

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

ZAKLJUČNA STROKOVNA NALOGA

**GONILA IN OVIRE BREZSTIČNEGA PLAČEVANJA NA POS
TERMINALIH**

Ljubljana, julij 2016

MATEVŽ BLEJC

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Matevž Blejc, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Gonila in ovire brezstičnega plačevanja na POS terminalih, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Jurijem Jakličem.

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študenta: _____

KAZALO

UVOD	1
1 BREZSTIČNO PLAČEVANJE NA POS TERMINALIH.....	2
1.1 Zgodovinski razvoj POS tehnologije.....	2
1.1.1 Tehnologija magnetnega zapisa.....	3
1.1.2 Čipna tehnologija EMV	3
1.2 Delovanje brezstičnih terminalov in kartic	6
1.3 Opis tehnologije brezstičnega plačevanja.....	8
1.4 Razširjenost brezstične POS tehnologije	9
2 DELEŽNIKI SISTEMA PLAČEVANJA NA POS TERMINALIH	13
2.1 Mednarodne kartične in regulatorne organizacije	15
2.1.1 Mednarodna organizacija za varovanje kartičnih podatkov - PCI.....	15
2.1.2 Mastercard in Visa kot mednarodna kartična regulatorja	17
2.2 Finančne institucije in procesni centri	17
2.3 Trgovska podjetja in imetniki kartic	18
3 GONILA IN OVIRE BREZSTIČNEGA POS PLAČEVANJA.....	19
3.1 Prednosti brezstičnega plačevanja na POS terminalih.....	20
3.2 Ovire brezstičnega plačevanja na POS terminalih.....	21
SKLEP	24
LITERATURA IN VIRI	26

KAZALO SLIK

Slika 1: Logotip za brezstične kartice.....	6
Slika 2: Logotip za POS terminale, ki sprejemajo brezstične kartice	7
Slika 3: Rast števila brezstičnih POS terminalov po svetu od leta 2013 do 2019.....	10
Slika 4: Potek transakcije na POS terminalih.....	14
Slika 5: Struktura PCI DSS	16

KAZALO TABEL

Tabela 1: Število kartičnih transakcij po državah	11
Tabela 2: Definicija stopenj kartičnih transakcij po državah	12
Tabela 3: Stopnje brezstičnih kartičnih transakcij po državah	12
Tabela 4: Razširjenost brezstične infrastrukture po državah EU (Q2 2015).....	13

UVOD

Z možnostjo elektronskega plačevanja na plačilnih terminalih (angl. *Point Of Sale*, v nadaljevanju POS) se v današnjem času srečujemo na večini prodajnih mest, namenjenih potrošnikom, ki poleg sprejemanja gotovine omogočajo tudi plačevanje s plačilnimi karticami. Plačilne kartice vedno bolj izpodrivajo gotovinsko poslovanje, pojavljajo pa se tudi vedno nove možnosti negotovinskega plačevanja na različnih prodajnih mestih. POS terminal je naprava, namenjena elektronskemu plačevanju in deluje na način, da prebrane podatke, ki jih lahko na različne načine zajame s kartice, preveri in obdela ter jih v obliki avtorizacijskega zahtevka posreduje na procesni center, ki na podlagi dogovorjenih pravil poskrbi za usmerjanje transakcije do ciljnega avtorizatorja. Ciljni avtorizator, navadno banka izdajateljica kartice, potem avtorizacijski zahtevek odobri ali pa zavrne, rezultat tega procesa pa se ob zaključku transakcije izpiše na izpisek POS terminala (The UK Card Association, 2016).

V zaključni strokovni nalogi se bom osredotočil na analizo brezstičnega plačevanja na POS terminalih. Tak način plačevanja se lahko izvaja na ustrezno opremljenih POS terminalih, ki so v nasprotju s terminali, ki omogočajo samo kontaktno plačevanje, s potegom ali vstavitvijo plačilne kartice v režo POS terminala, opremljeni s čitalcem brezstičnih kartic, kar omogoča plačevanje brez dotika, na razdalji do največ 5cm. Nakup z brezstično kartico se tako izvede s približanjem kartice označenemu delu POS terminala, ne da bi kartica zapustila roke lastnika.

V zadnjih letih se je število POS terminalskih naprav, ki omogočajo brezstično plačevanje, močno povečalo in se še povečuje. Glavna, zanimiva lastnost uporabe brezstičnih kartic je tudi to, da do določenega zneska imetniku kartice ob nakupu ni potrebno vnašati osebnega identifikacijskega števila (angl. *Personal Identification Number*, v nadaljevanju PIN). V Sloveniji je meja za običajne nakupe brez vnosa PIN-a določena za zneske do 15 EUR, nad tem zneskom pa je vnos obvezen (Nova Ljubljanska banka, 2016).

Brezstično plačevanje na POS terminalih je kljub mnogim prednostim še vedno občutljiva tema, sploh je mogoče zaslediti veliko vprašanj o problematiki varnosti osebnih podatkov in potencialnih možnostih za zlorabe, ki bi jih takšna tehnologija lahko prinesla. Ljudje smo previdni in želimo vedeti, da novost, ki omogoča boljšo in hitrejšo uporabniško izkušnjo in nam obenem prihrani čas, ni varnostno sporna. Plačevanje z brezstičnimi karticami mora biti vsaj tako varno kot plačevanje s klasičnimi karticami. Vpliv na varnost je pomembna tema pri procesu širitve brezstičnega plačevanja na svetovne trge in pri tem se organizacije, ki želijo vzpostaviti tak način plačevanja, srečujejo tako s pozitivnimi odzivi kot tudi s kritičnimi vprašanji v zvezi z varnostjo (Telegraph, 2015).

Namen raziskovanja je skrb za razvoj in uveljavitev novih tehnologij elektronskega plačevanja na POS terminalih in na podlagi preučevanja različnih pomembnih virov informacij, pomagati uporabnikom brezstičnih kartic in POS terminalov pri sprejemanju novih tehnologij in odločanju o tem, ali jim je tak način plačevanja blizu in se sklada z njihovimi željami in pričakovanji.

Cilj zaključne strokovne naloge je na podlagi tujih in domačih virov ter strokovne literature analizirati gonila in ovire brezstičnega plačevanja na POS terminalih. Pri analizi pa se bom oprl tudi na lastne izkušnje, ki sem jih pridobil z večletnim delom na tem področju.

Zaključna strokovna naloga je sestavljena iz več delov. Prvi del naloge je namenjen opisu delovanja rešitve in zgodovinskemu prikazu razvoja POS tehnologije, ki je pripeljala do današnjih brezstičnih terminalov in plačilnih kartic. V tem delu bom tudi razjasnil pojme, ki se pojavljajo na tem področju in razložil vloge različnih udeležencev v sistemu brezstičnega plačevanja. V drugem delu naloge pa bom podrobneje analiziral gonila in ovire brezstičnega plačevanja na POS terminalih.

1 BREZSTIČNO PLAČEVANJE NA POS TERMINALIH

1.1 Zgodovinski razvoj POS tehnologije

V tem delu opisujem zgodovino razvoja POS terminalne opreme ter razvoja tehnologije plačilnih kartic.

Prve plačilne kartice so bile izdane s strani banke Franklin National Bank v letu 1951, večja širitev pa se je zgodila v sedemdesetih letih, ko je takratno kartično združenje InterBank Association (današnji Mastercard Worldwide) predstavilo koncept kreditnih kartic, ki je temeljil na omrežnih sistemih, namenjenih izmenjavi denarja na elektronski način. Takrat so bila postavljena tudi osnovna pravila in postopki za zmanjševanje tveganj pred zlorabami v elektronskem okolju. Plačilne kartice so bile najprej uporabljene na bankomatih v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, prve transakcije s plačilnimi karticami na POS terminalih pa so bile izvedene v začetku osemdesetih (Mastercard, 2016).

Prvi POS terminali so bili v grobem sestavljeni iz: računalniškega procesorja, delovnega pomnilnika, tiskalnika, ekrana, tipkovnice, komunikacijskega modema in čitalca magnetnega zapisa (Hypercom, 2005). Omogočali so branje plačilnih kartic z magnetnim zapisom in ročni vnos podatkov s kartice. Podatki z magnetnega traku se preberejo ob potegu kartice skozi režo čitalca, ki se nahaja v ohišju POS terminala. Ročni vnos kartičnih podatkov v POS terminal se izvede z vpisom številke kartice preko tipkovnice POS terminala.

1.1.1 Tehnologija magnetnega zapisa

Kartice z magnetnim zapisom imajo na hrbtni strani magnetni trak, navadno črne ali sive barve, kjer so digitalno zapisani podatki o kartici, ki so potrebni za izvedbo transakcije. Prve plačilne kartice z magnetnim zapisom je razvilo ameriško podjetje IBM v letu 1969 (IBM, 2016).

Na magnetni stezi plačilne kartice so na podoben način kot so shranjeni podatki na kasetnem traku, shranjeni podatki o številki kartičnega računa (angl. *Primary Account Number*, v nadaljevanju PAN), datumu poteka kartice, servisni kodi in še nekateri drugi podatki, ki se uporabljajo pri procesiranju transakcij in omogočajo, da POS terminal kartico prepozna, pravilno obdela in izvede transakcijo. Procesni center banke izdajateljice, ki prejme avtorizacijski zahtevek, ki vsebuje podatke, prebrane z magnetnega zapisa, ima vse informacije, potrebne za uspešno izvedbo transakcije. Na podlagi podatkov (Authorize.net, 2016), ki jih poseduje banka izdajateljica, se lahko, odvisno od nastavitvev, preverja pravilnost vnosa PIN-a, datum veljavnosti kartice in drugi elementi (stanje na računu, status kartice, morebitne posebne nastavitve).

Kmalu po pojavu prvih POS terminalov se je razvoj usmeril v zagotavljanje varnega procesiranja in varovanja ob transakcijah zajetih osebnih podatkov pred zlorabami. Z razvojem tehnologije se je namreč uvedlo tudi varno hranjenje občutljivih kartičnih podatkov v posebni shrambi POS terminala, ki se v primeru zaznanega nasilnega vdora v POS terminal izbriše. To tehnologijo poznamo pod imenom Tamper Resistant (Hypercom, 2005).

