problémy při výdeji	3
1.2.5 Narušení soukromí	4
1.2.6 Prolomení	4
1.2.7 Spor s eMoneyServices	4
1.3 Odkazy	4
1.3.1 Reference	4
1.3.2 Související články	5
1.3.3 Externí odkazy	6
2 Elektronické karty v dopravě v Česku	7
2.1 Elektronické platební systémy v Česku	7
2.2 Clearingové systémy	7
2.3 Reference	8
2.4 Související články	8
2.5 Externí odkazy	8
3 Čipová karta	9
3.1 Vývoj	9
3.2 Využití	10
3.2.1 Kontaktní čipové karty	10
3.2.2 Bezkontaktní čipové karty	10
3.3 Identifikace	11
3.4 Funkce	11
3.5 Problémy	11
3.6 Bezpečnost	11
3.7 Design	12
3.7.1 Formáty	12

3.7.2	Paměťové čipové karty	12
3.7.3	Mikroprocesorové čipové karty	13
3.8	Reference	13
3.9	Literatura	14
4	In-karta	15
4.1	Druhy	15
4.2	Použití	16
4.3	Kritika	16
4.4	Odkazy	16
4.4.1	Reference	16
4.4.2	Externí odkazy	16
4.5	Zdroje textu a obrázků, přispěvatelé a licence	17
4.5.1	Text	17
4.5.2	Obrázky	17
4.5.3	Licence obsahu	17

Kapitola 1

Opencard

Opencard je systém multifunkční čipové karty pro obyvatele i návštěvníky Prahy. Kartu postupně od roku 2006 zavádí Magistrát hlavního města Prahy (MHMP). Koncem roku 2009 bylo držiteli karet téměř 400 tisíc lidí.^[1] Od 1. února 2011 převzal provozování Pražského centra kartových služeb (PCKS) od firmy Haguess a. s. Magistrát hlavního města Prahy.^[2]

1.1 Aplikace na kartě

Opencard slouží pro uložení dat a následně se na ni nahrávají tzv. „aplikace“, například:

- *Předplatné MHD* – od 5. srpna 2008 slouží v rámci kartové aplikace s názvem DOS (dopravní odbavovací systém) jako jedna z forem síťové jízdenky pro všechna tarifní pásma **Pražské integrované dopravy**, u většiny předplatních kuponů MHD byla navíc původní papírová forma zrušena,^[3] papírové kupony existují pouze pro (dražší) přenosné jízdenky.^[4]
- *Parkování* – slouží k platbám za parkování v oranžových a zelených (návštěvnických) zónách placeného stání v Praze 1, 2, 3 a 7. Parkovací automat na základě platby kartou vydá běžný parkovací lístek. Pro platby v modrých (rezidentských) zónách karta určena není.
- *Knihovna* – slouží jako čtenářský průkaz Městské knihovny v Praze, funkce jsou shodné s kartou Městské knihovny.
- *Vím, jak řídím* – zabezpečený přístup na Portál hl. m. Prahy, který má zatím smysl jen ve vztahu k aplikaci *Vím jak řídím*, pomocí níž mohou registrovaní uživatelé, kteří jsou jako nepodnikající fyzické osoby provozovateli silničních motorových vozidel, na portálu zjistit, jaké nevyřešené dopravní přestupky na území hl. m. Prahy zjištěné Městskou policií hl. m. Prahy jsou k jejich vozidlu evidovány a jaké bodové a finanční postihy za to řidičům hrozí.
- *Slevový program* - karta nabízí různé slevy

1.2 Kritika a problémy

1.2.1 Náklady na projekt

Rámcový akční plán rozvoje informatiky počítal předběžně s celkovými náklady na Opencard od roku 2005 do roku 2008 ve výši 89,2 milionu korun.^[5] Skutečné náklady se však do března 2009 blížily 800 milionů Kč (z toho 504 milionů vynaložilo město, 217 až 232 milionů Dopravní podnik hl. m. Prahy, 40 milionů ROPID, nulové náklady vykazovala Městská knihovna) a dalších 225 milionů mělo město podle tehdejších informací vydat do konce roku 2009, takže celkové náklady v té době byly odhadovány na 1 miliardu. Odhady skutečných fixních nákladů na obdobný informačně-technologický projekt přitom činí 50 mil. Kč a variabilních 8 mil. ročně (při předpokládaném počtu 500.000 uživatelů a dvouleté fázi vývoje).^{[6][7]}



Validátor karet Opencard ve stanici metra

1.2.2 Aféra s firmou Haguess

Na podzim 2009 bylo auditem zjištěno, že celý projekt je pro město Praha nevýhodný a zisky jdou soukromé firmě Haguess^[1] a dalším 7 firmám, které mají neprůhlednou vlastnickou strukturu a z nichž některé (například Chrise Praga a Grand Princ) mají více či méně přímou spojitost s Romanem Janouškem.^[8] Podle prvního auditu (zpracovaného firmou NEXIA s. r. o.^[9]), o jehož výsledcích média referovala, činily náklady na zavedení a provoz karty již 888 miliónů korun,^[1] z toho 418,7 milionu do firmy Haguess^[1] (která do té doby měla roční obrat 20 miliónů

Kč),^[1] ale projekt negeneruje žádné příjmy.^[1] Některé ze zakázek zadaných odborem informatiky MHMP byly podle auditu vypsány v rozporu se zákonem o veřejných zakázkách,^[1] protože byly rozděleny na několik zakázek malého rozsahu.^[1] Ředitel odboru informatiky MHMP Václav Kraus auditu vytkl 58 chyb,^[1] primátor Pavel Bém v prosinci 2009 oznámil, že město zadalo firmě e-FRACTAL s.r.o. vypracování druhého auditu a v případě potřeby objedná i třetí.^[1] Ladislav Mejzlík z Komory auditorů, označil za špatný signál, že firma e-FRACTAL s.r.o. není auditorská firma a není členem komory, tak ji nemůže nikdo ani kontrolovat.^[1] Třetí audit provedla společnost APOGEO audit s. r. o. Třebaže se výsledky auditů v mnohém lišily, článek na Aktuálně.cz konstatoval, že podle všech tří auditů se v případě vyskytly zdvojené zakázky, chaos v řízení a zbytečně vyplacené miliony navíc.^{[10][10]} Všechny tři audity však také údajně konstatovaly, že zadávání veřejných zakázek probíhalo v souladu se zákonem s jedinou výjimkou, kterou autorka článku zřejmě myslela v článku zmíněnou výtku z auditu Apogeo, že dodatek ke smlouvě mezi městem a společností MARK/BBDO byl protizákonně uzavřen bez zveřejnění.^[10] Magistrát 26. ledna 2010 části auditů zveřejnil a uvedl je citací z blíže nespecifikované zprávy z 3. jednání Rady hl. m. Prahy, podle níž společnosti e-FRACTAL s.r.o. a APOGEO audit s. r. o. došly k závěru, že „projekt Opencard je progresivní, perspektivní, dlouhodobě udržitelný a při zadávání veřejných zakázek nedošlo k zásadním pochybením“.^[11]

Firma, která vypracovala první audit, nebyla v mediálních zprávách o výsledcích auditu ani o jeho kritice jmenována.^{[12][13]} Podle přílohy k usnesení rady města šlo o firmu NEXIA s. r. o.^[9]

