Analiza primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija i usluga u svrhu učinkovitijeg ePoslovanja

Bijelica, Nada

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:413500

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Nada Bijelica

ANALIZA PRIMJENE INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA I USLUGA U SVRHU UČINKOVITIJEG ePOSLOVANJA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 19. travnja 2016.

Zavod: **Zavod za informacijsko komunikacijski promet**
Predmet: **Sustavi elektroničkog poslovanja**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 3653

Pristupnik: **Nada Bijelica (0135223448)**
Studij: Promet
Smjer: Informacijsko-komunikacijski promet

Zadatak: **Analiza primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija i usluga u svrhu učinkovitijeg ePoslovanja**

Opis zadatka:

Razvojem suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i primjenom sustava elektroničkog poslovanja moguće je poboljšati učinkovitost današnjih sustava. Analizom trenutnih sustava beskontaktnog plaćanja moguće je identificirati parametre za razvoj budućih sustava. Arhitekturu sustava za kartice vjernosti kupaca (Loyalty kartica) potrebno je dizajnirati prema zahtjevima sustava te mogućnostima predložene usluge krajnjim korisnicima.

Zadatak uručen pristupniku: 4. ožujka 2016.

Mentor:

doc. dr. sc. Marko Periša

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA PRIMJENE INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA I USLUGA U SVRHU UČINKOVITIJEG ePOSLOVANJA

MENTOR: Doc. dr. sc. Marko Periša

STUDENT: Nada Bijelica, 0135223448

Zagreb, 2016.

Sažetak

NFC tehnologija je bežična tehnologija koja omogućuje razmjenu podataka samim dodirom sa drugim uređajem istog ili različitog proizvođača. Ova tehnologija omogućuje brže, jednostavnije i sigurnije obavljanje beskontaktnog plaćanja, te povećanje zadovoljstva korisnika. Za potrebe ovog rada provedeno je istraživanje na području Zagreba, u svrhu prikupljanja informacija od korisnika koji koriste uslugu beskontaktnog plaćanja, da bi pružatelji usluge poboljšali njene funkcionalnosti s ciljem zadržavanja postojećih korisnika i privlačenjem novih korisnika. Predložena NFC arhitektura unutar mobilnog uređaja omogućava objedinjavanje svih informacija u jedan zajednički sustav s ciljem pružanja stvarnovremenskih i točnih informacija krajnjem korisniku. Iako su još uvijek mnogi skeptični za korištenje beskontaktnog plaćanja, objašnjenjem predložene arhitekture, odnosno što se događa s korisnikovim podacima, trebalo bi potaknuti korisnike da koriste ovu tehnologiju, da bi olakšali svoj život, te da ne gube svoje slobodno vrijeme čekanjem u dugim redovima, nego da svoje transakcije obavljaju iz udobnosti svog doma.

KLJUČNE RIJEČI: NFC; beskontaktno plaćanje; zadovoljstvo korisnika

Summary

NFC is a wireless technology that allows the exchange of data by touch with another device of the same or different manufacturers. This technology enables faster, easier and safer performance of contactless payments, and increase customer satisfaction. For the purpose of this work was carried out research in the area of Zagreb, in order to collect information from users who use the service of contactless payments to providers of services to improve its functionality with the aim of retaining existing customers and attracting new customers. Proposed NFC architecture inside mobile device allows the integration of all information into one common system to provide real-and accurate information to the end user. Although still many skeptical to use contactless payment, proposed architecture, or what happens to user data, should encourage users to use this technology in order to facilitate your life, and you do not lose your free time waiting in long lines, but that their transactions are conducted from the comfort of your home.

KEY WORDS: NFC; contactless payment; customer satisfaction

Sadržaj

1. UVOD ... 1
2. OPĆENITO O ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU ... 3
2.1. Poslovni modeli E-poslovanja ... 5
2.2. Sigurnost E-poslovanja ... 8
3. ELEKTRONIČKO POSLOVANJE U REPUBLICI HRVATSKOJ ... 11
3.1. Internet bankarstvo u Republici Hrvatskoj ... 13
3.2. Analiza primjene internet bankarstva u bankama Republike Hrvatske ... 14
4. ANALIZA PRIMJENE NFC TEHNOLOGIJE ... 19
4.1. Primjena NFC tehnologije korištenjem loyalty kartica ... 20
4.2. Primjena NFC tehnologije u Hrvatskoj i svijetu ... 22
4.3. Ostali primjeri primjene NFC tehnologije ... 25
5. ARHITEKTURA SUSTAVA TEMELJENOG NA NFC TEHNOLOGIJI ... 27
5.1. Primjena čipova u NFC tehnologiji ... 30
5.1.1. Aktivni NFC čip ... 31
5.1.2. Pasivni NFC čip ... 32
5.2. NFC oznake ... 33
5.3. Sigurnost NFC tehnologije ... 34
6. REZULTATI PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA POMOĆU ANKETE ... 36
7. ARHITEKTURA SUSTAVA ZA LOYALTY KARTICE ... 45
8. ZAKLJUČAK ... 50
LITERATURA ... 51
POPIS KRATICA ... 53
POPIS SLIKA ... 55
POPIS GRAFOVA ... 56
POPIS TABLICA ... 57

1. UVOD

Razvojem informacijsko-komunikacijskih (IK) tehnologija dolazi do ponude velikog broja usluga koje se implementiraju na različite terminalne uređaje (TU). U svrhu korištenja trenutno dostupnih usluga, korisnicima se trenutno na tržištu nudi velik broj različitih TU. Upravo zbog brzog razvoja i sve veće potražnje da informacija bude dostupna u bilo kojem trenutku na bilo kojem mjestu, postali smo „ovisni“ o životu bez računala.

To je sve doprinijelo uvođenju informacijske tehnologije u sustav e-poslovanje pa se tako transakcije novčanih sredstava mogu obavljati *online* putem, plaćati računi, ali i obavljati kupovina primjenom beskontaktnog plaćanja, sustavima temeljenima na NFC tehnologiji (engl. *Near Field Communication*).

NFC tehnologija je bežična tehnologija koja radi na malim udaljenostima. Ona omogućuje razmjenu podataka samim dodirom sa drugim uređajem istog ili različitog proizvođača. Mogućnost da se izvrši plaćanje ovom tehnologijom je jednostavno, dovoljno je prisloniti telefon, karticu, naljepnicu koja ima NFC opciju uz terminal na prodajnom mjestu.

Cilj rada je istražiti učinkovitost NFC tehnologije kod beskontaktnog plaćanja. Istraživanje će se provesti pomoću anketnog upitnika da bi se dobile ocjene zadovoljstva korisnika koji koriste beskontaktno plaćanje. Također je cilj pružiti korisniku točnu i stvarnovremensku informaciju. Svrha istraživanja je poboljšati učinkovitost NFC tehnologije za kreiranje novih pouzdanih usluga, te da bi se zadržali stari korisnici, a privukli novi.

Struktura rada podijeljena je na osam poglavlja, uključujući Uvod i Zaključak rada kao prvo i posljednje poglavlje.

Drugo poglavlje pod nazivom, Općenito o elektroničkom poslovanju, kratko opisuje razvoj e-poslovanje, te poslovne modele i sigurnost e-poslovanja.

Treće poglavlje pod nazivom, Elektroničko poslovanje u Republici Hrvatskoj, daje kratak pregled o razvoju e-poslovanja u Hrvatskoj, te o razvoju Internet bankarstva i njegovom korištenju u bankama Republike Hrvatske.