1.1.2 Čipna tehnologija EMV

Zaradi varnostnih slabosti kartic z magnetnim zapisom so bile v osemdesetih letih razvite prve t.i. pametne kartice, ki vsebujejo mikro procesor. Prve množične implementacije pametnih kartic so bile izvedene v Franciji leta 1990, kmalu pa se je zaradi pozitivnih odzivov ob prvih masovnih izdajah čipne tehnologije na karticah pojavila težnja po standardizaciji in širitvi na večja geografska področja. Pri procesu standardizacije in uveljavljanja nove tehnologije po svetu je glavno vlogo prevzela organizacija EMVCo. (EMVCo, 2016).

EMV je svetovno poznan standard, ta označuje plačilne kartice, ki uporabljajo mikroprocesorski čip. Prve pametne kartice s čipom (v nadaljevanju EMV kartice) so bile prvič masovno uporabljene leta 1999. Oznaka EMV je kratica, ki označuje začetnice imen podjetij, ki so bila pobudniki in ustanovitelji tega standarda: Europay, Mastercard in Visa. Danes je skrbnik EMV standarda organizacija EMVCo, ki jo sestavljajo velika svetovna imena kartičnega poslovanja: Mastercard, Visa, American Express, Discover, JCB in

UnionPay. EMV standard temelji na več patentiranih specifikacijah in definira način, kako morajo biti EMV kartice narejene in programirane, enako pa definira tudi način delovanja POS terminala, ki mora znati operirati s podatki, prebranimi iz EMV kartic. EMVCo nenehno bdi nad novostmi v svetu elektronskega plačevanja, skrbi za izboljšave standarda ter izdaja nove verzije specifikacij (EMVCo, 2016).

Proizvajalci POS terminalov in personalizacijski centri, ki izdelujejo in pripravljajo plačilne kartice, morajo biti skladni z zahtevami EMV standardov. Skladnost z zahtevami EMV standardov morajo proizvajalci in personalizacijski centri dokazovati s posebnimi testiranjmi, katerih namen je pridobitev EMV certifikatov za različna področja elektronskega plačevanja.

EMV kartice imajo na sprednji strani vgrajen računalniški modul s spominskim čipom, ki omogoča veliko večjo funkcionalnost od kartic s samo magnetnim zapisom. EMV kartice so bolj zapletene od magnetnih in omogočajo dosti večjo varnost proti zlorabam.

Da se lahko izvedejo mehanizmi, ki so bili za kartico definirani ob procesu izdelave v personalizacijskem centru, in da se lahko izkoristi varnostne in številne druge prednosti EMV tehnologije, mora biti tudi POS terminal EMV skladen in mora znati v skladu z zahtevami standarda komunicirati s kartico.

Čip kartice poleg EMV čipa večinoma vsebujejo tudi še magnetni zapis na hrbtni strani, ki se uporabi v primeru nedelovanja čipa oz. okvare čipnega čitalca na POS terminalu. POS terminali, ki omogočajo sprejem čipa, pa imajo zato vgrajeno tudi režo za poteg kartice z magnetnim zapisom. Na magnetnem zapisu EMV kartice je oznaka (v podatku servisna koda), ki EMV skladnem POS terminalu pove, da gre za kartico, ki ima nameščen tudi EMV čip. POS terminal zato v primeru, da je prvi poskus branja kartice izveden preko magnetnega čitalca, na ekranu izpiše, da je potrebno kartico vstaviti v terminal, kjer se nahaja čipni čitalec. Na tak način POS ne dovoli izvedbe transakcije z branjem magnetnega zapisa s kartico, ki vsebuje tudi čip. Namen dveh zapisov kartičnih podatkov na eni kartici je v tem, da se v primeru, ko POS terminal iz kateregakoli razloga ne more prebrati podatka s čipa, lahko uporabi magnetni zapis. POS terminal, ki sprejema čipne kartice je navadno nastavljen tako, da kupcu trikrat zapovrstjo ponudi možnost za vstavitvev kartice v čip čitalec, ko pa je čip še tretjič neuspešno prebran, pa ponudi možnost uporabe magnetnega zapisa. Ta postopek se imenuje zasilni prehod na magnetni zapis (angl. *Fallback to magstripe*). Takšne transakcije so pogosto obravnavane kot zelo tvegane, ker obstaja velika verjetnost zlorab. EMV čip je namreč zaradi zapletenosti in veliko varnostnih mehanizmov težko ponarediti, magnetni zapis pa se lahko zlorabi na enostaven način s kopiranjem podatkov z magnetnega zapisa in prenosa teh podatkov na drugo prazno kartico (EMV Connection, 2015).

EMV kartice imajo na čipu shranjen seznam možnih verifikacijskih metod za preverjanje istovetnosti imetnika, najpogosteje se ob izvedbi transakcije s čipno kartico zahteva vnos osebne gesla PIN ali pa podpis. EMV standard pozna naslednje metode preverjanja imetnika (angl. *Cardholder Verification Method*, v nadaljevanju CVM): kriptiran PIN, PIN v čisti obliki, Podpis in No CVM. No CVM pomeni, da avtentikacija imetnika ni potrebna. No CVM metodo se je v preteklosti največkrat uporabljalo takrat, ko bi zaradi narave prodajnega mesta podpisovanje POS izpiska ali vnos PIN-a pomenilo oviranje pretočnosti. Tak primer je plačilo cestnin ali parkirnin na samodejnih POS terminalih, brez prisotnosti prodajnega osebja. Ker gre večinoma za plačila nizke vrednosti, je tudi potencialna finančna škoda zaradi zlorab nizka (EMVCo, 2016).

Največkrat se za avtentikacijo imetnika na POS terminalih ob uporabi EMV kartic zahteva vnos PIN-a. Imetnik ob prejemu EMV kartice od svoje banke izdajateljice prejme tudi osebno geslo PIN. V zadnjih letih je za varno predajo PIN-a imetniku največkrat poskrbljeno tako, da imetnik prejme PIN po pošti v ločeni pošiljki od kartice, vendar pa je praksa izročanja kartic in PIN-a odvisna od bank in je sam način predaje lahko drugačen od opisanega. Ena od možnosti predaje kartice je tudi osebni prevzem kartice na banki in določanje PIN-a ob prvem dvigu na bankomatu ali izvedbi posebne transakcije na POS terminalu.

Občutljivi podatki in plačilna aplikacija so na kartici shranjeni v varni kriptirani obliki. EMV tehnologija uporablja vrsto zapletenih mehanizmov, vključno s števcem uporabe kartice in drugimi varnostnimi elementi, kar izredno otežuje nepooblaščen kopiranje ali izvajanje transakcij s ponarejeno kartico. Z EMV tehnologijo je varnost pred zlorabami na res visokem nivoju. Vsaka EMV kartica ima na svojem čipu shranjene edinstvene varnostne podatke, kot so privatni šifrirni ključi za PIN geslo, razni šifrirni algoritmi, ki omogočajo varno komunikacijo med kartico in POS terminalom ter zagotavljajo, da so občutljivi podatki na kartici uporabni le za procesiranje transakcij, ki jih po prejemu avtorizacijskih zahtevkov iz POS terminala sprovedejo procesni centri in avtorizirajo banke izdajateljice. Pri izvedbi transakcije se izvedejo zapleteni kriptografski mehanizmi, ki omogočajo pošiljanje enoličnega EMV kriptograma v avtorizacijskem zahtevku. Procesni center ali banka izdajateljica na podlagi podatkov, ki jih poseduje, zna ustrezno izračunati odgovor na EMV kriptogram, ki se posreduje v avtorizacijskem odgovoru nazaj na POS, POS pa ta podatek posreduje kartici. Kartica prejeti kriptogram preveri in če je ustrezen, se transakcija uspešno izvede do konca, v nasprotnem pa je zavrnjena.

Na čip kartico se z nekaterimi tipi transakcij lahko tudi zapisujejo določeni podatki. Kaj se zapiše na kartico, pa je odvisno od vrste transakcije. Primer zapisa podatkov na kartico je izvedba transakcije menjava PIN-a na bankomatu ali POS-u, saj se na kartico po uspešni izvedbi te transakcije, v kriptirani obliki, zapiše novo izbran PIN. Ena od zanimivih lastnosti čip kartic je namreč tudi to, da je na čip v šifrirani obliki shranjen PIN, in POS

terminal lahko uspešno izvede transakcijo le, če uporabnik vpiše pravi PIN. Preverba PIN-a se tako izvede preko komunikacije POS terminala s čipom kartice, saj se v POS vpisan PIN predstavi kartici, ki na podlagi šifrirnih ključev izračuna in preveri pravilnost PIN-a, rezultat preverbe pa se odraža v odobreni oz. zavrjnjeni transakciji (EMVCo, 2016).

1.2 Delovanje brezstičnih terminalov in kartic

Trenutno je po svetu še vedno veliko število POS terminalov, ki omogočajo sprejem kartic z magnetnim zapisom ali čip kartic. V obtoku pa je še vedno veliko število običajnih tipov kartic, ki poleg magnetnega zapisa vsebujejo tudi čip na sprednji strani kartice. Do nedavnega so tako POS terminali omogočali uporabnikom, da vstavijo, potegnejo kartico ali ročno vnesejo kartične podatke (Mastercard, 2016).

Trenutno najnovejša POS tehnologija pa je brezstična tehnologija (angl. *Contactless*). Brezstična kartica ima v večini primerov poleg magnetnega zapisa in čipa vgrajen dodaten brezstični modul, navadno nameščen v notranjosti kartice, ki vsebuje dodaten čip in anteno za oddajanje podatkov, potrebnih za izvedbo transakcije na daljavo.

Brezstične kartice enako kot običajne pametne kartice s čipom večinoma podpirajo EMV standard, obstajajo pa tudi brezstične kartice, ki vsebujejo podatke kot običajna magnetna kartica z dodanimi specifičnimi informacijami, kot je dinamična verifikacijska koda.

Magnetne brezstične kartice so predvsem namenjene uporabi v državah, kjer EMV tehnologija še ni prisotna in je še vedno največ POS terminalov, ki omogočajo samo sprejem kartic z magnetnim trakom. Eno izmed največjih gospodarstev, kjer so šele pred kratkim pričeli z masovno širitvijo EMV tehnologije, so ZDA (EMVCo, 2015). Brezstične kartice so označene s posebnim logotipom, ki uporabniku sporoča, da kartica podpira brezstično tehnologijo. Logotip za brezstične kartice je prikazan na Sliki 1.

Slika 1: Logotip za brezstične kartice



Vir: Mastercard, 2015

S podobnim logotipom pa morajo biti opremljeni tudi POS terminali, ki omogočajo sprejem brezstičnih kartic. Logotip za POS terminale je prikazan na Sliki 2.