Aféra silně ovlivnila kampaň před sněmovními volbami v roce 2010.^{[14][15][16]} Cyril Svoboda z KDU-ČSL s odvoláním na tuto aféru vyzval primátora Pavla Béma k odstoupení a zaplatil deset billboardů zaměřených proti Bémovi, z nichž některé jsou ilustrovány rukou držící kartu Opencard.^[14] Další billboardy, k nimž se ústy Jaroslava Tvrdíka přihlásila ČSSD, vyzývá Pražany, aby vsadili na správnou Open kartu, a tři politici ODS jsou zobrazeni jako žolíci na Open Card.^{[15][17]}

V důsledku aféry opustila městskou radu Markéta Reedová, která projekt Opencard kritizovala, a Petr Štěpánek.^[18] O měsíc později Markéta Reedová oznámila, že hodlá prostřednictvím strany Věci veřejné kandidovat na primátorku. Aféra zvýraznila i vnitřní pnutí mezi pražskou organizací ODS a zbytkem strany.^[19] Rovněž náměstek pražského primátora Milan Richter připustil, že i s aférou Opencard souvisí pokles preferencí ODS v Praze.^[16] Navenek však ODS rozkol popírala a deklarovala svou jednotu.^[20]

Trestní stíhání

Na podnět zastupitelky Jany Ryšlinkové se projektem Opencard v únoru 2010 začala zabývat policie.^[21] Detektivové Útvaru odhalování korupce a finanční kriminality SKPV předali 8. 8. 2012 Městskému státnímu zastupitelství v Praze návrh na podání obžaloby pěti osob, které navrhuje obžalovat ze spáchání trestných činů porušování závazných pravidel hospodářského styku podle § 127 odst. 1 trestního zákona a porušování povinnosti při správě cizího majetku podle § 255 odst. 1, odst. 3 trestního zákona resp. § 255a odst. 1, odst. 2 písm. b) trestního zákona. Obvinění, včetně někdejšího ředitele odboru informatiky Magistrátu hlavního města Prahy, se těchto trestných činů měli dopustit jako osoby zodpovědné za řádný průběh veřejných zakázek v rámci realizace servisního kartového centra – Opencard. Porušili zákonné podmínky pro řádný průběh veřejných zakázek a uzavřeli smlouvy nevýhodné pro Magistrát hlavního města Prahy. Tímto svým jednáním způsobili Magistrátu hl. m. Prahy škodu ve výši cca. 70 mil. Kč.^[22] Městské státní zastupitelství v Praze 22. října 2012 obžalovalo pět úředníků z magistrátu.^[23] V roce 2014 bylo pět úředníků Magistrátu hl. m. Prahy (Ivan Seyček, Miroslav Čadský, Zdeněk Jánský, Ladislav Kendík a také Jiří Chytil, který původně jako utajený svědek spolupracoval s policií o poté, co byl obviněn, obdržel Cenu za odvahu od Nadačního fondu proti korupci) nepravomocně odsouzeno k podmíněným trestům a/nebo pokutám.^[24]

V březnu 2013 policie kvůli projektu Opencard obvinila deset pražských radních pro podezření z porušení povinnosti při správě cizího majetku.^[25]

1.2.3 Parlamentní vyšetřovací komise

20.3.2014 zřídila Poslanecká sněmovna Parlamentu ČR vyšetřovací komisi pro casu opencard, pro zřízení hlasovalo 121 z přítomných 155 poslanců^[26].

1.2.4 Problémy při výdeji

Největší nápor zájemců o kartu nastal během konce roku 2008 poté, co se pořízení Opencard stalo jedinou možností pro roční předplatní jízdenky na pražskou MHD. V té době magistrát nestíhal požadavky na vystavení karet plnit

včas.^[27] Již v průběhu podzimu 2008 se ale situace změnila a původní převis žádostí nad výdejem byl odstraněn.

1.2.5 Narušení soukromí

Občanské sdružení *Iuridicum Remedium*, které se zabývá ochranou práva na soukromí, kritizuje, že uživatel karty Opencard musí zadávat osobní údaje bez ohledu na to, jaké služby chce využívat, přičemž navíc jde o čipové karty snímatelné i na vzdálenost dvou metrů bez vědomí držitele. Sdružení ve své kampani požaduje pro platby v dopravě zavedení poloanonymní nediskriminační verze Opencard, která by neumožňovala strojovou identifikaci uživatele, a řádné vymazávání nadbytečných osobních údajů z databází.^[28] Toto sdružení udělilo v roce 2008 Magistrátu hlavního města Prahy za tuto kartu *Cenu pro Velkého bratra* v kategorii „největší úřední slídil“.^[29]

Anonymní verze Opencard sice existuje, ta je však (stejně jako anonymní neelektronická předplatní jízdenka) dražší, zároveň však legálně platí jako přenosná (může ji legálně využívat střídavě více cestujících). Anonymní verze samozřejmě nemůže sloužit jako průkaz ke slevě a tedy ji nelze využívat pro žádné druhy zvýhodněných jízdnek (žákovské, studentské, seniorské atd.).

1.2.6 Prolomení

29. prosince 2012 na konferenci 29C3 (Chaos Communication Congress) v Hamburku oznámil Timo Kasper prolomení karet s čipem Mifare DESfire (MF3ICD40), tedy stejného typu, který používá Opencard. Kasper konstatoval, že při nákladech pod 2000 € a průměrné době 7 hodin jeho tým dokázal přechytit všechny soubory na kartě, jeden hlavní klíč (master key) a tři speciální klíče, které karta používá. Master key je navíc stejný pro všechny karty Opencard, takže není nutné dešifrovat každou kartu zvlášť.^[30] Toto bezpečnostní riziko bylo známo již v době zavádění Opencard a dalo se mu předejít.^[31]

1.2.7 Spor s eMoneyServices

Po té, co bylo rozhodnuto ukončení smlouvy na podporu systému Opencard, zjistilo se, že eMoneyServices nastavila omezení, které znemožnilo plný provoz systému po určitém datu.^[32] Toto omezení bylo obejito úpravou systémového data. S opravou systému eMoneyServices do systému zavedla další omezení, které už změnou data obejít nelze.^[32] V případě výpadku systému bylo jako řešení plánováno znovu zavést papírové předplatní jízdenky, od toho ale bylo upuštěno. Alternativní řešení nabídly společnost Visa s Českou spořitelnou a České dráhy, možné je také nasazení alternativy karty plzeňského dopravního podniku.^[33] Karty plzeňského dopravního podniku byly již v Praze otostovány, v případě podepsání smlouvy mohou být dodány do měsíce.^[34]