Četvrto poglavlje, Analiza primjene NFC tehnologije, sastoji se od prikupljenih podataka o primjeni NFC tehnologije u Hrvatskoj, a i u svijetu na primjerima korištenja *loyalty* kartica, te i na ostalim primjerima primjene NFC tehnologije.

Arhitektura sustava temeljenog na NFC tehnologiji, je peto poglavlje ovog rada. Opisani su glavni elementi NFC arhitekture unutar mobilnog terminalnog uređaja, te primjena NFC čipova, njihov rad i razlika između aktivnog i pasivnog čipa. Također je ukratko opisana i sigurnost NFC tehnologije.

U šestom poglavlju su prikazani rezultati koji su dobiveni iz provedenog istraživanja, odnosno provođenjem ankete. Prikazani rezultati su bitni da bi se vidjele ocjene zadovoljstva korisnika ponuđenim uslugama, te da bi pružatelji usluga uvidjeli što im je potrebno za poboljšanje usluge i zadržavanje korisnika.

Prikaz arhitekture sustava *loyalty* kartice, je sedmo poglavlje rada. U ovom poglavlju je prikazano kako funkcionira sustav između trgovca i kupca koji koristi loyalty karticu, te poboljšanje učinkovitosti sustava uvođenjem NFC tehnologije. Također je ovaj sustav komunikacije prikazan i kroz razne modele e-poslovanja.

2. OPĆENITO O ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU

Razvoju elektroničkog poslovanja prethodio je tehnološki razvoj i napredak mogućnosti računala te dostupnost internetske veze velikom broju ljudi. Cilj elektroničkog poslovanja je da u svom najjednostavnijem obliku omogući poduzećima da zarade više, uštede novac i vrijeme uporabom ICT-a (engl. *Information and Communications Technology*).

Elektroničko poslovanje, ili skraćeno E-poslovanje (engl. *E-bussiness*) je sustav izvršavanja svih elemenata poslovnih aktivnosti ekonomskog procesa elektroničkim putem, odnosno stvaranje dodatnih vrijednosti koristeći se informacijskim i telekomunikacijskim tehnologijama [1].

Pod pojmom elektroničko poslovanje podrazumijeva se da je to suvremeni oblik organizacije poslovanja, koji koristi intenzivnu primjenu informatičke i internetske tehnologije pri ostvarivanju svih ključnih poslovnih funkcija tvrtke [1].

E-poslovanje predstavlja širok spektar poslovnih i tehnoloških rješenja koja omogućuju upravljanje različitim poslovnim procesima, npr:

- računovodstvo,
- pohrana dokumenata,
- proizvodni procesi,
- ljudski resursi.

Svrha E-poslovanja nije samo način povećanja prodaje, ulaska na novo tržište ili smanjenja kupovnih troškova, nego je to korak ka povećanju djelotvornosti i učinkovitosti cijelog poduzeća poboljšanjem njegovih procesa unutarnjeg upravljanja.

Elektroničko poslovanje omogućuje tvrtkama da svoje poslovne procese, stvaranje i protok podataka i dokumenata putem elektroničkih sustava povežu u jedinstvenu poslovnu cjelinu s nabavljačima i partnerima, te kvalitetnije zadovolje očekivanja i potrebe korisnika usluga.

Koncept elektroničkog poslovanja je primjenjiv u gotovo svim djelatnostima i područjima, kao što su:

- online prodaja vlastitih dobara i usluga (*e-Sales*);

- online nabava dobara i usluga (*e-Procurement*);
- elektroničko trgovanje (*e-Commerce*);
- online zabava i rekreacija (*e-Entertainment*);
- elektroničko bankarstvo (*e-Banking*);
- elektroničko izdavaštvo i nakladništvo (*e-Publishin*).

Prednosti elektroničkog poslovanja u poslovnom okruženju su [2]:

- mogućnost smanjenja troškova poslovanja,
- prodaja se može znatno povećati,
- mogućnost pristupa novim tržištima,
- mogućnost 24/7 pristupa proizvodima i uslugama,
- preciznije informacije i poboljšanje kvalitete podrške korisnicima,
- poboljšanje efikasnosti lanca nabave,
- mogućnost uvida u poslovanje u realnom vremenu,
- poboljšanje radnih uvjeta zaposlenika,
- mogućnost preciznog nalaženja ciljane publike.

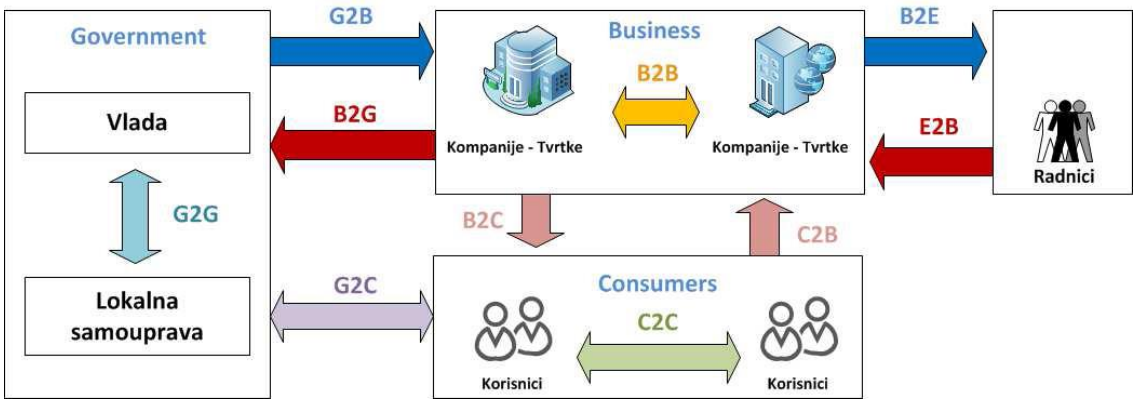
Najveći nedostatak u primjeni elektroničkog poslovanja je sigurnost rada na Internetu i ograničena propusnost mreže, te neizbježan ljudski faktor.

Osnovni motivi za usvajanje i praktičnu provedbu koncepta elektroničkog poslovanja u poslovnom okruženju su:

- težnja što boljem iskorištenju svih raspoloživih poslovnih resursa, a posebice onih informacijskih,
- nastojanje da se ostvari što bolja tržišna, odnosno konkurentska pozicija tvrtke u odnosu prema prijašnjem stanju tih parametara,
- želja za ostvarenjem boljih poslovnih učinaka, posebice financijskih.

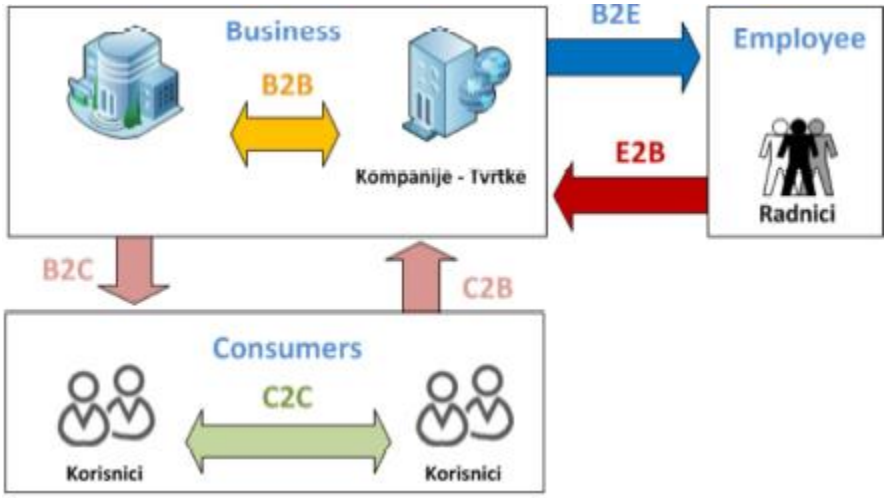
2.1. Poslovni modeli E-poslovanja

E-poslovanje se, kao i klasično poslovanje, može obavljati između tri strane, a to su: vlada (engl. *government*), kompanije (engl. *business*) i korisnika (engl. *consumers*). Na slici 1. je prikazana klasifikacija poslovnih modela [3].