Slika 2 : Logotip za POS terminale, ki sprejemajo brezstične kartice



Vir: Mastercard, 2015

V nalogi se bom osredotočil predvsem na EMV brezstične kartice, saj so te najbolj uporabljene v našem okolju in na področju Evropske unije (v nadaljevnaju EU). Za brezstične kartice se uporablja prilagojena EMV specifikacija, razvita pa so tudi mnoga nova orodja za preprečevanje zlorab na brezstičnih karticah. Pomembna razlika v uporabi med običajnimi EMV karticami in brezstičnimi EMV karticami je ta, da običajna kartica ostane v reži POS terminala, dokler ni transakcija popolnoma zaključena. To pomeni, da POS terminal po prejemu avtorizacijskega odgovora s strani banke izdajateljice oz. njenega procesnega centra običajni EMV kartici lahko posreduje poseben kriptogram, ki ga kartica preveri in v skladu z vgrajenimi varnostnimi mehanizmi transakcijo končno odobri ali pa zavrne. Pri brezstičnih karticah tak način komunikacije med POS terminalom in kartico ni možen, saj kartico približamo POS terminalu samo za nekaj sekund, nato pa jo odstranimo, še preden POS transakcijo odobri ali zavrne. Zaradi te pomembne razlike je bilo uvedeno več novih varnostnih mehanizmov in podatkov, ki se generirajo ob sami transakciji. POS terminal namreč v avtorizacijskem zahtevku pošlje tudi podatek, da je bila transakcija izvedena z brezstično kartico, in pa tudi podatek o tem, ali je bil vnesen PIN ali ne (Mastercard, 2015).

Pomebna lastnost brezstičnih kartic je, kot že omenjeno, da do določenega zneska kupcu ni potrebno vnašati osebnega PIN gesla. Višina limita, do katerega vnos PIN-a ni potreben, se razlikuje med državami in je uravnavana s strani mednarodnih kartičnih organizacij in tudi centralnih bank. V Sloveniji je trenutno postavljen limit brezstičnega nakupa brez vnosa PIN-a na vključno 15EUR, za vse nakupe nad tem zneskom pa je zahtevan vnos PIN-a (Nova Ljubljanska banka, 2016).

Varnostni mehanizmi brezstične kartice so navadno nastavljeni tako, da je po določenem številu brezstičnih nakupov brez vnosa osebnega PIN gesla potrebno izvesti eno transakcijo z vstavitvijo kartice v režo POS terminala in z vnosom PIN-a, da se preveri pristnost imetnika kartice. Na ta način vedno več bank izdajateljic brezstičnih kartic rešuje problematiko možnih zlorab ob odtujitvi kartice. Namreč, z nezakonito odtujeno kartico

storilec, ko je enkrat presežen s strani banke določen limit vsote brezstičnih nakupov, brez vnosa osebnega gesla PIN ne more več kupovati, saj ga ne pozna. Po izvedeni transakciji z vstavitvijo kartice v režo terminala in z vpisom PIN-a se števec ponastavi na začetno vrednost. V Sloveniji je najpogosteje uporabljen limit skupne vsote brezstičnih nakupov brez vnosa PIN-a v višini 50 EUR, po doseženem limitu so POS terminali navadno nastavljeni tako, da brezstično transakcijo zavrnejo in kupcu ponudijo možnost za dokončanje nakupa z vstavitvijo plačilne kartice s čipom v režo POS terminala. Transakcija se nato izvede enako kot z običajno čip kartico, ki nima možnosti brezstičnega plačevanja (Sašek Kocbek, 2016).

Magnetni zapis in čip, ki sta vgrajena v brezstične kartice, pa se lahko uporabita v primeru kontaknega plačevanja. Brezstične kartice namreč omogočajo poleg brezstičnega načina tudi plačevanje z vstavitvijo kartice v čip čitalec ali s potegom kartice preko čitalca magnetnega zapisa POS terminala. Za današnje brezstične kartice torej lahko rečemo, da so ponovno kompatibilne. Možnost uporabe kontaknega načina plačevanja z brezstično kartico je uporabna v več primerih:

- POS terminal ne omogoča brezstičnega plačevanja. Trenutno je število brezstičnih terminalov v porastu, vendar še vedno obstaja veliko terminalov, ki ne omogočajo sprejemanja brezstičnih kartic. V takih primerih si s kartico, ki ne omogoča drugega načina plačevanja kot brezstično, ne moremo pomagati, zato še kako pride prav možnost plačila z vstavitvijo kartice v režo POS terminala.
- Zahteva po vstavitvi kartice v čipni čitalec in vnosu PIN-a zaradi preseženega limita skupne vsote brezstičnih nakupov brez vnosa PIN-a.
- Na kartici je okvarjen brezstični modul ali pa ima POS okvarjen čitalec. Brezstične kartice imajo namreč neodvisen modul, ki ni povezan z običajnim čipom in tudi POS terminal za branje običajnih kartic uporablja drug čitalec.
- Opravljanje transakcij na bankomatih. Bankomati večinoma ne podpirajo brezstične tehnologije.

1.3 Opis tehnologije brezstičnega plačevanja

Brezstični terminali in brezstične kartice za sporazumevanje in prenos podatkov na daljavo uporabljajo tehnologijo komuniciranja na kratko razdaljo (angl. *Near Field Communication*, v nadaljevanju NFC). NFC je brezžična tehnologija, ki omogoča dvosmerno komunikacijo na kratkih razdaljah in temelji na leta 1983 patentirani rešitvi za identifikacijo na podlagi radijske frekvence (angl. *Radio Frequency Identification*, v nadaljevanju RFID). Ob približanju dveh predmetov z vgrajenima NFC čipoma se ustvari magnetna indukcija, napravi se povežeta med seboj in lahko si izmenjujeta podatke preko 13.56 MHz radijskega spektra. Hitrosti prenosa podatkov med dvema povezanima NFC čipoma so dokaj nizke in dosežajo do 424 Kbps. NFC tehnologija podpira tudi kriptiranje

in za delovanje porabi zelo malo energije. NFC kartice imajo vgrejan svoj mikro procesor in svoj spomin, kar jim omogoča procesiranje, sprejemanje in oddajanje podatkov (NFC Forum, 2016).

Pozitivne lastnosti te tehnologije so opazili tudi predstavniki treh velikih podjetij Nokia, Philips in Sony, ki so leta 2004 z namenom nadaljnjega razvoja te tehnologije ustanovili organizacijo NFC Forum. NFC Forum je definiral standarde NFC in predstavil tri različne modele NFC tehnologije:

- način, kjer sta napravi povezani ena z drugo (angl. Peer to Peer) za enostavno prenašanje informacij in podatkov med dvema napravama,
- bralno/pisalni način, predvsem uporabljen za branje NFC značk (izdelki različnih oblik z vgrajenim NFC čipom, ki se uporabljajo za aktivacijo prednastavljenih opravil na mobilnih napravah) ter
- način emulacije plačilne kartice za uporabo na mobilnih napravah.

Tehnologija NFC je danes močno prisotna v našem vsakdanjem življenju, poleg brezstičnega plačevanja se uporablja še za mnogo drugih stvari :

- za enostavno in hitro plačilo vozovnic v transportu;
- plačilo parkirnine;
- mobilno plačevanje s prenosnimi napravami;
- vgrajeni NFC čipi v pametnih telefonih se uporabljajo tudi za aktivacijo raznih vnaprej določenih zaporednih aktivnosti na pametnih telefonih;
- za vgradnjo v identifikacijske pristopne kartice.

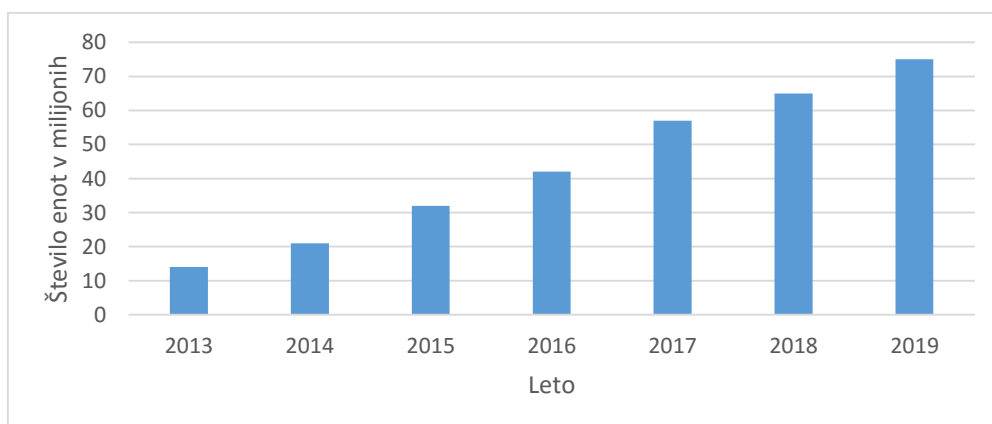
Brezstične plačilne kartice uporabljajo bolj zapleten NFC standard kot enostavnejše NFC značke (angl. *Tag*), ki delujejo po tehnologiji RFID in so namenjene delovanju na večji oddaljenosti med prejemnikom in oddajnikom. RFID značke namreč v nasprotju s plačilno NFC tehnologijo praviloma tudi nimajo možnosti dvosmerne komunikacije. RFID tehnologija se največ uporablja za enostavnejše aktivnosti, kot je popis inventarja ali za identifikacijo izdelkov (NFC Forum, 2016).