1.3 Odkazy

1.3.1 Reference


- [1] Opencard Praze nic nevydělá, příjmy jdou podle auditu soukromé firmě, *Novinky.cz*, 4. 12. 2009
- [2] Praha přebírá kartové centrum opencard od společnosti Haguess, *BUSportál.cz*, 1. 2. 2011, dabra
- [3] Aleš Berný: V listopadu skončí papírové kupony MHD, pak už bude jen Opencard, *iDNES.cz*, 17. 3. 2010
- [4] Zuzana Keményová: Praha tvrdila: Už bude jen Opencard. Ale není to pravda, kupony dál existují, *iHNed.cz*, 22. 12. 2010
- [5] Radan Dolejš: Předražená kartička, *ekonom.ihned.cz* 14. 5. 2009
- [6] Jiří Michal: *Opencard se městu výrazně prodražuje*, E15, 26. 5. 2009
- [7] David Vandrovec: E15: Opencard se Praze výrazně prodražuje, *kurzy.cz*, zdroj: agentura Mediafax s odvoláním na článek v E15
- [8] Eliška Bártová: Na Opencard vydělává 8 firem se skrytým majitelem, *Aktuálně.cz*, 18. 12. 2009
- [9] Shrnutí základních informací obsažených ve zprávě APOGEO Audit s. r. o. a technologického posouzení e-FRACTAL s.r.o., koncept příloha č. 3 usnesení Rady HMP, autor návrhu v dokumentu neuveden

- [10] Kateřina Eliášová: Bém pátrá, komu vydělala Opencard. Audit mu našel hřích, Aktuálně.cz, 27. 1. 2010
- [11] Výsledky auditů Opencard, Portál hlavního města Prahy, 26. 1. 2010
- [12] Audit Opencard je neprofesionální, magistrát si proto nechá zpracovat nový, idnes.cz, 30. 11. 2009, rubrika Praha (Petr Švec, taj (Martina Surá))
- [13] Audity opencard mají různé závěry, E15, 26. 1. 2010, ČTK
- [14] Michaela Kabátová: Pavle Béme, ODStup! vzkazuje Svoboda přes billboardy, Lidovky.cz, 26. 1. 2010
- [15] Josef Kopecký: Svoboda dá za billboardy proti Bémovi 216 tisíc, k útoku se přidala i ČSSD, idnes.cz, 1. 2. 2010
- [16] Jakub Kalenský: Co sráží ODS? Opencard, Janoušek či Jančík, Lidovky.cz, 23. 1. 2010
- [17] Josef Kopecký, Lenka Poláková: Platím si billboardy proti Bémovi, říká Svoboda. Ale přesnou cenu nezná, iDnes.cz, 26. 1. 2010
- [18] Podle Reedové stojí za čistkou na magistrátu Opencard, ČT24, 10. 12. 2009
- [19] Volby sabotovat nebudeme, vzkazuje pražská ODS Topolánkovi, Parlamentní listy, 17. 1. 2010, autor "phe"
- [20] ODS se snaží být před volbami jednotná, Český rozhlas, 19. 1. 2010, Václav Pešička (dog), Tomáš Pavlíček (tpa), Lenka Rafaelová
- [21] Policie začala prověřovat opencard, České noviny, 26. 2. 2010, zpráva ČTK
- [22] <http://www.policie.cz/clanek/dalsi-vyvoj-v-kauze-opencard.aspx>
- [23] Zpráva ČTK 22. 10. 2012 13:24
- [24] http://praha.idnes.cz/petice-uredniku-v-kauze-opencard-je-vinna-f11-/praha-zpravy.aspx?c=A140224_121105_praha-zpravy_bur
- [25] V kauze Opencard může být stíháno i předchozí vedení Prahy
- [26] <http://www.psp.cz/sqw/hlasy.sqw?g=58782&l=cz>
- [27] MIKESKOVÁ, Marcela. *Praha nestíhá vydávat karty Opencard, pomoci mají knihovny i radnice* [online]. Praha: iDNES.cz, 2. září 2008, [cit. 2008-11-22]. Dostupné online. (čeština)
- [28] *Kampaň Opencard – rizika pro soukromí*, Iuridicum Remedium, 3. 9. 2008
- [29] *Vítězové soutěže o největší slídily Big Brother Awards 2008*, Iuridicum Remedium, 14. 11. 2008
- [30] <http://www.youtube.com/watch?v=Y1o2ST03O8I>
- [31] <http://www.abclinuxu.cz/zpravicky/opencard-je-prolomena-co-dal>
- [32] JANDA, Vojtěch. Opencard obsahuje záměrné chyby, může znovu spadnout, varuje radní. *iDNES.cz* [online]. 21. června 2014 12:16. Dostupné online.
- [33] BELICA. Skončí Opencard? My máme řešení. *Metro Praha*. červenec 2014, čís. 129, s. 2. Dostupné online. ISSN 1211-7811.
- [34] Nové karty. Otestovaly se. *Metro Praha*. červenec 2014, čís. 131, s. 2. Dostupné online. ISSN 1211-7811.

1.3.2 Související články

- Elektronické karty v dopravě v Česku
- Pražská integrovaná doprava
- SMS jízdenka

1.3.3 Externí odkazy

-  Obrázky, zvuky či videa k tématu Opencard ve Wikimedia Commons
- Opencard, oficiální stránky projektu na Portálu hlavního města Prahy
- Opencard - zpravodajská svodka - zpráva sdružení Egonov, listopad 2010
- Projekt opencard vstupuje do nové fáze a spojuje se s městskou hromadnou dopravou, Dopravní podnik hl. m. Prahy a. s., tisková zpráva, 5. 8. 2008
- Projekt Opencard zřejmě vznikl na počítači šéfa firmy, která vyhrála výběrové řízení

Kapitola 2

Elektronické karty v dopravě v Česku

Iniciátory zavádění bezkontaktních čipových karet jako jízdních dokladů nebo předplacených platebních karet (elektronických peněženek) ve veřejné dopravě jsou v České republice zejména větší dopravci, případně kraje nebo velká města.

Dominantními výrobci dodávajícími na český trh vybavení pro tyto systémy jsou firmy Mikroelektronika a EM TEST. Převážně vycházejí ze standardu Mifare Standard, od přelomu let 2006 a 2007 MIFARE DESFire. Zpočátku převažovaly konkurenční snahy dopravců i výrobců na úkor kompatibility a interoperability. Některé krajské úřady v rámci budování integrovaných dopravních systémů usilují o dosažení kompatibility v rámci kraje. V roce 2008 se objevily první náznaky spolupráce různých dodavatelů; celorepublikový standard a koncepce však dosud neexistují. Sdružení pro dopravní telematiku zpracovalo projekt řešení a navrholo, aby se Ministerstvo dopravy ČR stalo garantem tzv. národního dopravního standardu, který by zahrnul a respektoval již existující systémy a vytvořil centrální evidenci^[1] (v minulosti se hovořilo i o tzv. Národní dopravní kartě).

2.1 Elektronické platební systémy v Česku

- In-karta je bezkontaktní čipová karta Českých drah a. s. standardu Mifare DESFire (dle ISO 14443). Byla zavedena kolem roku 2006. Její služební varianta slouží i jako zaměstnanecká průkazka, zákaznické varianty slouží jako slevové karty nebo jako předplacená síťová jízdenka.
- Plzeňská karta
- Opencard je projekt pražského magistrátu, který byl původně připravován pod názvem Univerzální karta Praha. Od podzimu 2008 ji lze používat jako předplatní časovou jízdenku Pražské integrované dopravy. Karta též může sloužit jako průkazka Městské knihovny v Praze, jako platební karta v parkovacích automatech a též k přístupové identifikaci do některých městských webových aplikací
- Opuscard je od začátku roku 2009 krajská elektronická karta Libereckého kraje, která má platit ve všech městských autobusech, tramvajích, příměstských autobusech a vlacích na území Libereckého kraje. Může sloužit i jako elektronická peněženka, i jako předplatní jízdenka. Vychází z dosavadní liberecké městské karty.^[2]
- Městská karta Hradce Králové (od 1. 9. 2007 vzájemně uznávána s Pardubickou kartou)
- Pardubická karta (od 1. 9. 2007 vzájemně uznávána s Městskou kartou Hradce Králové)

2.2 Clearingové systémy

Cards Exchange je clearingové centrum, jehož provozovatelem je ČSAD SVT Praha s. r. o. Systém zajišťuje zprostředkování plateb a vzájemné uznávání karet v rámci několika samostatných skupin. Karty některých dopravců platí ve více skupinách současně; někteří dopravci si vzájemně uznávají karty i napříč skupinami. V rutinním provozu je od 1. srpna 2004.