Slika 1. Klasifikacija poslovnih modela [3]

Prva klasifikacija poslovnih modela E-poslovanja, prikazana na slici 2. se odnosi na komunikaciju koja se odvija između kompanija i krajnjih korisnika.



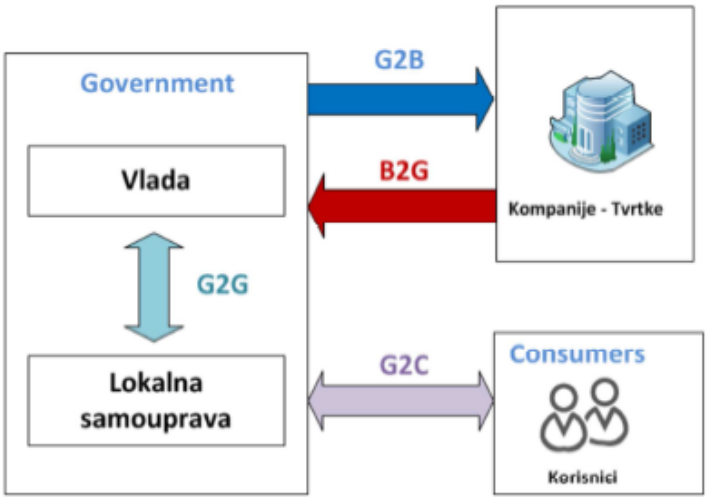
Slika 2. Komunikacija između kompanija i krajnjih korisnika [3]

U nastavku teksta će se objasniti vrste (modeli) E-poslovanja koji su prikazani na slici 2. To su:

- **B2B** (*Business-to-Business*) – elektroničko poslovanje među poduzećima. Označava vrstu elektroničkog poslovanja koje je okrenuto razmjeni roba, servisa i usluga između organizacija.

- **B2C** (*Business-to-Consumers*) – elektroničko poslovanje orijentirano prema kupcu, podrazumijeva poslovanje organizacije s krajnjim korisnicima.
- **C2B** (*Consumer-to-Business*) – model uključuje fizičke osobe koje svoje proizvode i usluge prodaju poslovnim subjektima ili pak kupce koji tragaju za prodavačima.
- **C2C** (*Consumer-to-Consumer*) – elektroničko poslovanje među krajnjim kupcima. To je poslovanje u kojem krajnji kupac prodaje i kupuje od krajnjeg kupca.
- **B2E** (*Business-to-Employee*) – vrsta modela koja uključuje suradnju između kompanije i vlastitih zaposlenika, npr. zdrastveno osiguranje, online narudžbe.
- **E2B** (*Employee-to-Business*) – ovaj modela zaposlenima pruža mogućnost poslovne suradnje preko odgovarajućih servisa kompanije.

Druga klasifikacija poslovnih modela E-poslovanja, prikazana na slici 3. se odnosi na komunikaciju u elektronskoj vladi.



Slika 3. Komunikacija u elektronskoj vladi [3]

Vrste (modeli) E-poslovanja koji se koriste za komunikaciju u elektronskoj vladi su:

- **B2G** (*Business-to-Governments*) – elektroničko poslovanje između tvrtke i državnih tijela (npr. prijava i uplata poreza).

- **G2B** (*Government-to-Businesses*) – elektroničko poslovanje između državnih tijela i organizacija.
- **G2G** (*Government-to-Government*) – model koji omogućava nekomercijalnu interakciju između Vladinih organizacija, ministarstava, nadležnih organa, i drugih Vladinih organizacija, ministarstava i nadležnih organa.
- **G2C** (*Government-to-Consumer*) – model elektroničkog poslovanja koji omogućuje *online* nekomercijalnu interakciju između Vlade i privatnih osoba (građana) .

Treća klasifikacija poslovnih modela elektroničkog poslovanja su višestruke transakcije, odnosno kombinacije već postojećih modela. Npr. **B2B2C** (*Businesses-to-Businesses-to-Consumer*), koji se može primijeniti kroz neku aplikaciju koja povezuje jedan *online* katalog s drugim. Za primjer ove vrste komunikacije može se navesti i **P2P** (*Peer-to-Peer*) kao razmjena podataka između korisnika, npr. torrent.

Od svih navedenih poslovnih modela E-poslovanja najrasprostranjeniji i najrazvijeniji je model B2B, odnosno komunikacija koja se obavlja između kompanija, a uz njega se najviše koristi i poslovni model B2C, koji se odnosi na komunikaciju između kompanija i korisnika.

Model B2B je važan za elektroničko poslovanje zbog globalne dostupnosti Interneta, lakog povezivanja i niske cijene usluga. B2B model predstavlja razmjenu informacija između poslovnih strana, pa su ove transakcije daleko veće vrijednosti od B2C.

Model elektroničkog poslovanja B2C okrenut je krajnjem korisniku - klijentu. Zadatak B2C je širenje tržišta, kao i zadovoljavanje potreba postojećih klijenata kako u svrhu prodaje robe ili usluga, tako i pružanju informacija,servisa i pružanju podrške o korištenju. B2C uglavnom uključuje aktivnosti kao što su: traženje informacija o proizvodima i uslugama, naručivanje proizvoda i usluga, plaćanje proizvoda i usluga. B2C predstavlja maloprodajnu mrežu trgovine putem Interneta, za koju nisu potrebna ulaganja i koja omogućuje kupovinu proizvoda širom svijeta relativno male vrijednosti.

Neke od razlika u provođenju elektroničkog poslovanja kod modela B2B i B2C su:

- U model B2B, kod transakcija sudjeluje više korisnika, odnosno, dobavljača,partnera i kupaca. Dok kod B2C modela, jedan prodavač posluje sa velikim brojem kupaca.
- Kod poslovanja između kompanija cijene se mogu formirati na više načina, dugoročnim ugovorima,aukcijski ili kataloški, a kod B2C cijene fiksne,uglavnom kataloške.
- Kao sredstvo plaćanja koriste se kreditne kartice i elektroničko plaćanje, s tim da kod B2B modela, plaćanje se može obaviti i putem bankarskog kredita, u slučaju nedovoljnih financijskih sredstava.

2.2. Sigurnost E-poslovanja

Veliki broj organizacija u današnje vrijeme prepoznaje Internet kao najvažniji komunikacijski alat. Brojne organizacije posjeduju minimalno *web* odredište u svrhu vlastitog unaprjeđenja i povećanja prepoznatljivosti dok mnoge druge organizacije prepoznaju potencijal koji Internet pruža, a nadilazi jednostavnost *web* stranice. Internet pruža pomoć organizaciji pri uspostavljanju i izgradnji boljih poveznica sa klijentima i potrošačima u pogledu obostrane koristi. Potrošaču se pruža unaprijeđena usluga, dok organizacije mogu postići bolje usmjeravanje vlastitih marketinških kampanja prikupljanjem preciznijih informacija posredstvom širokog raspona aplikacija, kao što su skladišta podataka (engl. *Data warehousing*) ili rudarenje podataka (engl. *Data mining*).