1.4 Razširjenost brezstične POS tehnologije

Po raziskavi podjetja Berg Insight (NFC Forum, 2015) je rast brezstičnih terminalov trenutno na najvišji stopnji. Ocenjena svetovna rast števila brezstičnih POS terminalov je letno 28,4%, kar pomeni, da bo leta 2019 po tej stopnji rasti po svetu nameščenih 74,9 milijonov takšnih naprav. Leta 2014 je bilo v svetu 21,4 milijona brezstičnih POS terminalov, leta 2012 pa je bilo takšnih terminalov le 2,6 milijona. Največje število prodanih brezstičnih terminalov v letu 2014 je bilo v Evropi in ZDA, kjer je kar 80% vseh POS

terminalov opremljenih z brestičnimi čitalci. Znatno povečanje števila POS terminalov, opremljenih s tehnologijo NFC, se pripisuje znižanju cen naprav zaradi masovne proizvodnje in vse večjemu povpraševanju na trgu. Banke so večinoma že pričele izdajati brezstične kartice in tudi mednarodne kartične organizacije so s svojimi usmeritvami ali celo z mandatornimi zahtevami pripomogle k povečanju števila takih naprav. Proizvajalci POS terminalne opreme danes brezstično NFC tehnologijo večinoma ponujajo vgrajeno v naprave brez potrebnega doplačila, kar je verjetno tudi razlog za to, da je po izsledkih raziskave Berg Insight imelo v letu 2014 od 21.4 milijonov POS terminalov z NFC brezstičnimi čitalci le približno 9 milijonov teh terminalov omogočeno delovanje sprejemanja kartic na daljavo. Pomemben razlog pri nakupu POS opreme pa je nedvomno tudi to, da so podjetja ali finančne institucije z nakupom take opreme boljše pripravljene na prihodnost in s tem imajo večjo možnost, da bo naprave potrebno kasneje zamenjati z novejšimi modeli. Čeprav mnogi POS terminali z nameščenimi NFC čitalci trenutno nimajo vključenega brezstičnega sprejemanja kartic, bodo njihovi upravitelji z implementacijo ustreznih programskih POS plačilnih aplikacij to funkcionalnost lahko vklopili, ko bodo to želeli ali pa bo to potrebno. Razloge, ki govorijo v prid vključevanju te tehnologije, bom podrobneje opisal v prihodnjih poglavjih naloge (NFC Forum, What IS NFC, b.l.). Združenje Smart Payment Association, katerega člani predstavljajo 85% celotnega brezstičnega trga, je predstavilo podatek, da so v letu 2014 izdali preko šeststo milijonov brezstičnih kartic, kar predstavlja 35% povišanje v primerjavi z letom 2013. Plačevanje z brezstičnimi karticami je mogoče v 38 evropskih državah in v več kot 68 državah po vsem svetu. Po informacijah Mastercarda je Nizozemska država z najhitreje rastočim številom brezstičnih nakupov, z več kot milijon transakcijami mesečno, kar predstavlja osemkratno povečanje v samo šestih mesecih. Mastercard je tudi izdal seznam držav z več kot pet milijoni izdanih brezstičnih kartic, to so Poljska, Avstrija, Francija, Italija, Nizozemska, Rusija, Turčija in Anglija (Mastercard, 2015). Na Sliki 3 je prikazana ocenjena rast števila brezstičnih terminalov od 2013 do leta 2019.

Slika 3: Rast števila brezstičnih POS terminalov po svetu od leta 2013 do leta 2019



Vir: Berg Insight report on NFC POS terminal growth, 2015

V nadaljnji analizi na podlagi podatkov, pridobljenih iz raziskav Evropske Centralne Banke (v nadaljevanju ECB), predstavljam razmerje med običajnim načinom uporabe kartic in brezstičnim poslovanjem.

V ECB so izvedli raziskavo o tem, koliko kartičnih transakcij je bilo izvedenih leta 2014 v evropskih državah, kar prikazuje Tabela 1.

Tabela 1: Število kartičnih transakcij po državah

Leto 2014	Število prebivalcev (v milijonih)	Število transakcij (v milijonih)	Število transakcij na prebivalca	STOPNJA
Avstrija	9	559	65	NIZKA
Belgija	11	1,508	135	SREDNJA
Bolgarija	7	65	9	NIZKA
Češka	11	484	46	NIZKA
Danska	6	1,516	269	VISOKA
Nemčija	82	3,335	40	NIZKA
Estonija	1	247	187	VISOKA
Irska	5	435	94	SREDNJA
Grčija	11	88	8	NIZKA
Španija	46	2,76	59	NIZKA
Francija	66	9,438	143	SREDNJA
Hrvaška	4	218	51	NIZKA
Italija	61	2,034	33	NIZKA
Ciper	1	40	47	NIZKA
Latvija	2	191	96	SREDNJA
Litva	3	172	59	NIZKA
Luxemburg	1	102	182	VISOKA
Madžarska	10	359	36	NIZKA
Malta	0	19	45	NIZKA
Nizozemska	17	3,169	188	VISOKA
Norveška	5	1,89	369	VISOKA
Poljska	38	1,873	49	NIZKA
Portugalska	10	1,274	123	SREDNJA
Romunija	20	228	11	NIZKA
Slovenija	1	140	68	NIZKA
Slovaška	5	273	50	NIZKA
Finska	5	1,331	244	VISOKA
Švedska	10	2,62	270	VISOKA
Združeno kraljevstvo	65	13,010	201	VISOKA

Vir: ERPB FINAL REPORT MOBILE AND CARD-BASED CONTACTLESS PROXIMITY PAYMENTS, 2015, stran 16, Tabela 6

Predstavniki ECB so na podlagi raziskav (ECB, 2015) predstavili tri različne stopnje udeležnosti kartičnih plačil na nivoju posamezne države. V Tabeli 2 je razvidno, koliko kartičnih transakcij na prebivalca je potrebno za doseglo določene stopnje kartičnih plačil.

Tabela 2: Definicija stopenj kartičnih transakcij po državah

Stopnja	Število kartičnih transakcij na prebivalca
NIZKA	< 75 transakcij na leto (povprečno 1,5 transakcij na teden)
SREDNJA	Med 75 in 150 transakcij na leto (povprečno med 1,5 in 3 transakcijami na teden)
VISOKA	>150 transakcij na leto (povprečno več kot 3 transakcije na teden)

Vir: ERPB FINAL REPORT MOBILE AND CARD-BASED CONTACTLESS PROXIMITY PAYMENTS, 2015, Stran 15, Tabela 5

Pri preučevanju stopnje penetracije brezstičnega plačevanja so pri ECB uporabili dva, za rezultat raziskave, pomembna kriterija. Prvi kriterij je število vseh kartičnih transakcij, drugi pa je število brezstičnih transakcij v primerjavi z ostalimi kartičnimi transakcijami (ECB, 2015). Podatki o stopnjah brezstične penetracije se nahajajo v Tabeli 3.

Tabela 3: Stopnje penetracije brezstičnih kartičnih transakcij po državah

	Brezstična Penetracija < 3%	Brezstična Penetracija 3% - 9%	Brezstična Penetracija 10% - 50%	Brezstična Penetracija > 50%
TRGI	Belgija	Avstrija	Madžarska	Češka
	Bolgarija	Hrvaška	Poljska	
	Ciper	Francija	Slovaška	
	Danska	Irska	Združeno kraljestvo	
	Estonija	Nizozemska		
	Finska	Španija		
	Nemčija			
	Grčija			
	Italija			
	Latvija			
	Litva			
	Luxemburg			
	Malta			
	Norveška			
	Portugalska			
	Romunija			
	Slovenija			
	Švedska			

Vir: ERPB FINAL REPORT MOBILE AND CARD-BASED CONTACTLESS PROXIMITY PAYMENTS, 2015, stran 17, tabela 7

Na podlagi izsledkov raziskave je največjo stopnjo brezstičnih transakcij v primerjavi z ostalimi državami dosegla Češka. Nadalje raziskava (ECB, 2015) analizira infrastrukturno podprtost brezstičnega plačevanja, v smislu števila POS terminalov, ki omogočajo sprejemanje brezstičnih kartic in števila izdanih brezstičnih kartic. Na podlagi raziskave ECRP je Slovenija trenutno v sredini EU držav po razširjenosti brezstičnih plačilnih kartic in POS naprav. Več podatkov o razširjenosti brezstične tehnologije je vidnih na Tabeli 4.

Tabela 4: Razširjenost brezstične infrastrukture po državah EU (Q2 2015)

Izdaja brezstičnih v primerjavi z običajnimi karticami	Brezstični POSi Nizka penetracija < 10 %	Brezstični POSi Srednja penetracija 10 % - 50 %	Brezstični POSi Velika penetracija > 50 %
Velika penetracija > 50 %		Avstrija Francija Irska Nizozemska	Češka Poljska Slovaška
Srednja penetracija 10 % - 49 %	Danska Luxemburg Portugalska Norveška	Bolgarija Hrvaška Ciper Finska Nemčija Grčija Italija Romunija Slovenija	Madžarska Španija Združeno kraljestvo
Nizka penetracija < 10 %	Belgija Latvija Švedska		

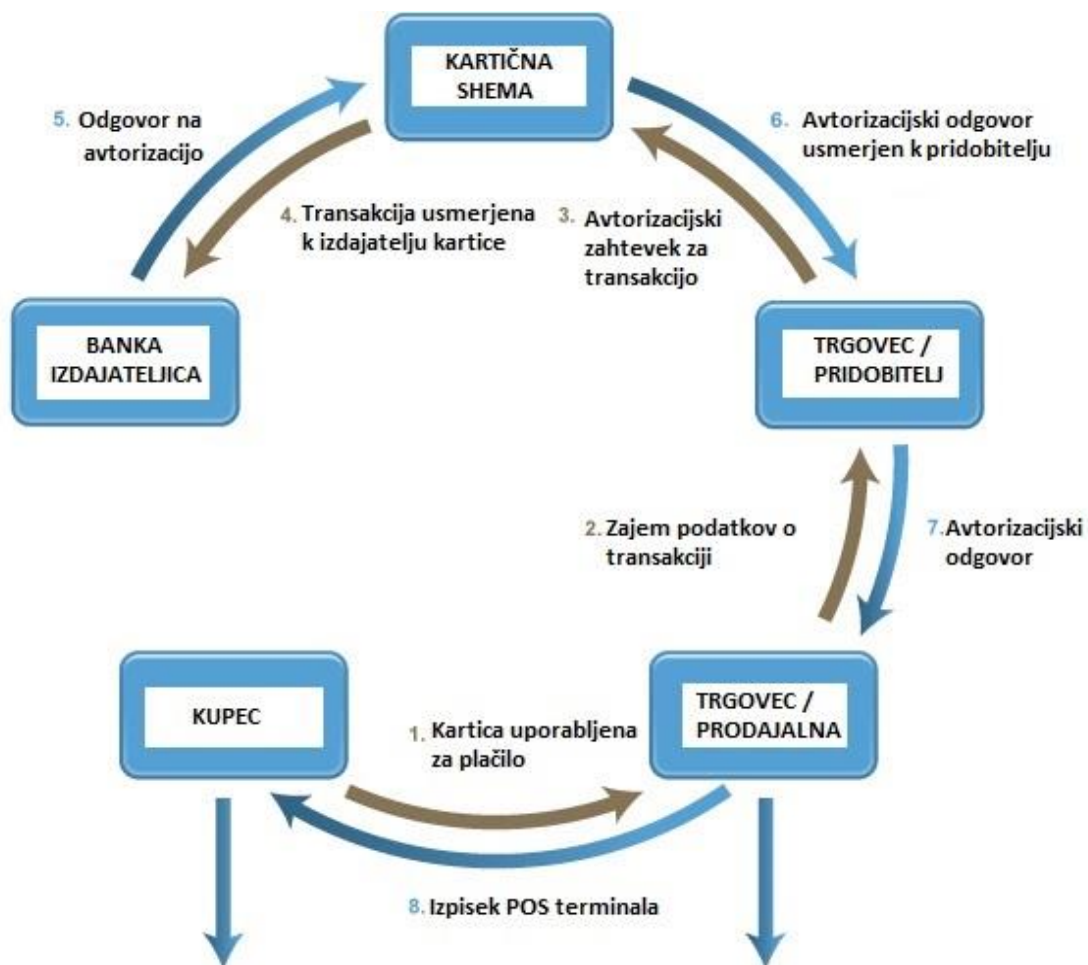
Vir: ERPB FINAL REPORT MOBILE AND CARD-BASED CONTACTLESS PROXIMITY PAYMENTS, 2015, stran 20, Tabela 10