- Clearing Pardubického kraje (7 dopravců včetně Českých drah)

- Clearing Ústeckého kraje (Dopravní podnik měst Mostu a Litvínova a. s.)
- Clearingový systém ICOM Transport a. s. (TRADO-BUS s. r. o. a TRADO-MAD s. r. o.)
- Integrovaná doprava Středočeského kraje (19 dopravců)
- Pražská integrovaná doprava (Opencard)
- Zúčtovací centrum PMDP (Plzeňská karta) (2 dopravci a různá sportovní a kulturní zařízení)
- IDOL - Integrovaný Dopravní systém Libereckého kraje (Opuscard) (6 dopravců včetně Českých drah - vybavených odbavovacími systémy od společností EM TEST, Mikroelektronika, XT CARD)

Slovenská společnost EM CARD prostřednictvím české dceřiné společnosti EM TEST provádí clearing pro tyto systémy:

- Pardubická městská karta a Městská karta Hradce Králové
- dvě clearingová centra v Moravskoslezském kraji

2.3 Reference

- [1] Závěry z konference Elektronické platby v dopravě, BUSportál.cz, 4. 3. 2008
- [2] Pavlína Stránská: Nová karta zjednoduší cestování po kraji, Liberecký deník, 16. 9. 2008

2.4 Související články

- Oyster card
- Platební karta
- Historie platebních karet
- Odbavovací systémy v dopravě

2.5 Externí odkazy

- BUSportál SK: ČSAD SVT Praha na ITS Bratislava '08, BUSportál.cz, 12. 9. 2008
- Cards Exchange, clearingový systém ČSAD SVT Praha s. r. o.
- Mikroelektronika: Nová úroveň zabezpečení systémů, BUSportál.cz, 13. 8. 2008, MikroNews 3/2008
- Závěry z konference Elektronické platby v dopravě, BUSportál.cz, 4. 3. 2008
- Sdružení pro dopravní telematiku – pracovní skupina Platební karty v dopravě
- Ve znamení příprav integrovaného dopravního systému Pardubického kraje, 19. 2. 2008, BUSportál.cz
- Spuštění vzájemného uznávání městských karet mezi Hradcem Králové a Pardubicemi, BUSportál.cz, 11. 10. 2007
- Jan Kotík: Národní dopravní karta zatím zůstává 'zbožným přáním', BUSportál.cz, 17. 8. 2007, Dopravní noviny, 31/2007
- Mifare DESFire přichází, BUSportál.cz, 3. 7. 2007

Kapitola 3

Čipová karta

Čipová karta (anglicky **smart card**) je plastová karta kapesní velikosti s integrovaným obvodem (čipem), který je schopen zpracovávat data. To znamená, že zařízení je schopno přijmout data, zpracovat je a vrátit požadované informace. Čipové karty je možné rozdělit na paměťové a mikroprocesorové. Karty jsou většinou vyrobeny z PVC nebo ABS. Mohou obsahovat hologram a jiné bezpečnostní prvky znesnadňující jejich padělání. Používají se také tam, kde je potřeba spolehlivé a bezpečné autentizace.

3.1 Vývoj



Karta CP8 monochip (1983).

První zmínka o využití karet s "autentizací" pro bankovní operace se objevila v utopickém románu *Looking Backward* v roce 1887, jehož autorem byl americký autor Edward Bellamy.^[1] Praktický pokus o zavedení kreditní karty bez čipu a magnetického pásku proběhl roku 1958. Teprve v letech 1968 a 1969 němečtí elektroinženýři Helmut Gröttrup a Jürgen Dethloff společně vyplnili patenty na automatickou čipovou kartu. Následný zásadní patent pro čipové karty s mikroprocesorem a pamětí patentoval Jürgen Dethloff v roce 1978.^[2] Koncept samotné paměťové karty je připisován francouzskému vynálezci Rolandu Morenovi, na jehož podkladě byl v laboratořích Honeywell vytvořena

první mikroprocesorová čipová karta. Ta byla roku 1978 patentována a dala tak potřebný základ architektury čipu. O tři roky později použila technologii firma **Motorola** v kartě s označením “CP8”. Karta “CP8” se stala důležitou pro vývoj současných karet založených na systému veřejného klíče (PKI).^[3]

Největší nárůst v používání čipových karet přišel v roce 1990 se zavedením **SIM** karet používaných v **GSM** mobilních zařízeních. S rozšířením mobilních telefonů v Evropě se čipové karty stávaly samozřejmostí. Další rozvoj v bankovníctví, když mezinárodní platební systémy **MasterCard**, **Visa** a **Europay** v roce 1993 podepsaly smlouvu na spolupráci při vývoji specifikace pro čipové karty pro platbu s kreditní a debetní kartou. První verze systémů **EMV** (**Europay**, **MasterCard**, **Visa**) byla spuštěna v roce 1994. Ve většině vyspělých zemích došlo od konce devadesátých let až dodnes k výraznému pokroku v používání **EMV** kompatibilních zařízení v maloobchodních prodejnách a při vydávání debetních a kreditních karet odpovídajících specifikaci **EMV**.^[4]

3.2 Využití

Čipové karty lze použít pro nespočet různých služeb, kde je nutná autentizace. Mezi nejznámější patří jejich aplikace jako kreditní karta pro výběr z bankomatů, dále pak využití jako identifikační karta pro přístup k mobilní síti (**SIM**) nebo karet pro přístup do chráněných areálů. Čipové karty mohou být také použity jako elektronické peněženky, k placení parkovacích míst. Kryptografický protokol přitom chrání výměnu informací mezi čipovou kartou a autentizačním zařízením. Z hlediska použití lze tyto aplikace rozdělit na několik druhů.^[5]

- **Finanční služby:** Elektronická peněženka, platby přes terminály, kreditní nebo debetní karty, platby přes internet.
- **Komunikační služby:** Identifikační karty **SIM** do sítě **GSM**, ale také přístupové karty do placené, nejčastěji, satelitní televize (**Pay-TV**).
- **Informační bezpečnost:** Karty pro přístup do počítačových sítí.
- **Řízení přístupu:** Zaměstnanecké přístupové karty určující přístup do chráněných areálů. Možné spojení s dalšími typy zabezpečení (**Biometrie**).
- **Doprava:** Řidičská oprávnění, karty pro hromadnou dopravu, moduly pro výběr mýtného
- **Věrnostní karty:** karty obchodních domů pro sběr informací o zákaznících s benefitním systémem.
- **Zdravotnictví:** Sběr informací o stavu pacienta, ověření zdravotního pojištění.^[6]