Elektroničko poslovanje predstavlja jedan od najzastupljenijih koncepata prodajnog kanala. Stoga je od ključnog značaja odabir i implementacija prikladnih sigurnosnih kontrola i mehanizama u procesu razmjene, obrade i pohrane podataka u okruženju e-poslovanja kako bi se očuvala osnovna načela sigurnosti kao i privatnost korisnika. Između ostaloga, to podrazumijeva i zaštitu sustava e-poslovanja sukladno standardima kao što su PCI DSS, NIST i drugih, te implementaciju sigurnosnih kontrola poput kriptografije, hardverskih rješenja, programskih jezika i okruženja za razvoj, procjene i upravljanja rizikom, zakona, itd.

PCI DSS (engl. *The Paymant Card Industry Data Security Standard*) predstavlja skup politika i procedura namijenjenih optimizaciji sigurnosti kartičnog poslovanja i online novčanih transakcija. PCI DSS razvijen je 2004. godine od strane četiri najzastupljenije organizacije za kartično poslovanje: *Visa*, *MasterCard*, *Discover* i *American Express* [4].

PCI DSS definira šest glavnih ciljeva, a to su [4]:

- **Uspostava mrežne sigurnosti** - provodi se implementacijom vatrozida između *web* poslužitelja i javne nezaštićene mreže te između *web* poslužitelja i interne mreže u kojoj se nalaze aplikacijski poslužitelji i poslužitelji baze podataka.
- **Zaštita kartičnih podataka neovisno o mjestu pohrane** - da bi kartični podaci ostali zaštićeni ključno je dokumentirati sve njihove instance kao i sigurnosne kontrole kojima ih se štiti u procesu pohrane, obrade ili prijenosa u e-poslovanju. Također, potrebno je prikupljati i zadržavati samo minimalnu količinu podataka potrebnu za provedbu transakcije te minimalan vremenski period potreban za određeni poslovni proces.
- **Zaštita sustava od aktivnosti malicioznih korisnika** – provodi se pomoću antivirusnih rješenja koja moraju biti konfigurirana na način da bilježe događaje kao što su ažuriranja antivirusnog softvera, detektirane sumnjive ili maliciozne aktivnosti softvera ili sustava te događaji povezani sa modificiranjem ili onemogućavanjem softvera.
- **Kontrola pristupa informacijama i operacijama unutar sustava** - potrebno je minimizirati broj osoblja koji imaju uvid u podatke računa. Važno je ograničiti korisničke račune na svim komponentama sustava *web* aplikacijama, poslužiteljima, i komponentama mrežne arhitekture) kako ne bi imali administratorsku razinu pristupa. Također je nužno koristiti određena pravila za kreiranje zaporki.
- **Nadzor i testiranje mreže** – nadzor web poslužitelja, dnevničkih zapisa *web* aplikacija i reakcije na neispravne unose osiguravaju da funkcionalne promjene neće rezultirati pohranom ili prikazom kartičnih podataka unutar zapisa i poruka o pogrešci. Nužna je i provedba

penetracijskih testiranja u svrhu provjere ranjivosti web aplikacija na određene napade.

- **Uspostava formalne sigurnosne politike** – prema PCI DSS standardu potrebno je formirati popis svih pružatelja usluga, potvrditi njihovu podložnost PCI DSS standardu te zahtijevati pisani ugovor u kojemu prihvaćaju odgovornost za zaštitom kartičnih podataka.

3. ELEKTRONIČKO POSLOVANJE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Vlada Republike Hrvatske utvrdila je obvezu donošenja Strategije razvitka elektroničkog poslovanja u Republici Hrvatskoj. Europska komisija usvojila je 2005. inicijativu pod nazivom "i2010 – Europsko informacijsko društvo za rast i zapošljavanje" koja je naslijedila dotadašnji projekt "eEurope 2005". Inicijativa i2010 prepoznaje učinkovitu primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije - ICT kao preduvjet i temelj svih reformi, postizanja socijalne kohezije i poticanja ukupnog razvoja europskog društva. To je prva inicijativa Europske komisije usklađena s revidiranom Lisabonskom strategijom, a bavi se najperspektivnijom granom europskoga gospodarstva.

Osnovano je i Nacionalno vijeće za elektroničko poslovanje 2010. godine kao savjetodavno tijelo Vlade RH s ciljem razmatranja, utvrđivanja i promicanja svih bitnih pitanja razvitka elektroničkog poslovanja u Republici Hrvatskoj, a osobito prioritetnih mjera i razvojnih ciljeva kako bi se postigli efekti na nacionalnoj razini i na razini institucija. Zadaće nacionalnog vijeća su [5]:

- predlaganje mjera za održivi razvitak prvenstveno elektroničkog poslovanja, a također i informacijske i komunikacijske tehnologije u Republici Hrvatskoj;
- davanje mišljenja o dokumentima (zakonskim propisima, strategijama, programima i izvješćima) iz područja razvitka elektroničkog poslovanja u Republici Hrvatskoj;
- davanje mišljenja i preporuka o usklađivanju državne politike razvitka elektroničkog poslovanja u Republici Hrvatskoj s politikom Europske unije;
- razmatranje i davanje mišljenja o usklađenosti zakonskih propisa, strategija, programa i ostvarivanja ciljeva razvitka elektroničkog poslovanja u Republici Hrvatskoj, s usvojenim međunarodnim dokumentima (konvencije, rezolucije, protokoli, ugovori) koje je Republika Hrvatska preuzela ili će preuzeti u područjima važnim za razvoj elektroničkog poslovanja;

- unaprjeđenje suradnje između gospodarstva, znanosti i obrazovanja i državne uprave u cilju provedbe projekata za razvoj elektroničkog poslovanja u Republici Hrvatskoj;
- formiranje Nacionalnog višedioničkog foruma za e-račun, kao radnog tijela Nacionalnog vijeća.

Najpoznatiji projekti kojima se bavi Ministarstvo gospodarstva u Republici Hrvatskoj su eTrgovina, ePotpis i eRačun.

Pristupanjem Republike Hrvatske Europskoj Uniji, otvorile su se mnoge poslovne prilike kako za poduzeća tako i za građane. Otvaranjem granica jedinstvenog europskog tržišta, izrazito velik potencijal ostvaruje upravo oblik trgovine koji se odvija putem interneta, odnosno elektronička trgovina (e-trgovina). E-trgovina sastavni je dio e-poslovanja te kao takva predstavlja kupovinu i prodaju roba, usluga te informacija putem interneta. Kod elektroničke trgovine, kao i kod svih ostalih oblika prodaje na daljinu, sklapanje ugovora o kupoprodaji između trgovaca i potrošača odvija se bez fizičkog kontakta, korištenjem jednog ili više sredstava daljinske komunikacije, npr. putem interneta [6].

Neke od prednosti e-trgovine su: tržište bez granica, grupne prodaje putem interneta, znatno niži troškovi poslovanja, 24 satno poslovanje, sigurnost i kontrola kupovine, informacije o aktualnim cijenama, promocijama, mogućnost kupnje proizvoda koji se trenutno ne nude na domaćim tržištima, iskustva drugih kupaca, minimiziranje sive ekonomije.

Danas je elektronička komunikacija prisutna gotovo svugdje. U poslovnoj komunikaciji elektronička pošta gotovo je zamijenila klasičnu poštu na papiru. U takvim uvjetima postavlja se pitanje kako osigurati vjerodostojnost komunikacije. Jedan od odgovara na ovo pitanje upravo je institut elektroničkog potpisa. Elektronički potpis podrazumijeva skup podataka u elektroničkom obliku pomoću kojih se vrši identifikacija potpisnika i provjera vjerodostojnosti potpisanog elektroničkog dokumenta.