2 DELEŽNIKI SISTEMA PLAČEVANJA NA POS TERMINALIH

Brezstično plačevanje ima poleg omogočanja hitre izvedbe plačila brez dotika močan vpliv na več deležnikov, ki so med seboj tesno prepleteni in tvorijo sistem elektronskega plačevanja. V zaključni nalogi se bom dotaknil teh deležnikov in analiziral njihove vloge v sistemu POS plačevanja z uporabo brezstične tehnologije. Literatura s tega področja je dokaj redka, zato sem večino podatkov pridobil na spletu in iz lastnih izkušenj pri delu na področju elektronskega plačevanja s POS terminali. Kupci, ki plačujejo s plačilnimi karticami na prodajnih mestih, so pomemben del sistema plačevanja na POS terminalih. Za omogočanje elektronskega plačevanja na POS terminalih je poleg ostalega potrebna ureditev poslovnih odnosov med deležniki in jasna razmejitev dolžnosti in odgovornosti.

Deležniki v procesu so tako poleg kupcev: banke ponudnice POS terminalov ali banke pridobiteljice, banke izdajateljice plačilnih kartic, procesni centri in trgovska podjetja. Banke, imenovane tudi finančne institucije, morajo biti skladne z zahtevami velikih mednarodnih kartičnih organizacij in drugih regulacijskih deležnikov, pa tudi trgovska podjetja se morajo držati zahtev, ki se nanašajo na njihov segment. Primer poteka transakcije je prikazan na Sliki 4.

Slika 4: Potek transakcije na POS terminalih



Vir: The UK Cards Association, Card Payment Cycle, 2016

Deležnike v verigi POS plačevanja predstavljam razdeljene v tri večje skupine:

- Mednarodne kartične in regulatorne organizacije
- Finančne institucije in procesni centri
- Trgovska podjetja in imetniki kartic

2.1 Mednarodne kartične in regulatorne organizacije

2.1.1 Mednarodna organizacija za varovanje kartičnih podatkov - PCI

V svetu elektronskega plačevanja je uveljavljeno redno preverjanje ustreznosti delovanja POS terminalov ter organizacij in podjetij, ki se ukvarjajo s to panogo. Redno se izvajajo presoje skladnosti procesnih centrov, bank in večjih trgovcev z zahtevami o varovanju osebnih podatkov in občutljivih kartičnih podatkov.

Glavne smernice in regulacijske vzvode, ki jim morajo slediti udeleženci plačilnih sistemov, upravlja in postavlja organizacija, ki skrbi za varnost občutljivih kartičnih podatkov (angl. *Payment Card Industry Security Standards Council*, v nadaljevanju PCI).

PCI so leta 2006 ustanovile naslednje velike svetovne kartične organizacije: Visa Inc., Mastercard, JCB International, American Express in Discover (PCI Security Standards Council, 2016). PCI združenje služi vsem deležnikom, ki so kakorkoli povezani s plačevanjem na POS terminalih: trgovci, finančne institucije, procesni centri, proizvajalci POS naprav in razvijalci namenske programske opreme. Glavni cilj PCI je varovanje občutljivih kartičnih podatkov pred možno zlorabo. Za ta namen je PCI izdal veliko dokumentacije, splošno dostopne na njihovih spletnih straneh, kjer so opisane zahteve, ki jih morajo organizacije izpolnjevati za pridobitev certifikata skladnosti s PCI. Zahteve PCI morajo še posebej spoštovati kartične organizacije, finančne institucije in podjetja, ki se ukvarjajo z elektronskim plačevanjem. Med te deležnike spadajo predvsem procesni centri, trgovska podjetja, še posebej tista, ki sama urejajo notranje omrežje, v katerega so povezani POS terminali in seveda banke. Imetnikom pa organizacija svetuje skrbno varovanje svojih kartic in naj jih ne izročajo drugim osebam, če to ni nujno potrebno.

Največja vrednost za osebe, ki želijo zlorabiti plačilne kartice, imajo podatki, ki so odtisnjeni na kartici in se pošiljajo v avtorizacijskih zahtevkih. Največ pomena imajo: PAN, datum veljavnosti kartice, ime in priimek in tudi še nekateri drugi podatki kot je verifikacijsko geslo kartice (angl. *Card Verification Code*, v nadaljevanju CVC). Glavna usmeritev PCI je, da je najbolje ne hraniti občutljivih kartičnih podatkov, ali pa mora biti hranjenje izvedeno v kriptirani obliki z strogo varnostno politiko dostopov in logiranja uporabnikov, ki imajo dostop do teh podatkov. PCI zahteve po varovanju občutljivih kartičnih podatkov so torej namenjene vsem udeležencem v verigi elektronskega POS plačevanja.

PCI organizacija je postavila standard, ki zajema postopke, politike in pravila za varovanje osebnih podatkov uporabnikov plačilnih kartic (angl. *Payment Card Industry Data Security Standard*, v nadaljevanju PCI DSS). Seznam glavnih vodil za doseg PCI DSS skladnosti je predstavljen na Sliki 5.

Slika 5: Struktura PCI DSS



Vir: Barclaycard, *How to become PCI DSS compliant*, 2015

Proizvajalci POS naprav morajo s strani PCI-ja pridobiti certifikat skladnosti s standardi PCI, da se naprave lahko namesti na prodajna mesta. Mednarodne kartične organizacije, kot sta Mastercard in Visa, so močno povezane s PCI. Pogoj za to, da velike kartične organizacije dovolijo uporabo njihovih kartic na POS terminalih, je skladnost naprav z zahtevami PCI standarda. Ustreznost POS naprav se preverja s PCI standardom varovanja PIN transakcij (angl. *Pin Transaction Security*, v nadaljevanju PTS).

Poslanstvo PCI združenja je nenehno iskanje novih potencialnih groženj in iskanje možnosti za preprečitev nevarnosti, povezanih z zlorabo osebnih kartičnih podatkov. PCI izvaja različne aktivnosti za ozaveščanje in izobraževanje udeležencev sistema elektronskega plačevanja na POS napravah, izvaja pa tudi redne presoje skladnosti.

Glede na poslanstvo in naloge, ki jih opravlja, je organizacija EMVCo, ki sem jo omenjal že v prejšnjih poglavjih, v marsičem zelo podobna PCI-ju, zato v nadaljevanju podajam razlago pomembnejših razlik .

Obe organizaciji, tako EMV kot PCI, sta bili ustanovljeni za analizo, podajanje predlogov ter zahtev za varno plačevanje s karticami in zaščito pred zlorabami. PCI poskuša

predstaviti rešitve za vzpostavitev varnega okolja, kjer občutljivih kartičnih produktov ni možno pridobiti na enostaven način, organizacija EMV pa se trudi zagotoviti mehanizme, da se podatki, ki so bili prebrani s kartice, ne morejo uporabiti za zlorabe (PCI Security Standards Council, 2016).

2.1.2 Mastercard in Visa kot mednarodna kartična regulatorja

Poleg PCI PTS skladnosti imata Mastercard in Visa, kot največja igralca v svetu plačilnih kartic, še dodatne zahteve, ki jih mora finančna institucija, ki si lasti POS terminale oz. je banka pridobiteljica za svoje trgovce, izpolnjevati. Od leta 2016 je namreč v veljavi zahteva Mastercarda na svetovni ravni, da je vsa nova prodajna mesta potrebno opremiti s POS terminali, ki omogočajo sprejemanje brezstičnih kartic. Glede na to, da je splošen trend v svetu usmerjen k brezstičnemu plačevanju in glede na zahteve kartičnih organizacij število takih terminalov strmo narašča. Znana pa je tudi zahteva, da bodo morali leta 2020 vsi v produkciji nameščeni POS terminali omogočati brezstično plačevanje (NFC World, 2014). Omenjeno pomeni, da bo najkasneje do 2020 potrebno zamenjati vse obstoječe POS terminale, ki te funkcionalnosti ne podpirajo z brezstičnimi (Mastercard, 2016).

Visin brezstični produkt ima tržno ime Visa Paywave (Visa Europe, 2016), Mastercard pa je za svoje kartične produkte Mastercard in Maestro uvedel ime Paypass (Mastercard, 2016).

POS terminali, ki so nameščeni na prodajnih mestih in sprejemajo Mastercard kartične produkte, morajo pred namestitvijo v produkcijo imeti opravljene certifikacije ustreznosti POS terminalov (angl. *Mastercard Terminal Integration Process*), ki so sestavljene iz različnih testnih primerov transakcij. Namen takšnih certifikacij je pridobiti zagotovilo, da POS terminal zna procesirati transakcije na način, kot to za kartice s svojim logotipom zahteva Mastercard (UL Transaction Security, 2016). Podobno certifikacijo ustreznosti delovanja POS terminalov zahteva za svoje kartične produkte tudi Visa (UL Transaction Security, 2016). Visina certifikacija ustreznosti POS terminalov banke pridobiteljice (angl. *Acquirer Device Validation Toolkit*) vsebuje podobne testne primere kot Mastercardova in služi enakemu namenu.

2.2 Finančne institucije in procesni centri

V smislu pomembnih deležnikov, ki igrajo veliko vlogo v sistemu POS plačevanja, so poleg mednarodnih regulacijskih organizacij tudi banke in procesni centri. Finančne institucije se tako lahko povezujejo v sisteme velikih kartičnih organizacij in druge plačilne sisteme. Vsak trgovec, ki želi na svojem prodajnem mestu imeti POS terminal, mora skleniti pogodbo z banko. Banka, ki trgovcu priskrbi POS terminal in skrbi, da trgovec dobi nakazan denar za nakupe na POS terminalih, je banka pridobiteljica (angl. *Acquirer*).