Z hlediska typu komunikace rozeznáváme:

3.2.1 Kontaktní čipové karty

Karty mají kontakt o velikosti přibližně jeden čtvereční centimetr s pozlacenými kontaktními ploškami. Plošky poskytují elektrické propojení po vložení do čtečky, která jsou použita jako komunikační médium mezi čipovou kartou a zařízením (počítačem, bankovním terminálem nebo mobilním telefonem). Karty neobsahují baterie, napájení je přes čtečku. Komunikace mezi kartou a čtečkou u kontaktních karet je založena na normě **ISO 7816 T=0**. Pro komunikaci je použit protokol **APDU**. Pomocí příkazů tohoto protokolu lze číst a zapisovat data na čipovou kartu. Maximální přenosová rychlost u této komunikace je 115 kb/s.^[7]

3.2.2 Bezkontaktní čipové karty

Bezkontaktní čipové karty, nevyžadující fyzický kontakt mezi čtečkou a kartou, byly rozvinuty firmami **Visa** a **MasterCard** během let 2004 a 2006 v USA. V současnosti se používají především pro placení vstupenek či jízdenek. Dále jsou známé aplikace pro identifikaci osob (řidičské průkazy, nemocniční průkazy pacientů).^[8] Karty komunikují pomocí bezdrátové technologie s přenosovou rychlostí 106–848 kbit/s. Napájení je pomocí bezdrátové indukce z terminálu.^[9]

3.3 Identifikace

V čipových kartách se nejčastěji využívá digitální identifikace, kdy se autentizuje identita karty. Nejběžnějším příkladem autentizace je ověření pomocí veřejného klíče PKI. Karta má uložen zašifrovaný digitální certifikát s relevantními informacemi od poskytovatele, které jsou ověřovány při komunikaci. Digitální certifikát obsahuje následující informace:

- identifikační informace o uživateli
- veřejný klíč uživatele
- digitální podpis, který ověřuje, že certifikát byl vydán certifikační společností.
- časový údaj o vypršení certifikátu^[10]

3.4 Funkce

Klasickou čipovou kartu reprezentuje typicky paměť pro uložení informací a také výpočetní jednotka pro zpracování dat. Informace jsou uloženy na mikročipu a mohou být přečteny jen při komunikaci s operačním systémem karty. Tím je zajištěna bezpečnost, protože uživatel musí zadat heslo, aby se mohl dostat do určitých částí paměti čipu. Dalším měřítkem bezpečnosti je šifrování. To umožňuje uložit data a využít je v případě potřeby.^[11] Pro komunikaci s kartou se používá čtečka, která přijímá a vysílá příkazy pro kartu na základě protokolu APDU. Čtečky je možné připojit k počítači pomocí různých rozhraní (USB, PCMCIA, RS232) nebo mohou být samotnou součástí zařízení (bankomat, notebook) a mohou mít rozšířené možnosti zabezpečení jakým je zadávání PIN kódu nebo autentizace otiskem.^[12]

3.5 Problémy

Karta z plastické hmoty, do které je čip vložen, je velice pružná, a proto čím je čip na kartě větší, tím je větší pravděpodobnost, že se může při normálním používání nalomit. Nicméně současné čipové karty by měly zvládnout značné zatížení, které je stanoveno normou.^[13]

Použití inteligentní karty pro přepravu osob představuje riziko pro soukromí. Je teoreticky možné sledování pohybu osob. Ve Finsku je z tohoto důvodu zakázáno shromažďování těchto informací u dopravců (YTV). Nicméně, majitel má právo obdržet seznam cest zaplacených kartou. Dříve byla tato informace použita při vyšetřování kriminálních činů.^[14]

3.6 Bezpečnost

Bezpečnostní otázky čipové karty jsou regulovány mezinárodními normami a předpisy. Nejznámější jsou následující normy.

- ISO / IEC 15408, také známé jako Common Criteria,
- FIPS-140, Federální normy pro zpracování informací.
- EMV, společná norma Europay, MasterCard a VISA pro systémy platebních karet.

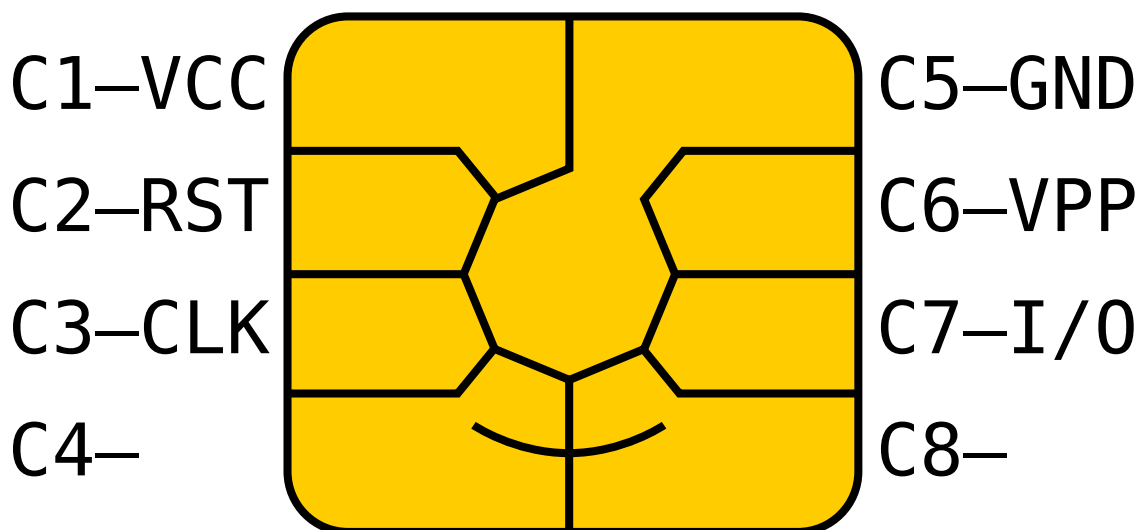
Během let se objevilo několik metod útoku na čipové karty. Všechny způsoby útoku jsou zaměřené na možnosti narušení konstrukce.

- Diferenciální výkonová analýza - hodnotí se průběh spotřeby elektřiny během provádění kryptografických operací.
- Fyzická bezpečnost - po chemickém odstranění ochranných vrstev krystalu se lze připojit pomocí mikroelektrod a dále provést analýzu.

- Neobvyklé provozní podmínky čipových karet - abnormální teploty, napětí a frekvence na svorkách může vést k poruchám v algoritmu a to pak vést k odhalení přístupu k informacím.

^[15] Postupně se vyskytují i jiné možnosti narušení. Nedávno byla zveřejněna informace o prolomení protokolu EMV a je teoreticky možné za určitých okolností potvrdit platbu z terminálu i bez zadání správného PIN kódu.^[16]

3.7 Design



Rozložení pinů na kartě VCC: Napájení. RST: Signál reset, pro resetování komunikace. CLK: hodinový signál. GND: Uzemnění (Referenční napětí). VPP: programování stále paměti (EEPROM), C7: sériová komunikace C4, C8: Dva neobsazené kontakty nebo pro externí komunikaci.