Sigurnost i pouzdanost poslovanja putem interneta jamči najsuvremenija PKI (engl. *Public Key Infrastructure*) tehnologija koja se temelji na pametnim karticama s

digitalnim certifikatima. Korištenje elektroničkog potpisa postaje iznimno važan, siguran i nezamjenjiv vid komunikacije [7].

U današnjem poslovnom okruženju digitalne ekonomije poslovne transakcije odvijaju se digitalno i u realnom vremenu. Pravovremena i brza reakcija, te brzi i efikasni poslovni procesi unutar organizacije ključni su za poslovni uspjeh i povećanje konkurentnosti. E-račun omogućuje potpunu automatizaciju procesa i njegovom primjenom postiže se maksimalna efikasnost u smislu pouzdanosti, brzine obrade i smanjenja troškova poslovanja.

Kod računa u elektroničkom obliku nužno je osigurati vjerodostojnost podrijetla, cjelovitost sadržaja i čitljivost računa i to od trenutka izdavanja do kraja razdoblja za pohranu računa neovisno o tome je li račun izdan na papiru ili u elektroničkom obliku. Navedeno je obvezan osigurati porezni obveznik koji obavlja isporuku, kao i porezni obveznik koji prima isporuku [8].

3.1. Internet bankarstvo u Republici Hrvatskoj

Cijeli proces razvoja internet bankarstva u Republici Hrvatskoj tekao je nekoliko godina u zaostatku za Europom i Sjedinjenim Američkim Državama. S pojavom interneta i banke u Republici Hrvatskoj su ga počeli koristiti kako bi privukli nove klijente informirajući ih o samoj banci i svojim uslugama. Smatra se da je prva faza internet bankarstva u Republici Hrvatskoj nastala 1997. godine kad je Varaždinska banka uvela uvid na stanje računa. Današnji tržišni lideri na ovom segmentu, Raiffeisen banka i Privredna banka Zagreb na taj potez odlučili su se 2000. godine, a godinu dana nakon njih internet bankarstvo uvodi i Hypo Alpe Adria banka.

Svake godine broj građana koji se koristi internetom kao kanalom plaćanja raste dvoznamenkastim brojem, a građani na internetu u prosjeku mjesečno troše 2500 kuna. Prema dostupnim podacima Hrvatske narodne banke (HNB), krajem 2011. godine ukupno se 948.000 građana koristilo uslugom internetskog bankarstva.

Statistika HNB-a dijelom bi se trebala uzeti s rezervom s obzirom na to da banke prilikom davanja novih kredita ili otvaranja računa često prodaju pakete unutar kojih je i internet bankarstvo. Stoga se može pretpostaviti da je broj građana koji

stvarno rabe internetsko bankarstvo nešto manji. Postoji statistika koja egzaktno dokazuje trend rasta korištenja internet bankarstva. To su podaci broja transakcija i vrijednosti transakcija. Promatrajući te podatke, prošla je godina bila svojevrsni bum. Tako je u 2011. broj transakcija skočio 28,8 posto. Građani su u 2011. godini ostvarili 33,4 milijuna transakcija, odnosno 745.000 više nego 2005. godine. Solidan porast imala je i 2010. kada je zabilježeno 23,5 posto više transakcija nego 2009. godine. 2011. godine građani internet bankarstvom potrošili 28,5 milijardi kuna. Toliko, naime, iznosi vrijednost transakcija. Spomenutih 28,5 milijardi kuna porast je od gotovo 25 posto u odnosu na godinu prije. Točnije, građani su internet bankarstvom potrošili 5,6 milijardi kuna više nego 2010. godine. Broj transakcija iz godine u godinu raste. Tako je 2010. bilo 23 posto više transakcija nego godinu prije, 2009. je bilo 20,7 posto više transakcija, a 2008. bilo je 27,4 posto više transakcija [9].

3.2. Analiza primjene internet bankarstva u bankama Republike Hrvatske

Posljednji podaci Hrvatske narodne banke pokazuju da 1,2 milijuna građana ima 1,8 milijuna računa kojima se koriste putem interneta, a njih više od pola milijuna koristi se svojim transakcijskim računima putem mobilnog bankarstva. Prije deset godina samo 276.000 građana imalo je tu vrstu usluge. Toliko smo tehnološki napredovali u tom, zapravo, kratkom razdoblju. Danas gotovo da nema banke koja ne nudi uslugu internetskog i mobilnog bankarstva, dva lica elektroničkog bankarstva. U nastavku rada će biti navedene vodeće banke u Republici Hrvatskoj, te usluge koje one pružaju korisnicima putem interneta [10].

1) PRIVREDNA BANKA ZAGREB – PBZ

U svim etapama svoje povijesti Privredna banka Zagreb bila je nositelj najvećih investicijskih programa u razvoju turizma, poljoprivrede, industrijalizacije, brodogradnje, elektrifikacije i cestogradnje, te je postala sinonimom za gospodarsku vitalnost, kontinuitet i identitet Hrvatske.

Časopis *Global Finance* proglasio je Privrednu banku Zagreb (PBZ) članicu *Intesa Sanpaolo Grupe* najboljom bankom u Hrvatskoj u kategoriji *Best Emerging Markets Bank* 2016. na području Srednje i Istočne Europe. Kriteriji za odabir najboljih banaka bili su: financijski pokazatelji, rast, profitabilnost, strateški odnosi, korisničke usluge, konkurentnost cijena i inovativni proizvodi. Privredna banka

Zagreb je internetsko bankarstvo pod nazivom PBZ365@NET uvela u svoje poslovanje 2000. godine [11].

Internetsko bankarstvo PBZ365@NET namijenjeno je svim klijentima Privredne banke Zagreb koji su vlasnici ili opunomoćenici tekućega računa u kunama, tekućega računa u stranoj valuti, žiroračuna u kunama, žiroračuna u stranoj valuti ili transakcijskoga računa obrtnika. Korisniku omogućuje pristup bankovnim računima 24 sata dnevno s bilo kojeg mjesta gdje postoji pristup internetu te, među ostalim, nudi sljedeće funkcionalnosti:

- **mPBZ** – mobilno bankarstvo omogućuje plaćanje računa i obavljanje svih financijskih transakcija brže, jednostavnije i povoljnije. Mogućnosti koje također mPBZ nudi su: oročenja, stambena štedionica, informacije o karticama, GSM bonovi, mjenjačnica, lokacijske usluge.
- **i-Račun** – suvremeni oblik elektroničkog plaćanja, umjesto dostave računa u papirnatom obliku na kućnu adresu računi stižu u elektroničkom obliku.
- **PBZInvestor** – omogućuje obavljanje poslova s vrijednosnim papirima jednostavno i efikasno, u najkraćem mogućem vremenu.
- **ATM locator** –ova usluga omogućuje pronalazak preko 650 bankomata Privredne banke Zagreb, ali i bilo koji od 9.000 bankomata banaka *Intesa Sanpaolo Grupe* u ukupno 12 zemalja.
- **PBZ365-TEL** - telefonsko bankarstvo PBZ365-TEL je usluga koja će vam omogućiti brže i jednostavnije obavljanje bankarskih aktivnosti.
- **PBZ365-SMS** – usluga koja pruža informacije o stanju na tekućem računu u kunama te o iznosu dopuštenog prekoračenja.
- **PBZ365@NET** – usluga Internet bankarstva koja korištenjem računala omogućuje: plaćanje računa, uvid u stanja kartica, oročenja, GSM bonovi, mjenjačnica, i-Račun te obavljanje ostalih aktivnosti vezanih za financije.