Banka pridobiteljica ima pogodben odnos s trgovskimi podjetji in posredno (preko mednarodnih kartičnih organizacij) ali neposredno tudi z bankami izdajateljicami kartic. Običajno banka pridobiteljica na prodajnem mestu trgovca poskrbi za namestitvev POS terminalov, ki so povezani do procesnega centra banke. Banka pridobiteljica tako v imenu trgovca skrbi za procesiranje transakcij in da trgovec dobi nakazan denar od izvedenih plačil. Banka lahko sama izvaja procesiranje, lahko pa zato pooblasti zunanji procesni center, ki v imenu banke skrbi za pravilno procesiranje transakcij. Procesni center je tako institucija, ki usmerja avtorizacijske zahteve, ki izvirajo na POS terminalih, do končnih avtorizatorjev. Ciljni avtorizatorji so navadno banke, ki so izdale plačilno kartico, ki jo imetnik uporabi pri izvedbi POS transakcije (The UK Card Association, 2016).

Banke izdajateljice lahko na podlagi razpoložljivih podatkov o stanju in statusu kartice imetnika odločijo, ali bodo transakcijo odobrile ali zavrnilo. Po izvedbi transakcije banke popravijo stanje na računu imetnika, ki se zniža za znesek izvedenega nakupa. Banka izdajateljica (angl. *Issuer*), kot že ime pove, izdaja kartice uporabnikom in z njimi sklene pogodben odnos. Banka se zaveže, da bo v imenu uporabnika plačala banki pridobiteljici za kartična plačila, ki jih je uporabnik izvedel s plačilno kartico na POS terminalu banke pridobiteljice, v skladu s pravili plačilnih sistemov, ki so v veljavi v določeni državi (ECB 2015).

V primeru brezstičnega plačevanja so postavljena stroga pravila, ki se jih morajo finančne institucije in procesni centri, ki običajno skrbijo za postavitvev in upravljanje mreže POS terminalov, držati. Pravila za brezstično plačevanje se lahko v določenih postavkah tudi razlikujejo od države do države, saj na proces lahko vplivajo tudi centralne banke in drugi deležniki, kot je kupna moč ali vplivne trgovske organizacije. Procesni centri poleg ostalih aktivnosti opravljajo storitve usmerjanja in po potrebi avtoriziranja transakcij, opravljenih na POS terminalih bank pridobiteljic, s katerimi imajo sklenjene pogodbe o procesiranju.

2.3 Trgovska podjetja in imetniki kartic

Poslanstvo trgovskih podjetij je dobava in prodaja blaga. Za dosego cilja povečanja obsega prodaje se današnji trgovci lahko odločajo za sprejemanje različnih plačilnih sredstev. Trgovec je upravičeni prejemnik finančnih sredstev za nakupe, ki jih na prodajnih mestih opravijo kupci. Za to, da ima trgovec lahko nameščen POS terminal in da prejme sredstva, opravljena s plačilnimi karticami, pa mora imeti ustrezno urejen pogodben odnos z banko pridobiteljico. POS terminale trgovskim podjetjem praviloma dobavljajo banke pridobiteljice oz. njihovi pogodbeni partnerji.

Trgovec običajno sklene pogodbo z banko pridobiteljico, ali podjetjem, ki ima pogodbeni odnos z banko, ki poskrbi za definiranje, pripravo in postavitvev POS terminala. Domena bank pridobiteljic je tudi skrb za marketing in obveščanje ter izobraževanje prodajnega

osebja in posledično kupcev v skladu z novostmi tehnologije. Brezstično plačevanje namreč nudi trgovskim podjetjem ravno tisto, kar si želijo; to je hiter pretok kupcev mimo blagajn in s tem manjše čakalne vrste pred blagajniškim pultom.

Imetniki kartic ali kupci so tisti, ki uporabljajo storitve finančnih institucij in mednarodnih kartičnih organizacij. Kupci so tudi tisti, ki povedo, ali je neka nova tehnologija, namenjena elektronskemu plačevanju, primerna za masovno uporabo. V verigi elektronskega plačevanja na POS terminalih je imetnik tisti, ki izroči kartico trgovcu oz. v primeru izvedbe brezstičnega nakupa kartico približa POS terminalu in s tem potrdi strinjanje z izvedbo transakcije. V primeru, da gre za tak tip transakcije, ki zahteva verifikacijo, je imetnik tisti, ki v POS vnese svoj PIN ali se podpiše na izpisek (The UK Card Association, 2015).

3 GONILA IN OVIRE BREZSTIČNEGA POS PLAČEVANJA

Izvedba plačil z brezstično kartico je danes možna v večjem delu sveta, predvsem pa v razvitejših državah ali v državah, kjer so mednarodne kartične organizacije s finančnimi in drugimi spodbudami omogočile rast takega načina plačevanja na POS terminalih. Danes se povsod, kjer je dovolj razvita tehnologija in kjer je gonilo razvoja tehnološki napredek, brezstično plačevanje širi z veliko hitrostjo.

EMV brezstična tehnologija je lahko prisotna v različnih oblikah. Čeprav je danes brezstična tehnologija največkrat vgrajena prav v plačilne kartice, se na trgu že pojavljajo nekateri izdelki, ki imajo možnost vgraditve brezstičnega modula. Ena bolj praktičnih možnosti je brezstični modul v obliki nalepke, ki se lahko nalepi kamorkoli, tudi na mobilni telefon. Obstajajo pa tudi drugi, predvsem nosljivi izdelki, kot so trakovi ali obeski za ključe (Austriacard, 2016). Seveda pa v tem pogledu ne smemo pozabiti na vedno več različnih rešitev, ki omogočajo tudi plačevanje z ustrezno opremljenimi mobilnimi telefoni, ki vse bolj prodirajo na tržišče in dajejo pravi pomen mobilnemu plačevanju.

Transakcije z brezstičnimi karticami se procesirajo po enakih komunikacijskih kanalih in uporabljajo enake transportne protokole in podatkovne standarde kot transakcije, opravljene z običajnimi karticami, razlika je le v načinu zajema podatkov s kartice. Mednarodne kartične organizacije so skupaj s partnerji vzpostavile večnivojsko platformo, kjer so vsi deležniki v sistemu POS plačevanja podvrženi strogi regulativi in morajo za izvajanje elektronskega plačevanja izpolnjevati določena pravila, pridobiti pa morajo tudi ustrezne certifikate. Na podlagi z analiziranjem pridobljenih informacij o POS terminalih, plačilnih karticah in brezstični tehnologiji sem se odločil predstaviti bistvene prednosti in najbolj odmevne ovire pri širitvi te tehnologije.

3.1 Prednosti brezstičnega plačevanja na POS terminalih

Znatno povečanje prisotnosti naprav, ki omogočajo sprejemanje brezstičnih kartic, je poleg mnogih dobrih lastnosti vsekakor tudi posledica zahtev mednarodnih kartičnih organizacij, ki narekujejo pravila v svetu elektronskega plačevanja. Privlačnost brezstičnega plačevanja vidijo predvsem predstavniki mlajših, tehnološko bolj osveženih generacij, ki tehnološke inovacije vidijo kot gonilo razvoja in velik uspeh človeštva, ki stalno dokazuje, da se meje mogočega premikajo v neslutene višave.

Na podlagi pridobljenih informacij s preučevanjem tematike izpostavljam naslednje prednosti te tehnologije:

- Hitrost opravljene transakcije, še posebej, če je znesek nakupa pod limitom, ki zahteva PIN verifikacijo. Transakcija z brezstično kartico je izvedena v nekaj sekundah, samo s približanjem kartice označenemu delu POS terminala. Omenjena lastnost pomeni bistveno prednost takšnega načina plačevanja pred običajnim tradicionalnim načinom uporabe kartice in POS terminala. Hitra izvedba transakcije pomeni večji pretok kupcev in posledično krajše čakalne vrste pred blagajniškim pultom. Trgovci lahko celo razmišljajo o možnosti zmanjšanja števila potrebnih blagajn. Pri mednarodnem kartičnem podjetju American Express so naredili analizo hitrosti brezstičnih transakcij, ki podaja informacijo, da je ta način plačevanja v povprečju kar za 53% hitrejši kot z običajnimi karticami. Večja količina transakcij pa pomeni tudi večji prihodek za deležnike v verigi POS plačevanja (Smart Card Alliance, 2016).
- Ni potrebe po nošenju gotovine ali denarnice, še posebej če imamo brezstični modul vgrajen v nosljiv predmet ali uporabimo mobilni telefon. Danes na trgu obstajajo raznovrstne rešitve za vključevanje brezstične kartice ali samo brezstičnega modula v različne izdelke, kar je nedvomno potencialna možnost za širitev števila komitentov bank in za nove poslovne priložnosti. Primeri takšnih izdelkov so: razni obeski, predmeti z logotipi športnih klubov ali drugih popularnih blagovnih znamk, etuiji za telefone s posebnim predelom za kartico, nakit ali celo igrače. Tudi pametne mobilne naprave znajo ob uporabi primerne aplikativne opreme preko tehnologije NFC izvajati brezstična plačila.
- Brezstična kartica mora biti približana čitalcu do največ 5cm oddaljenosti, kar pomeni, da je verjetnost nepooblaščenega zajema podatkov s kartice skoraj nična. Ker je strojni brezstični čitalec nameščen neposredno na POS terminalu ali pa je že vgrajen vanj, je tudi tu izredno majhna verjetnost nameščenih snemalnih naprav t.i. snemalnikov (angl. *Skimming*), ki bi lahko neopaženo snemale podatke s kartice. Kartice pri brezstičnem plačevanju ni potrebno dajati iz rok, nakup je namreč možno izvesti s kartico, ki je varno spravljena v denarnici ali v ovitku. Omenjena lastnost onemogoča, da bi se občutljivi kartični podatki zajeli s pogledi okolice ali s skrito kamero. Zaradi branja kartice na daljavo in s tem manjše fizične obrabe POS terminalov in plačilnih kartic je

realno pričakovati manj vzdrževalnih stroškov POS naprav in ponovne izdaje kartic zaradi obrabe. POS terminali so izdelani tako, da vsako transakcijo procesirajo samo enkrat z enoličnimi avtorizacijskimi podatki. Zaradi te lastnosti ni mogoče, da bi z brezstično kartico za isti nakup plačali dvakrat.