Nejdůležitější složkou čipové karty je integrovaný obvod, který určuje možnosti použití čipové karty. Čip je obvykle chráněn uvnitř karty tak, aby byl uzavřený a neviditelný. Kontaktní modul umožňuje připojení k vnějšímu světu, jsou pro něj typické zlaté kontakty, které jsou nesprávně někdy považovány za samotný čip. Ačkoli běžně používané čipové karty potřebují pro komunikaci pouze pět kontaktů, obsahuje jich kontaktní modul kvůli normě ISO šest nebo osm.

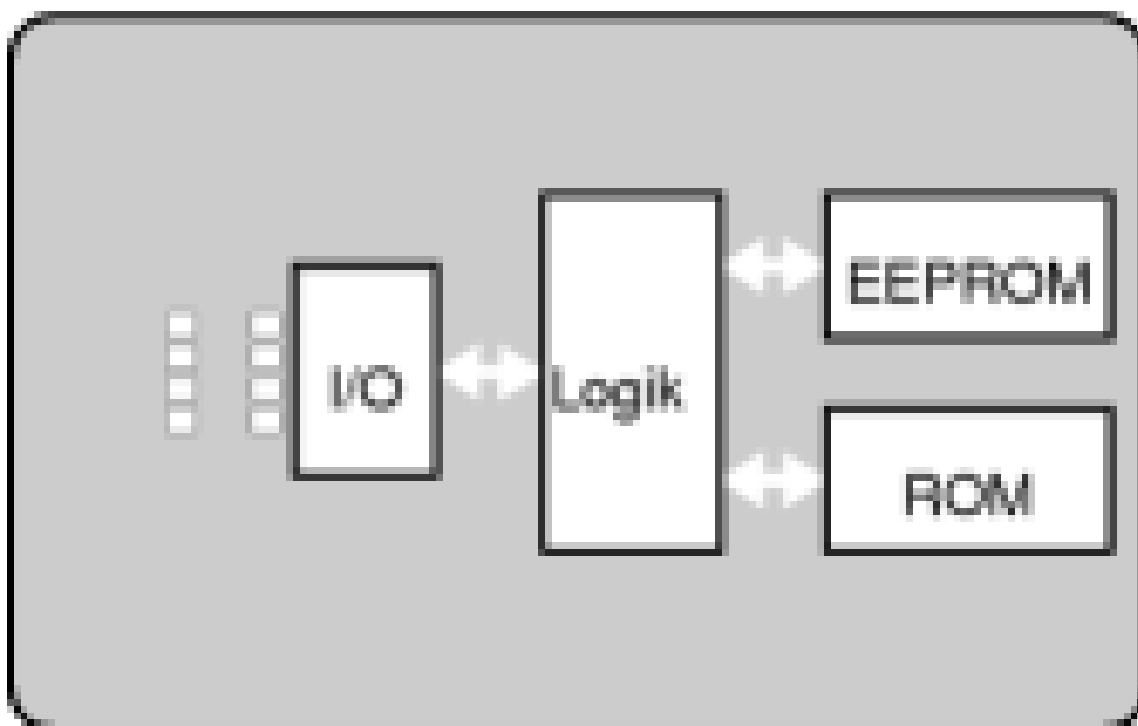
3.7.1 Formáty

Rozměry karet jsou standardizovány podle ISO 7816. V souladu s tímto standardem se vyrábějí tři typy karet ve třech různých velikostech:

- *ID-1*: Největší a nejvíce široce použitý formát (85,725 mm × 53,975 mm a 33/8 "× 21/8"), se používá u bankovních karet, telefonních karet, řidičských průkazů EU a dalších. Označuje se také jako velikost kreditní karty.
- *ID-00*: Průměrná velikost (66 mm x 33 mm), nenašla většího uplatnění.
- *ID-000*: Nejmenší velikost (25 mm × 15 mm), používá se především u SIM karet do mobilních telefonů.

3.7.2 Paměťové čipové karty

Nejjednodušší čipové karty se skládají z jednoho paměťového zařízení, na které se může psát i číst, příkladem jsou telefonní karty. Prostřednictvím rozhraní je možné postupně přistupovat do jednotlivých paměťových buněk. Jednotlivé typy karet se liší podle zabezpečení přístupu. Data mohou být chráněna PIN kódem nebo heslem.



Blokové schéma paměťové čipové karty

3.7.3 Mikroprocesorové čipové karty

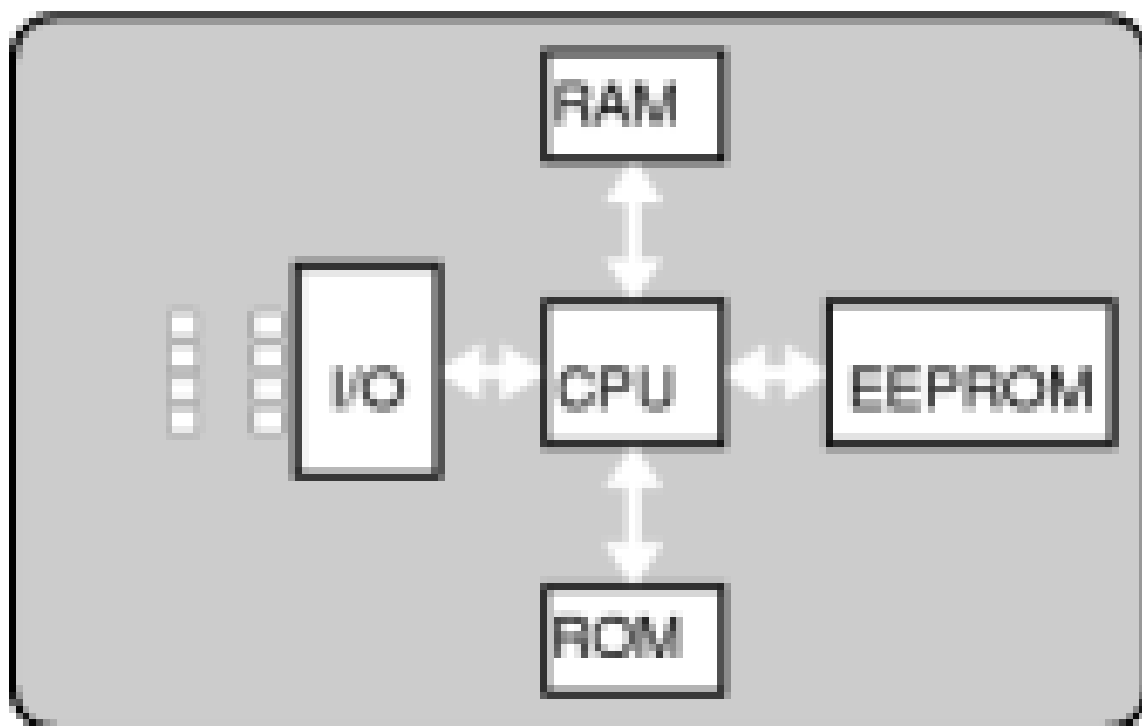
U těchto typů karet je možné přistoupit k datům jen přes zabudovaný mikroprocesor. Není žádný jiný způsob, jak přistoupit k datové oblasti. Vložený mikroprocesor umožňuje také chránit data na kartě pomocí kryptografických metod před neoprávněným přístupem. Dále je možné u těchto typů karet spouštět programy specifické pro danou aplikaci. Tyto karty nabízejí mnoho výhod ve srovnání s paměťovými kartami, proto se používají u bankovních karet nebo u **SIM** karet. Často také obsahují podpisový klíč, který slouží jako přístupová karta (například u **pay-TV** nebo jiných služeb s podmíněným přístupem). Paměťové čipové karty mohou sloužit jako bezpečné ukládání informací nebo klíčů, ale také nabízí celou řadu bezpečnostních služeb, jako je autentizace, šifrování, **digitální podpis**, které mohou být použity v důvěryhodném prostředí. Kromě symetrické kryptografie (**AES**, **DES**) obsahují karty asymetrické šifrování (**RSA**), algoritmy **PKI**, hardwarové **generátory** náhodných čísel, lepší ochranu před fyzickým útokem. Typicky pracují pod operačním systémem (např. **JCOP** nebo **Multos**).