2) ZAGREBAČKA BANKA

Građani Zagrebačku banku vežu uz atribute sigurnosti, veličine, naprednosti. Ono po čemu je banka danas konkurentna na tržištu jest banka savjetnik i partner u

svim specifičnim potrebama i situacijama svojih klijenata, banka koja nudi pouzdana rješenja, otvorena i odgovorna, banka koja se prema klijentima odnosi s povjerenjem.

Zagrebačka banka je već godinama vodeća banka u Hrvatskoj po kvaliteti proizvoda i usluga, tehnološkoj inovativnosti, mreži samouslužnih uređaja te uspješnim poslovnim rezultatima.

Zagrebačka banka internetske usluge pruža putem e-zaba, koja omogućuje brže, jednostavnije i povoljnije obavljanje financijskih obaveza. Usluge koje Zagrebačka banka pruža putem interneta su:

- **m-zaba** – je aplikacija koja omogućava poslovanje s bankom putem mobitela. Usluge koje pruža su: provjera stanja svih kartica, plaćanje računa, zatim informacije o najbližem bankomatu.
- **i-Račun** - omogućuje primanje i plaćanje računa e-zabom ili m-zabom. To je spoj elektroničkog računa i elektroničke uplatnice koji zamjenjuje njihov fizički format.
- **m-kupi** – aplikacija koja omogućuje plaćanje mobilnim uređajem na prodajnim mjestima Konzuma i na kioscima Tiska.
- **E-BONOVI** – mogućnost kupnje bonova za mobitel kao i nadoplatu ENC uređaja Hrvatskih autocesta putem e-zabe, m-zabe te bankomata Zagrebačke banke.
- **e-poslovnica** – je prva internetska poslovnica u Hrvatskoj koja omogućuje izravnu komunikaciju s bankarom te ugovaranje i realiziranje transakcija putem najnovije dostupne tehnologije, koristeći postojeći sigurnosni kanal internetskog bankarstva Zagrebačke banke. Nalazi se na e-zabi te je besplatna i dostupna svakom njezinom korisniku.
- **Financijski planer** – usluga e-zabe koja svim korisnicima na jednostavan način, uz grafičke prikaze, omogućuje pregled troškova, primanja, ulaganja, imovine i zaduženja.

Od ukupnog broja korisnika tekućeg računa u Zagrebačkoj banci njih čak 48% koristi internet bankarstvo**,** a 25% koristi mobilno bankarstvo. Pri tome je u posebnom porastu korištenje mobilnog bankarstva, samo u prvoj polovici 2015. godine broj

korisnika m-zabe porastao je za 25%, a broj transakcija za čak 120% u odnosu na isto razdoblje prošle godine [12].

3) HRVATSKA POŠTANSKA BANKA – HPB

Od osnivanja 1991. do 2014. godine HPB je prešla put od institucije nespremne za tržišno natjecanje do stabilne i konkurentne banke koja od 2010. kontinuirano unapređuje poslovanje, poboljšava financijske rezultate i povećava tržišne udjele u svim segmentima poslovanja.

Internetsko bankarstvo HPB-a omogućuje svojim korisnicima jednostavnost pregleda stanja svih računa, brzo obavljanje transakcija odnosno plaćanja, te dodatne mogućnosti koje će biti navedene u nastavku teksta. Usluge koje pruža HPB putem interneta su:

- **mHPB** - je mobilna aplikacija koja korisnicima, osim kontakt podataka, pruža informacije o poslovnicama i bankomatima, daje mogućnost ugovaranja sastanaka te pregled tečajne liste kao i valutni kalkulator. Također, aplikacija klijentima HPB-a omogućuje korištenje mobilnog bankarstva (mBankinga) i mobilnog tokena (mTokena).
- **mBanking** - usluga mobilnog bankarstva nudi upravljanje i praćenje sredstava na svim računima otvorenim u HPB-u putem mobitela, neovisno o mobilnom operateru.
- **mToken** - aplikacija na mobitelu koja omogućuje pristup internetskom bankarstvu.
- **SMS/E-mail usluga** – usluga koja svim vlasnicima tekućih i/ili žiro-računa otvorenim u banci omogućuje da putem svog mobilnog telefona i/ili e-maila primaju informacije o: stanju sredstava na računu, visini dopuštenog prekoračenja te rezerviranom iznosu sredstava na računu.
- **eGrađani** - vlasnici tokena ili mTokena imaju mogućnost brže komunikacije s javnom upravom i besplatno zaprimanje i provjeru brojnih dokumenata, obavijesti i informacija koje izdaju tijela javnog sektora bez dodatnih zahtjeva i potpisivanja dokumentacije.
- **eRačun** - usluga eRačun je funkcionalnost HPB Internet bankarstva za fizičke osobe, a uključuje zaprimanje i plaćanje elektroničkih računa (e-računa) i elektroničkih uplatnica (e-uplatnica).

Na dan 31.12.2015. godine broj korisnika internetskog bankarstva za fizičke osobe iznosi 56.735, što predstavlja povećanje od 23% u odnosu na 2014. godinu. Broj transakcija zadanih putem internetskog bankarstva za fizičke osobe je veći za 16% dok je volumen transakcija porastao za 26% u odnosu na 2014. godinu. Broj poslovnih subjekata koji imaju ugovorenu uslugu internetskog bankarstva je tijekom 2015. godine porastao za 12%. Tijekom godine je povećan broj transakcija (+20%) dok je volumen transakcija rastao za 2%. Broj korisnika mobilnog bankarstva krajem 2015. Godine iznosi 42.436 (+76% u odnosu na 2014.) [13].

4. ANALIZA PRIMJENE NFC TEHNOLOGIJE

Sustavi za identifikaciju su se razvijali na osnovu specifičnih primjena i sredina u kojima se zahtjeva identifikacija, pa su danas na tržištu najzastupljeniji sustavi koji rade na principima bar-koda, optičkog prepoznavanja znakova, biometrijskog prepoznavanja, *smart* katica i radio-frekvencijske identifikacije (RFID),iz koje je nastao NFC.

NFC je bežična tehnologija kratkog dometa koja omogućava beskontaktnu komunikaciju između dva mobilna uređaja koji sadržavaju NFC oznake. Beskontaktna komunikacija se odvija tako da korisnik približi mobilni uređaj blizu NFC kompatibilnog uređaja i pošalje informacije između uređaja ili prođe kroz postupak povezivanja uređaja, bez potrebe dodirivanja ta dva uređaja.

Prilikom razvoja NFC uređaja, proizvođač uređaja mora zadovoljiti NFC standarde. Standardi služe osiguravanju svih oblika komunikacije između postojećih, ali i budućih, NFC uređaja. Dvije najveće vrste standarda koje se koriste u NFC tehnologiji su: ISO/IEC 14443 i ISO/IEC 18000-3. ISO/IEC 14443 standard služi za opisivanje ID kartica, pomoću kojih se spremaju informacije, koje se nalaze u NFC tagovima. ISO/IEC 1800-3 standard je međunarodni standard za sve uređaje koji komuniciraju bežično na frekvenciji od 13.56 MHz, te specificira RFID komunikaciju korištenu od strane NFC uređaja. Takvi uređaji moraju biti na udaljenosti od najviše četiri centimetra, kako bi se mogle informacije međusobno izmjenjivati. Ovaj standard opisuje na koji način bi se trebala odvijati komunikacija između čitača i taga.

Najveća mogućnost primjene NFC tehnologije je za identifikaciju korisnika ili za neki oblik plaćanja, kao što je plaćanje prijevoza, plaćanje ulaznica i slično. Korisnici imaju mogućnost mobilni uređaj koji ima omogućeno korištenje NFC tehnologije ili NFC naljepnicu, kao i karticu s NFC čipom prisloniti na odgovarajući čitač i obaviti kupnju, ili neki drugi prijenos podataka.