- Zanesljivost in varnost, ki je na ravni običajnih kontaktnih EMV kartic. Kartica in POS terminal uporabljata zapletene varnostne elemente in ključe za prenos občutljivih podatkov in izvedbo transakcije. Ti podatki so v skladu s specifikacijo EMV, ki uporablja enake ali prilagojene metode za zagotovitev varnosti kot pri običajnih karticah (EMVCo, 2015).
- V nekaterih državah pri transakcijah pod limitom verifikacije imetnika ni potrebno natisniti POS izpiska, kar pomeni poleg manjše obrabe tiskalnika v POS terminalu tudi nezanemarljiv prihranek papirja in pomemben prispevek k varovanju okolja (Mastercard, 2016).
- Uspešnost in priljubljenost brezstičnega plačevanja vzpodbuja nameščanje brezstičnih naprav tudi na prodajna mesta, kjer prej ni bilo na voljo POS terminalov ali blagajn. Današnji brezstični POS terminali so zaradi svoje majhnosti primerni tudi za vgradnjo v samopostrežne avtomate, kjer gre večinoma za nakupe nizke vrednosti pod limitom za vnos PIN-a. Brezstično plačevanje na takšnih prodajnih mestih še poudari prednosti te tehnologije. Zaradi zahtev Finančne uprave Republike Slovenije po davčnih blagajnah je v Sloveniji pričakovati velik porast števila POS terminalov tudi pri trgovcih, ki jih do sedaj niso uporabljali. Na trgu je vse več rešitev, ki ponujajo davčno blagajno in POS v enem, kar lahko banke z malo spretnosti izkoristijo za povečanje tržnega deleža. Možne so tudi spodbude velikih kartičnih organizacij, ki lahko ponudijo določene ugodnosti bankam, ki so pripravljene uvesti novosti.
- Poleg hitrosti opravljanja nizko cenovnih nakupov brez vnosa gesla PIN je uvedba brezstičnih POS terminalov privlačna tudi iz naslova pridobitve novih kupcev, ki si želijo uporabljati nove tehnologije in biti v koraku s časom. Dober odziv javnosti pomeni za banke možnost povečanja števila komitentov in dobro reklamo.

3.2 Ovire brezstičnega plačevanja na POS terminalih

Kljub vse večji razširjenosti brezstične tehnologije je na voljo malo literature in je težko najti relevantne raziskave s tega področja, kar je po eni strani razumljivo, saj gre za kljub vsemu dokaj novo tehnologijo, ki je še v fazi ekspanzije, zato podajam informacije, ki so pridobljene iz mojega osebnega arhiva in javno dostopnih virov.

Na podlagi preučevanja dostopnih informacij sem identificiral naslednje ovire nemotene širitve brezstičnega plačevanja na POS terminalih:

- Članki o tem, da so imetniki utrpeli finančno škodo zaradi uporabe brezstičnih kartic, so sicer redki, a imajo izredno velik vpliv na javnost, še posebej na tisti segment

prebivalstva, ki ni tako zelo tehnološko osveščen (starejši, manj izobraženi) in se boji novosti. The Guardian je na primer objavil članek o tem, da so storilci z ukradenimi karticami izvajali nakupe tudi po tem, ko so zakoniti imetniki kartic te preklicali (The Guardian, 2015). V tem primeru gre za to, da v nekaterih državah določene finančne institucije omogočajo, da POS avtorizacije potekajo v t.i. »offline« načinu, kar pomeni, da avtorizacijski zahtevek ne pride do procesnega centra in banke izdajateljice, ampak se transakcija avtorizira na samem POS terminalu. Ta primer je dober pokazatelj, kako se lahko novo tehnologijo izrabi tam, kjer niso uporabljeni varnostni mehanizmi, ki bi takšne zlorabe lahko preprečili. Kjer je vzpostavljen »offline« način avtoriziranja, to velja tudi za običajne kartice in ne samo za brezstične.

- Po nekaterih analizah obstaja možnost nepooblaščenega branja vsebine kartice z brezkontaktnimi čitalci (izvedljivo le na zelo kratki razdalji od kartice). V primeru kraje storilec lahko pridobi podatke, ki omogočajo izvedbo nakupa na nekaterih varnostno zelo slabo podprtih spletnih straneh, ki za uspešno izvedbo nakupa zahtevajo le PAN in datum veljavnosti kartice. Primer takšne zlorabe je objavljen na spletni strani Which (Which, 2015) in opisuje, da so novinarji s pridobljenimi informacijami z brezstične kartice (PAN in datum poteka) lahko opravili več nakupov. Ta dva podatka sta natisnjena tudi na sami plačilni kartici in ju morebitni storilec lahko pridobi tudi na drugačen način. PAN in datum poteka sta natisnjena tudi na običajnih karticah, kar pomeni, da je pri brezstičnih karticah razlika le v tem, da je te podatke po nekaterih informacijah možno pridobiti s posebno opremo, ki zna brati take kartice na zelo kratki razdalji, pri običajnih karticah pa je zato potrebno namestiti posebne čitalce ali pa s kamerami oz. fotoaparati zajeti podatke. Naj omenim, da so današnje spletne strani, ki omogočajo nakupe v večini primerov, zelo dobro varovane in poleg osebnih podatkov, kot je ime, priimek in naslov pogosto zahtevajo še dodatno verifikacijo istovetnosti imetnika z geslom. Omenjeno pomeni, da brezstične kartice niso varnostno nič bolj občutljive kot običajne kartice, saj pri brezstičnih karticah le te pri nakupovanju na brezstičnem POS terminalu sploh ni potrebno pokazati, ampak lahko ostane skrita v denarnici, transakcija pa se izvede s približanjem denarnice brezstičnemu POS terminalu. S tem se zmanjša tveganje za pridobitev občutljivih podatkov s kartice, ki bi jih storilci lahko pridobili s skrivnim fotografiranjem ali snemanjem kartice.
- Za zagotavljanje skladnosti z zahtevanim sprejemanjem brezstičnih kartic mora banka pridobiteljica ali trgovsko podjetje v svoji mreži zagotoviti in uporabljati naprave, ki podpirajo brezstično plačevanje, kar navadno pomeni dodaten strošek za nakup brezstičnih čitalcev, pogosto pa je za omogočanje sprejemanja brezstičnih kartic potrebno zamenjati vse POS naprave. Omenjene zahteve postanejo navadno bolj razumljive potem, ko se izvede analiza življenjske dobe in dobe amortizacije naprav, saj je navadno življenjska doba POS naprav zaključena po približno petih letih. Da banka pridobiteljica in njeni trgovci sploh lahko sprejemajo kartične produkte priznanih svetovnih kartičnih shem, pa se mora banka pri mednarodnih kartičnih organizacijah ustrezno certificirati in pridobiti potrdilo o skladnosti. POS oprema ima

tudi omejeno življenjsko dobo določeno s strani organizacije PCI, kar pomeni, da morajo biti terminali, ki so bili certificirani v skladu z določeno PCI PTS verzijo, odstranjeni iz produkcijskega okolja do datuma veljavnosti te verzije PCI PTS. Trenutno je aktualna PCI PTS verzija 4.0 (PCI PTS, 2016).

- Na podlagi sledenja zadnjim smernicam in v želji biti prepoznaven kot banka, ki stremi k tehnološkim izboljšavam in nenehnemu napredku, je potrebno v tako strategijo investirati finančna sredstva, kot tudi znanje in čas. Smiselno pa se je posvetiti tudi izobraževanju uporabnikov, saj le izobraženi uporabniki lahko izkoristijo vse prednosti, ki jih ta tehnologija prinaša.
- V zgodnjih fazah širitve nove tehnologije lahko novost v primeru nezadovoljstva kupcev za banke pomeni tudi tveganje izgube strank. To je predvsem pomembno pri novostih, za katere se ne ve točno, kako uspešne bodo, še posebej pa je ta vidik pomemben, kadar se nova tehnologija, kot je brezstično plačevanje, predstavi s predsodki, ki novost lahko prikažejo kot zelo ranljivo za krajo osebnih in kartičnih podatkov in posledično zlorabe. Napačna populistična informiranost javnosti ali celo lažni članki o raziskavah o škodljivosti take tehnologije v medijih lahko privedejo do neupravičene negativne naravnosti javnosti, ki lahko naredi veliko škodo finančnim institucijam in drugim deležnikom v sistemu elektronskega plačevanja.
- Brezstični plačilni moduli imajo zaradi specifične tehnologije in načina delovanja tudi nekatere omejitve, ki lahko vplivajo na delovanje in dobro uporabniško izkušnjo. Brezstična kartica zaradi interferenc namreč ne deluje v določenih območjih magnetnega sevanja. Brezstične kartice tudi ne moremo uporabiti, če je v neposredni bližini še ena ali več takih kartic. Omenjeno je lahko moteče, kadar imetnik želi brezstično plačati s približanjem denarnice, ki vsebuje dve ali več brezstičnih kartic, čitalcu POS terminala. Na tak način ni mogoče izvesti transakcije, zato je smiselno kartice ob uporabi ustrezno ločiti.

Pri vprašanjih o varnosti uporabe brezstičnih kartic ne moremo mimo vprašanja, ki si ga verjetno zastavi vsak sumničav uporabnik plačilnih kartic. Ali lahko pri svoji banki zahtevam, da mi namesto brezstične kartice banka izda običajno kartico oz. ali se lahko brezstična funkcionalnost na kartici izklopi? Odgovor na to vprašanje ni enoličen, saj je to v veliki meri odvisno od banke izdajateljice. Banke namreč za izdajo kartic navadno izberejo eno podjetje, ki za njih izvaja personalizacijo kartic. Prazne kartice, ki so uporabljene za izdelavo novih kartic, so lahko izdelane po različnih specifikacijah. Banka, ki personalizacijskemu centru naroči izdelavo večje količine kartic, ki omogočajo brezstično tehnologijo, težko ponudi kupcu običajno kontaktno kartico. Takšnim primerom se banke lahko izognejo, če uporabijo druge možnosti za zagotovitev običajnih kartic: naročijo dodatno izdajo običajnih kartic ali s parametrizacijo izklopijo brezstično delovanje, če je to mogoče. V primeru, da je mogoče z nastavitvami izklopiti brezstično delovanje kartice, se takšna kartica lahko obnaša kot običajna kartica.