- **CPU** (Central Processing Unit): procesor, obvykle 8 bitový s frekvencí 5 MHz a napájením 5 voltů.
- **ROM** (Read-Only Memory): paměť (velikost obvykle mezi 12 a 30 KB) v které je uložen operační systém, komunikační protokoly a algoritmy pro komunikaci. Tuto paměť nelze přepsat a inicializuje se v průběhu výrobního procesu.
- **EEPROM** paměť (odpovídá pevnému disku v počítači), zde se zaznamenávají údaje aplikací na kartě a bezpečnostní klíče. Přístup k této paměti je chráněno na několika úrovních operačního systému karty.
- **RAM**(Random Access Memory): volatile paměť, operativní paměť karty která bez napájení ztrácí obsah

3.8 Reference

 Obrázky, zvuky či videa k tématu **Smart cards** ve **Wikimedia Commons**

- [1] TRENT. A Fascinating Look At Edward Bellamy, Inventor Of The Credit Card. *www.thesimpledollar.com* [online]. 2007-02-16. Dostupné online.



Blokové schéma mikroprocesorové čipové karty

- [2] Identification system safeguarded against misuse. www.espacenet.com [online]. 1978-08-08. Dostupné online.
- [3] ROSOL, Ivo. History of Smart Cards. www.cardwerk.com [online]. 2008-05-14. Dostupné online.
- [4] Historie platebních karet. [online]. 2008-10-22. Dostupné online.
- [5] Čipové karty. www.systemonline.cz [online]. 2007-10-06. Dostupné online.
- [6] Uses of Smart Cards. [online]. 1997-4-05. Dostupné online.
- [7] Read EMV. [online]. 2010-06-24. Dostupné online.
- [8] Contactless Payments: Frequently Asked Questions. [online]. 2011-03-02. Dostupné online.
- [9] Smart Card Primer. [online]. 2010-07-13. Dostupné online.
- [10] Use smart cards for flexible, secure authentication. [online]. 2002-03-19. Dostupné online.
- [11] LANDERS, John. Benefits of Using Smart Cards for Identification. www.eHow.com [online]. 2011-12-20. Dostupné online.
- [12] How a Smart Card Reader Works. [online]. 2012-01-18. Dostupné online.
- [13] CHVÁTAL, Dalibor. Crash test platebních karet. www.mesec.cz [online]. 2010-12-31. Dostupné online.
- [14] Travel card and mobile phone ticket problems examined. [online]. 2008-11-30. Dostupné online.
- [15] NÁPRAVNÍK, Jiří. Jsou čipové karty bezpečné?. [online]. 2006-03-27. Dostupné online.
- [16] ČÍŽEK, Jakub. Čipové karty v nebezpečí, jejich ochrana je překonaná. www.zivě.cz [online]. 2010-03-12. Dostupné online.

3.9 Literatura

- SAATCHI, Charles. *Krutě přímočaré myšlení*. Zlín : Kniha Zlín, 2012. 168 s. (TEMA) ISBN 978-80-87497-53-1.
- PIPER, Fred. *Kryptografie*. Praha : Dokořán, 2006. 158 s. (ZIP) ISBN 80-7363-074-5.

Kapitola 4

In-karta

In-karta je bezkontaktní čipová karta Českých drah standardu Mifare DESFire (dle ISO 14443). Vzhledem a velikostí připomíná běžnou bankovní platební kartu. Na čipu karty lze pomocí speciální čtečky zapisovat a číst data. To umožňuje využít kartu k evidenci docházky, jako elektronickou jízdenku, elektronickou peněženku apod.

Byla zavedena na podzim 2006, kdy začala být vydávána místo dosavadní **Karty Z**, což byla papírová průkazka s fotografií vydávaná s dobou platnosti 1 rok.

4.1 Druhy

In-karta existuje ve dvou variantách: **služební (železniční průkazka)** a **zákaznická**.

Zákaznická In-karta je určena pro zákazníky z řad široké veřejnosti včetně cizích státních příslušníků – může být nyní zakoupena s některou ze 4 tarifních variant:

- IN 25 (dříve In-zákazník) - umožňuje využívat zlevněné tzv. **zákaznické jízdné**, zlevněné o 25 % oproti základnímu jízdnému či jízdnému s příslušnou slevou. Varianty:
 - IN 25 1/2 - pro cestující ve věku 6 - 15 let - sleva 25% ze zvláštního jízdného pro děti
 - IN 25 1/1 - pro cestující ve věku od 15 let - sleva 25% z obyčejného jízdného
 - IN 25 1/4 - pro držitele průkazů ZTP a ZTP/P - sleva 25% ze zvláštního jízdného ZTP a ZTP/P
 - IN 25 START - sleva 25% na 3 měsíce (na vyzkoušení) - lze zakoupit pouze do nové, nebo pokračovací In-karty.
- In-junior - slevový průkaz pro cestující do 26 let (vydávání ukončeno k 13. prosinci 2008).
- IN 50 - náhrada aplikace In-junior, vydávaná ve dvou variantách (-26 a 26+) od 12. prosince 2010. Od 1. února 2012 je prodávána i třetí varianta určená pro důchodce. Umožňuje užívat jízdenky s 50% slevou z obyčejného jízdného a slevy na místenky.
- In-senior - síťová jízdenka na osobní a spěšné vlaky a slevový průkaz (50%) pro ostatní vlaky pro cestující nad 70 let
- IN 100 (dříve In-gold) - síťová jízdenka na druhou vozovou třídu vlaků ČD s volitelnou dobou platnosti (1 rok nebo 3 roky) s možností doplatku do první třídy ve výši 3.990 korun^[1]
- IN Business - přenosná IN 100 (bez Rail plus) vydaná na jméno firmy

Na slevových in-kartách může být nahrazena též zákaznická traťová jízdenka nebo doplatek do 1. vozové třídy (doba platnosti od 1 týdne po 1 rok).

In-karta s aplikací železniční průkazka je určená pro zaměstnance Českých drah a některých dalších železničních organizací a jejich rodinné příslušníky – slouží jako síťová jízdenka (zaměstnanecké jízdní výhody), umožňuje vstup do objektů s omezeným přístupem, poskytuje možnost používat kancelářskou techniku (tiskárny, kopírky apod.) Základní varianta platí jen pro druhou vozovou třídu, držitel si může připlatit na aplikaci pro první vozovou třídu.