Slika 4. Primjena NFC tehnologije [14]

Na slici 4. Je prikazana primjena NFC tehnologije. Usluge koje NFC tehnologija pruža mogu se koristiti za:

- identifikaciju,
- vrijeme,
- fizički ulaz,
- sigurnu prijavu na računalo,
- promet,
- beskontaktno plaćanje,
- odanost i članstvo,
- ulaznice.

4.1. Primjena NFC tehnologije korištenjem loyalty kartica

Koncept program vjernosti koji se nalaze na mobilnim platformama i/ili na vlastitoj infrastrukturi iziskuje, pored izdavanja kartice vjernosti, uvođenje zasebne infrastrukture (dodatni terminal, čitač i/ili tablet i sl.), putem kojeg se potom provode aktivnosti iz programa vjernosti. U zadnje vrijeme se na tržištu mogu identificirati i mobilne aplikacije programa vjernosti gdje neke od njih služe samo za pohranu kartica vjernosti u obliku slike (barkod, broj i sl.), dok naprednija mobilna rješenja

omogućuju da kupci svoje popuste pohranjuju kroz mobilne aplikacije te ih naknadno iskorištavaju prilikom sljedeće kupnje.

Iz domaćih IT tvrtki jednoglasno ističu kako programi vjernosti kod naših trgovačkih lanaca konceptualno i tehnološki uopće ne zaostaju za svjetskim trendovima koji polako ali sigurno prelaze s *loyalty* kartica na mobilne platforme, a već sada svjedočimo mobilnim rješenjima i na domaćem tržištu koja imaju veliki potencijal za širenje i daljnji razvoj.

Jedan od posebno uspješnih primjera na hrvatskom tržištu je koalicijski program *MultiPlusCard* koji je proglašen za najbolji program nagrađivanja vjernosti baziran na nagradnim kuponima u okviru prestižnog natjecanja "*Loyalty Awards* 2014". Izuzetno je uspješan i dm-ov program lojalnosti *active beauty* Svijet prednosti koji je u 2014. poslovnoj godini odobrio više od 177 milijuna kuna popusta, 22 posto više nego u godini ranije.

U nastavku će biti navedene i objašnjene neke od *loyalty* kartica koje se koriste u Hrvatskoj:

- ***Diners Club Loyalty Card*** – *Diners Loyalty* kartica je jedan od primjera beskontaktnog plaćanja putem NFC tehnologije. *Loyalty Diners Cluba* prva je kartica na tržištu kojom nagradne bodove možete konvertirati u *loyalty* bodove i iskoristiti ih za plaćanje na svim prodajnim mjestima *Diners Club* u Hrvatskoj. *Diners Club Loyalty* kartica je dodatna kartica koja se izdaje isključivo korisnicima privatnih *Diners Club* kartica. Može se koristiti za plaćanje proizvoda i usluga na prodajnim mjestima u Hrvatskoj tek nakon što se izvrši konverzija sakupljenih nagradnih bodova u *loyalty* bodove. Kartica je endosirana te se kao takva koristi isključivo na POS (engl. *Point of Sale*) terminalima na prodajnim mjestima *Diners Cluba*.
- ***Dubravica Loyalty Card*** - je jedna od novijih *loyalty* kartica na tržištu u Republici Hrvatskoj. Korisnik uplaćuje iznos koji želi na karticu i taj iznos može koristiti u svrhu beskontaktnog plaćanja u pekari Dubravica i tako dobiva mogućnost bržeg, lakšeg i jeftinijeg plaćanja, pri određenom iznosu uplate korisnik dobiva određeni popust.

- ***MultiPlus Card*** – je program nagrađivanja u kojem je uključen niz partnera i svaki od njih nagrađuje prilikom kupnje u Konzumu. *MultiPlus* program je izradio i mobilnu aplikaciju sa barkodom za skeniranje, koja može zamijeniti karticu. Aplikacija omogućuje uvid u stanje bodova, novosti iz programa te uvid u najčešća pitanja koja postavljaju korisnici *MUltiPlus* programa.
- ***Dm active beauty Svijet prednosti*** – *loyalty* kartica koja omogućuje prikupljanje bodova tijekom kupnje u dm trgovinama, a prikupljenim bodovima se ostvaruju određeni popusti i ostale pogodnosti.

4.2. Primjena NFC tehnologije u Hrvatskoj i svijetu

NFC tehnologija nudi niz novih mogućnosti u kreiranju novih servisa kad su u pitanju beskontaktne *smart* kartice, al najveću prednost daje mobilnim aplikacijama.

Korisnici noseći mobilne telefone sa ugrađenim NFC-om mogu kupovati, dobivati upute, razmjenjivati informacije, na vrlo jednostavan način prislanjanjem pametnog telefona NFC uređaju koji je ugrađen u plakate, reklame i na ostale mnoge uređaje i sustave. U nastavku će biti navedeni neki od primjera primjene NFC tehnologije u Hrvatskoj:

- ***PBZ Wave2Pay*** - je prva usluga beskontaktnog mobilnog plaćanja na hrvatskome tržištu koja se zasniva na HCE (engl. *Host Card Emulation*) tehnologiji za NFC mobilna plaćanja na POS uređajima PBZ grupe.
  Postupak aktivacije ove usluge se obavlja na sljedeći način [15]:
  1. Nakon što vlasnik kartice ugovori *PBZ Wave2Pay* uslugu, s *Google Play Storea* treba preuzeti *PBZ Wave2Pay* aplikaciju na svoj mobilni uređaj.
  2. Paralelno korisnik zadaje zahtjev za aktivaciju, odnosno virtualizaciju odabranih platnih kartica unutar *PBZ Wave2Pay* mobilnog novčanika.
  3. Na kraju procesa aktiviranja aplikacije, korisnik kreira vlastiti tajni PIN koji će koristiti prilikom autentifikacije svake pojedine transakcije.

4. Prilikom plaćanja na prodajnom mjestu vlasnik kartice treba prisloniti mobilni telefon na POS uređaj i time je plaćanje izvršeno.

- **Vip mPrijevoz** – je prva usluga u Hrvatskoj koja je bazirana na NFC tehnologiji. Vip-ovi privatni pretplatnici i vlasnici pametnih NFC telefona, svoje vožnje tramvajem i autobusom mogu jednostavno plaćati putem mobitela, a sam mobitel će postati karta u javnom gradskom prijevozu GPP Osijek. Postupak aktivacije ove usluge je sljedeći [16]:
    1. Mobilni uređaj i BUTRA kartu javnog prijevoza GPP-a Osijek potrebno je donijeti u Vip prodajni centar Osijek.
    2. Prodajni savjetnik u Vip centru zamijenit će postojeću SIM karticu novom super SIM karticom koja podržava NFC tehnologiju i obaviti potrebne radnje za prijenos podataka s BUTRA karte na novu NFC SIM karticu.
    3. Pri ulasku u vozilo javnog prijevoza GPP-a Osijek potrebno je prisloniti mobitel uz čitač, kao što ste to do sad radilo s BUTRA kartom.
- **Nextbike Zagreb** – usluga koju pruža Vip mPrijevoz. Omogućuje korisnicima najam javnih gradskih bicikli pomoću Vip NFC kartice, na način da se povežu sa svojim *nextbike* računom. Nakon toga na terminal za iznajmljivanje bicikla mogu se prijaviti koristeći svoj mobilni telefon koji podržava NFC tehnologiju.