SKLEP

Na podlagi zbranih podatkov in ob upoštevanju bistvenih gonil in ovir te tehnologije sem prišel do ugotovitve, da brezstično plačevanje nedvomno sodi v današnji svet elektronskega plačevanja in je gonilo prihodnosti. Z vsemi svojimi prednostmi, še posebej pa z omogočanjem hitre in enostavne izvedbe transakcij, je to ena od tistih novosti, ki ljudem dejansko olajšajo izvedbo vsakodnevnih, ponavljajočih se aktivnosti, kot je nakupovanje, obenem pa nudi občutek tehnološke naprednosti in sledenja zadnjim trendom. Uporaba brezstičnih kartic na POS terminalih nudi svojevrstno uporabniško izkušnjo in pomeni velik razvoj v načinu plačevanja s plačilnimi karticami. POS terminali so masovno v uporabi že več desetletij in čeprav so bile stalno prisotne manjše spremembe in predvsem varnostne izboljšave, v vsem tem času ni bilo predstavljenih večjih sprememb, ki bi bistveno vplivale na izboljšanje uporabniške izkušnje. Nakup na POS terminalu se je namreč pred pojavom brezstične plačilne tehnologije vršil s fizičnim potegom kartice čez čitalec magnetnega zapisa ali z vstavitvijo kartice v POS terminal.

Velike mednarodne kartične organizacije so bile pobudnice razvoja te tehnologije, obenem pa so s svojim vplivom poskrbele tudi za postavitev visokih varnostnih standardov, ki se jih morajo udeleženci v sistemu elektronskega plačevanja držati. Varnostne zahteve in standardi omogočajo, da je brezstično plačevanje na POS terminalih na vsaj enaki varnostni ravni, kot to velja za običajne kartice. Za sledenje varnostnih zahtevam in doseganje skladnosti so morale finančne institucije in tudi trgovska podjetja vložiti veliko dela, časa in tudi denarja. Vse to pomeni, da je danes skrb za varnost pri elektronskem plačevanju na zelo visoki ravni, ki pa je zaradi velikega tehnološkega napredka in z njim povezanimi možnostmi zlorab nedvomno potrebna.

Vsaka nova tehnologija je podvržena kritičnim očem javnosti in tudi brezstično plačevanje v tem pogledu ni nobena izjema. Strah pred nepoznanim in strah pred možnostjo odtujitve osebnih podatkov s kartice nedvomno predstavlja veliko oviro pri zagotovitvi vsesplošne sprejemljivosti te tehnologije. Po mojih ugotovitvah so predvsem starejši ljudje tisti, ki se najbolj bojijo zlorab pri uporabi brezstičnih kartic in jih je težko prepričati, da je tak način enako varen kot običajen način plačevanja s karticami.

Ravno zaradi stalnega napredka tehnologije so mednarodne kartične organizacije in regulatorji stalno v pogonu in redno sledijo najnovejšim dosežkom na tem področju. Te organizacije poleg tega, da pomagajo pri preprečevanju zlorab, skrbijo tudi za zadovoljitev svojih lastnih potreb, saj razni certifikati skladnosti in presoje certificiranih revizorjev (angl. *Security Assesor*) za deležnike, ki morajo te postopke izvesti, nikakor niso poceni. Tudi prilagoditve arhitekture omrežja in internih postopkov finančnih institucij ter procesnih centrov zahtevajo velike finančne vložke teh deležnikov.

Vse naštetu imetnikom kartic kot končnim uporabnikom daje jasen, pozitiven signal, da je brezstično plačevanje in plačevanje s plačilnimi karticami na splošno varnostno ustrezno in je prihodnost elektronskega plačevanja na POS terminalih.

LITERATURA IN VIRI

1. *About EMV* (b.l.). Najdeno 28. aprila 2016 na spletnem naslovu https://www.emvco.com/about_emv.aspx
2. *ACE Mobile Tag – Austria Card’s Contactless Payment Sticker*. Najdeno 18. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www.austriacardag.com/digital-security/payment/contactless-payment-sticker/>
3. *All About Payment Cards*. Najdeno 11. maja 2016 na spletni strani http://www.mastercard.com/us/company/en/docs/All_About_Payment_Cards.pdf
4. *Approved PTS devices*. Najdeno 19. junija 2016 na spletnem naslovu https://www.pcisecuritystandards.org/assessors_and_solutions/pin_transaction_devices
5. Boden, R. (2015, 24. februar) Berg Insight reports on NFC POS terminal growth. *NFC world*. Najdeno 20. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.nfcworld.com/2015/02/24/334209/berg-insight-reports-on-nfc-pos-terminal-growth/>
6. *Card Payment Cycle*. Najdeno 10. junija 2016 na spletnem naslovu http://www.theukcardsassociation.org.uk/getting_started/card-payment-cycle.asp
7. Clark, M. (2014, 10. september). MasterCard issues European contactless POS mandate. *NFC World*. Najdeno 1. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www.nfcworld.com/2014/09/10/331470/mastercard-issues-european-contactless-pos-mandate/>
8. *CONTACTLESS TOOLKIT FOR ACQUIERERS* (2015). Najdeno 10. aprila 2016 na spletnem naslovu www.mastercard.com/contactless/doc/MC_Contactless_Toolkit_Acquirers.pdf
9. Smart Card Alliance (2015, 31. december). EMV Chip Payment Technology: Frequently Asked Questions. *EMV Connection*. Najdeno 12. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.emv-connection.com/downloads/2012/06/EMV-FAQ-FINAL-123115.pdf>
10. *EMV Implementation Guidance* (2015). Najdeno 25. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.emv-connection.com/downloads/2012/05/Fallback-Transaction-Guidance-Final-Nov-2015.pdf>
11. *ERP FINAL REPORT MOBILE AND CARD-BASED CONTACTLESS PROXIMITY PAYMENTS* (2015). Najdeno 2. junija 2016 na spletnem naslovu https://www.ecb.europa.eu/paym/retpaym/shared/pdf/4th-ERP-meeting/2015-11-26_4th-ERP_item_6_ERP_CTLP_working_group_final_report.pdf?726f67769d37722de341702fe5f2387a
12. Hambleton, M. (2012, 19. december) A short history of NFC. *Computerworld.com*. Najdeno 10. maja 2016 na spletnem naslovu

- <http://www.computerworld.com/article/2493888/mobile-payments/a-short-history-of-nfc.html>
13. Hypercom Corporation (2000, 3. julij). Hypercom ICE 5000/5500 Hardware and Installation Operators Manual. *Document version 1, revision 2*. Najdeno 1. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.possupply.com/info/uploads/pdf/Hypercom/Hypercom-ICE-5000-5500-Manual.pdf>
 14. *Magnetic Stripe Technology* IBM (b.l.). Najdeno 3. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/magnetic/>
 15. *MasterCard Terminal Integration Process (M-TIP) Formal Approval - Contact & Contactless Validation*. Najdeno 26. maja 2016 na spletnem naslovu [https://www.ul-ts.com/industries/mastercard-terminal-integration-process-\(m-tip\)-formal-approval-contact-contactless-validation/c-36/p-331](https://www.ul-ts.com/industries/mastercard-terminal-integration-process-(m-tip)-formal-approval-contact-contactless-validation/c-36/p-331)
 16. *Mastercard Contactless*. Najdeno 11. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.mastercard.com/contactless/>
 17. McGown, C. (2015, 10. julij). Major growth worldwide in chip and contactless card numbers and transaction volumes. *Stspayments*. Najdeno 5. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www.stspayments.com/news/major-growth-worldwide-in-chip-and-contactless-card-numbers-and-transaction-volumes-0>
 18. *NLB Pogosta vprašanja – Kartice*. Najdeno 10. maja 2016 na spletnem naslovu <https://www.nlb.si/pogosta-vprasanja-faq-kategorija?cat=82>
 19. *Operating Principles* (2015). Najdeno 2. aprila 2016 na spletnem naslovu https://www.emvco.com/about_emvco.aspx?id=304
 20. Osbourne, H., & Hartley, E. (2015, 19. december). Contactless payments mean card fraud now happens after cancellation. *The Guardian*. Najdeno 15. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.smartcardalliance.org/publications-contactless-payments-what-who-why/>
 21. *PCI DSS Quick Reference Guide* (2016). Najdeno 3. aprila 2016 na spletnem naslovu https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCIDSS_QRGv3_2.pdf
 22. Sašek Kocbek, N. (2016, 22. februar). Brezstične plačilne kartice: katere banke (še) ne ponujajo brezstičnih kartic in kje omogočajo izbiro. *24ur*. Najdeno 20. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.24ur.com/novice/slovenija/so-vam-vsilili-brezsticno-placilno-kartico-preverite-katere-banke-se-ne-ponujajo-brezsticnih-kartic-in-kje-omogocajo-izbiro.html>
 23. *Visa ADVT Contact testing*. Najdeno 26. maja 2016 na spletnem naslovu <https://www.ul-ts.com/standards/visa/test-and-certification-services/visa-advt-contact-testing/c-38/c-1598/p-411>
 24. Ward, V. (2015, 21. december) Contactless cards spark security fears. *Telegraph.co.uk*. Najdeno 11. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/retailandconsumer/12061474/Contactless-cards-spark-security-fears.html>

25. *What data is stored on a payment card's magnetic stripe?* Najdeno 2. maja 2016 na spletnem naslovu <https://support.authorize.net/authkb/index?page=content&id=A755>
26. *What is NFC.* Najdeno 20. maja 2016 na spletnem naslovu <http://nfc-forum.org/what-is-nfc/>
27. *What is PCI DSS Compliance.* Najdeno 10. junija 2016 na spletnem naslovu <https://www.barclaycard.co.uk/business/accepting-payments/payment-security/pci-dss-compliance/how-do-i-become-compliant#tabbox1>
28. *What is Visa payWave?* Najdeno 11. maja 2016 na spletnem naslovu <https://www.visaeurope.com/receiving-payments/contactless>
29. *What is the difference Between EMV and PCI Compliance.* Najdeno 14. junija 2016 na spletnem naslovu <http://ewingoil.com/news/what-difference-between-emv-and-pci-compliance>
30. Which. (2015, 22. julij). Which ? reveals contactless card flaw. *Which.co.uk.* Najdeno 18. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.which.co.uk/news/2015/07/which-reveals-contactless-card-flaw-409322/>
31. *Worldwide EMV Deployment: Regional Definitions* (2015). Najdeno 12. aprila na spletnem naslovu https://www.emvco.com/documents/EMVCo_Card_present_EMV.pdf
32. *Worldwide EMV Deployment Statistics* (2015). Najdeno 8. maja 2016 na spletnem naslovu https://www.emvco.com/about_emvco.aspx?id=202
33. *Wristbands and Keyfobs.* Najdeno 18. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www.austriacardag.com/digital-security/payment/wristbands-and-keyfobs/>