Zpočátku In-karty sloužily pouze ke čtení údajů a na již vydané In-kartě nebylo možné žádné údaje měnit a nebylo možno ji používat jako elektronickou peněženku. Novější In-karty umožňují kromě funkce elektronické peněženky i prodlužování doby platnosti (podle pravidel daných tarifem), případně přidávání dalších aplikací. Od konce ledna 2014 nemusí cestující, kteří si jízdenku zakoupí přes eShop a uvedou jako identifikační doklad In-kartu, už jízdenku tisknout nebo si pamatovat kód transakce. Při kontrole jízdenek nově stačí, aby jen ukázali In-kartu, ze které si prvůdčí načte jízdenku.^[2]

4.2 Použití

Čtečky karet jsou umístěny:

- u nádražních pokladen, kde cestující může například dokládat slevu při nákupu jízdenky, ukládat na kartu peníze jako do elektronické peněženky atd.
- v prodejních automatech jízdenek, kde lze kartu použít jako elektronickou peněženku
- v přenosných pokladnách (terminálech) POP (POP CASIO IT-3000 a POP CASIO IT-3100), jimiž jsou vybaveni členové vlakového doprovodu (průvodčí)

In-karta zakládá nárok na slevy pouze ve vlacích Českých drah, a to jak ve vlacích provozovaných na vlastní podnikatelské riziko, tak ve vlacích objednávaných a dotovaných státem či kraji.

Leo Express začal od března 2013 nabízet držitelům In-karty Českých drah s aplikací IN-25 30% slevu ve svých spojích, má však jít jen o dočasnou akci a počet míst za takovou cenu je omezen. Od pondělí 4. března nabídl akční březnovou 30% slevu pro držitele In-karty s jakoukoliv zákaznickou aplikací i RegioJet, avšak pouze z mimošpičkového jízdného a na vybraných relacích. Mluvčí ČD Radek Joklík to označil za překročení pravidel korektního konkurenčního boje a uvedl, že si ČD nechají vypracovat právní analýzu a zváží právní kroky.^[3] Leo Express i RegioJet se poté okamžitě přeorientovali na slevu Rail plus, kterou jsou nuceny uznávat i ze zákaznických karet zahraničních železnic (např. DB BahnCard nebo ÖBB VORTEILScard).

4.3 Kritika

České dráhy byly v médiích opakovaně kritizovány, že prostřednictvím In-karet zjišťují a uchovávají příliš velký rozsah údajů o cestujících.^[4] V roce 2006 v české verzi soutěže Big Brother Awards (Ceny pro Velkého bratra), která upozorňuje na narušování soukromí, In-karta zvítězila v kategorii Nebezpečná nová technologie, a to kvůli použití bezkontaktního čipu a proto, že zákazník je nucen dát svůj souhlas s tím, že jeho osobní data budou České dráhy dále zpracovávat a poskytovat je třetím stranám označovaným jako „smluvní partneri“.

4.4 Odkazy

4.4.1 Reference

- [1] Dráhy oficiálně představily nabídku IN 100 % pro druhou třídu, ŽelPage, 18.11.2013, Aleš Petrovský
- [2] Drahám stačí jízdenky v SMS či na In-kartě, ŽelPage, 24.1.2014, Aleš Petrovský
- [3] Konkurence na dráze dál drtí ceny. Z Prahy do Ostravy už jen za 95 Kč, iDnes.cz, 1. 3. 2013, Jan Sůra, nev (Jan Nevyhoštěný)
- [4] České dráhy začínají s Velkým bratrem, aktuálně.cz, 11. září 2006

4.4.2 Externí odkazy

- Oficiální stránky Českých drah, a. s.
- Slevy na inkartě

4.5 Zdroje textu a obrázků, přispěvatelé a licence

4.5.1 Text

- **Opencard** *Zdroj:* <http://cs.wikipedia.org/wiki/Opencard?oldid=11826880> *Přispěvatelé:* Mormegil, Zirland, Kf, ŠJů, Milda, JanSuchy, Dezidor, Pabouk, Petr Matas, Ragimiri, JAnDbot, PastoriBot, Podzemnik, Bab dz, Jagro, Riha, Kozuch, H11, Jj14, Podvečerníček, JagRoBot, TchoŘoBot, Hadonos, Wikipediter, Kreator007, Bombonek, JohnnyCash07, JOtt, WikiHannibal, Pavel.Boreš, G3robot a Anonymové: 10
- **Elektronické karty v dopravě v Česku** *Zdroj:* http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektronické_karty_v_dopravě_v_Česku?oldid=11627554 *Přispěvatelé:* Postrach, ŠJů, PastoriBot, Zákupák a Jiramares
- **Čipová karta** *Zdroj:* http://cs.wikipedia.org/wiki/Čipová_karta?oldid=11730464 *Přispěvatelé:* Melebius, JAnDbot, PastoriBot, BobM, CommonsDelinker, VolkovBot, TXiKiBoT, Jvs, MiroslavJosef, SieBot, Spaisee, Jj14, Fet'our, ArthurBot, Ptbotgourou, Xqbot, Rubinbot, RibotBOT, BenzolBot, TjBot, Cendar, EmausBot, ZéroBot, Matěj Suchánek, Kasirbot, Addbot a Anonymové: 5
- **In-karta** *Zdroj:* <http://cs.wikipedia.org/wiki/In-karta?oldid=11930944> *Přispěvatelé:* Kotec, Pavel Cvrček, Slimejs, ŠJů, Cmelak770, Honza365, Míropíro, Jj14, Podvečerníček, Ver-bot, Addbot a Anonymové: 7

4.5.2 Obrázky

- **Soubor:CP8_smart_card_-_recto.png** *Zdroj:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2f/CP8_smart_card_-_recto.png *Licence:* CC-BY-SA-3.0 *Přispěvatelé:* Vlastní dílo *Původní autor:* Papardelle
- **Soubor:Commons-logo.svg** *Zdroj:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Licence:* Public domain *Přispěvatelé:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Původní autor:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Soubor:Mh_chipkarte_asynchron.png** *Zdroj:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Mh_chipkarte_asynchron.png *Licence:* CC-BY-SA-3.0 *Přispěvatelé:* Originally from de.wikipedia; description page is/was here. *Původní autor:* Original uploader was LosHawlos at de.wikipedia
- **Soubor:Mh_chipkarte_synchron.png** *Zdroj:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Mh_chipkarte_synchron.png *Licence:* CC-BY-SA-3.0 *Přispěvatelé:* Originally from de.wikipedia; description page is/was here. *Původní autor:* Original uploader was LosHawlos at de.wikipedia
- **Soubor:Opencard_validator_detail.jpg** *Zdroj:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8b/Opencard_validator%2C_detail.jpg *Licence:* CC-BY-SA-3.0 *Přispěvatelé:* Vlastní dílo *Původní autor:* ŠJů (cs:ŠJů)
- **Soubor:SmartCardPinout.svg** *Zdroj:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/SmartCardPinout.svg> *Licence:* CC-BY-SA-3.0 *Přispěvatelé:*
- SMARTPINOUT.jpg *Původní autor:* Dacs, WhiteTimberwolf

4.5.3 Licence obsahu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0