NFC tehnologiju kako je neki nazivaju tehnologija budućnosti, odavno su prepoznali mnogi ICT stručnjaci, ulagači ali i korisnici. Već neko vrijeme u svijetu NFC tehnologija olakšava svakodnevne poslove, navest ćemo par primjera gdje se NFC tehnologija svakodnevno upotrebljava.

- **NFC kod za pametno pakiranje proizvoda** – tvrtka *Jones Packaging* i mobilni marketinški stručnjak *Tuku* u zajedničkoj suradnji su razvili integrirano rješenje za pakiranje proizvoda. Farmaceutske tvrtke i tvrtke široke potrošnje proizvoda mogu koristiti NFC *tagove* pri pakiranju proizvoda, pomoću kojih korisnici korištenjem svojih pametnih telefona mogu očitavati informacije o proizvodima, a tvrtke tim putem ih mogu obavijestiti o aktivnim ponudama i promocijama.

Slika 5. Prikaz očitavanja NFC taga [17]

Na slici 5. je prikazan način na koji korisnici dobivaju informacije pomoću svojih mobilnih uređaja i NFC tagova.

- ***O! ePay App*** – Hong Kong tvrtka *Octopus* je u suradnji sa mobilnim operatorom *PCCW-HKT* razvila mobilno plaćanje pomoću *NFC SIM* kartice koju je izradila tvrtka *Sony Felica*. Korisnici pomoću mobilnog uređaja koji podržava NFC tehnologiju aplikaciju mogu koristiti za plaćanje javnog prijevoza u autobusima, željeznicama, taxia, tramvaja, trajekta, te za plaćanje hrane i pića na maloprodajnim mjestima, također vozači mogu plaćati parking, omogućuje i kupnju ulaznica na nekim turističkim mjestima.
- ***Falls Creek*** – Australski ski centar je omogućio svojim korisnicima da korištenjem *Falls Creek* aplikacije na pametnim uređajima dobiju korisne informacije o ski centru, promocijama i posebnim ponudama za turiste.

Slika 6. Očitavanje NFC taga [18]

Potrebno je samo da svoje pametne uređaje prislone na NFC tagove kako bi aplikacija očitala određene informacije.

4.3. Ostali primjeri primjene NFC tehnologije

U ovom podpoglavlju će biti navedeni neki od primjera gdje se još može upotrebljavati NFC tehnologija:

- **Pametni plakati** - su objekti na koje ili u koje se postavljaju NFC oznake koje se mogu čitati NFC uređajima (mobilnim telefonima). Ti objekti mogu biti printani materijali, npr. ambalaža proizvoda, etiketa na odjeći, plakati i reklamni materijali. NFC pametni plakat dolazi u raznim oblicima – može biti u obliku plakata, reklamnog panoa, stranice časopisa, čak i 3D objekta.
- **Perilica rublja TWIN WashTM** - pomoću NFC tehnologije, korisnici mogu preuzeti unaprijed programirane cikluse pranja na svoje pametne telefone. Ciklusi pranja mogu se aktivirati jednostavnim prislanjanjem telefona na simbol NFC oznake koja se nalazi na perilici rublja.
- **CANON PIXMA pisači** - značajka PIXMA Touch & Print čini ispisivanje s povezanih pametnih telefona još jednostavnijim, omogućujući korisnicima da ispisuju i skeniraju putem NFC-a jednostavnim dodirom pametnog telefona s NFC-om i pisača.
- **Ključevi** - još jedna mogućnost ove tehnologije, gdje NFC postaje ključ koji otvara vrata. Sustav radi isto kao i sustav za plaćanje, za

zaključavanje/otključavanje automobila, doma, ureda potrebno je dotaknuti NFC prijemnik koji prima signale sa pametnog telefona i jednostavno ga identificirati.

- **JBL PLAYUP zvučnik** - Prijenosni zvučnik JBL Playup, omogućuje reproduciranje glazbe s bilo kojeg *bluetooth* uređaja. Kako ima ugrađen NFC, dovoljno je mobilni uređaj postaviti na zvučnik i uživati u glazbi.

5. ARHITEKTURA SUSTAVA TEMELJENOG NA NFC TEHNOLOGIJI

NFC predstavlja evoluciju postojeće specifikacije RFID tehnologije i sustava za beskontaktno plaćanje. Ovu tehnologiju stvorila je tvrtka NXP Semiconductors, osnovana od strane nizozemskog Philipsa. Zajedno sa tvrtkama Sony i Nokia, ova tvrtka je 2004. godine osnovala NFC Forum, neprofitnu organizaciju za promociju ove tehnologije.

NFC omogućava uređaju da skuplja podatke sa NFC oznaka ili drugog NFC uređaja na vrlo bliskim udaljenostima (do 4cm), te radi na frekvenciji 13.56 Mhz uz protok podataka od 424 kbps.

Slika 7. Način rada NFC tehnologije [22]

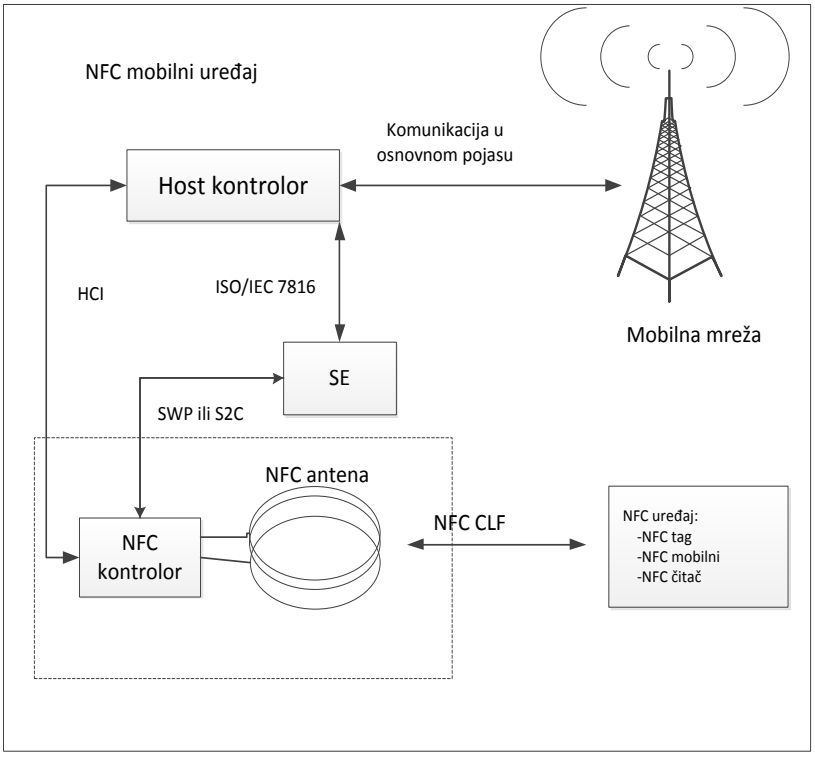
Na slici 7. prikazana su tri osnovna načina rada koje podržava NFC tehnologija, a to su:

- ***Peer –to–Peer*** – omogućava aktivno slanje i primanje informacija između dva NFC mobilna uređaja;
- ***Reader/Writer*** – NFC uređaj radi kao aktivni čitač/pisač. Kada se uređaj nađe na dovoljnoj blizini od pasivnog RFID transponder *taga* ili pasivne *smart* kartice, energija se prenosi na pasivni *tag* putem magnetske indukcije. Nakon što je *tag* napunjen energijom, beskontaktna komunikacija se može uspostaviti. NFC uređaj je tada

sposoban očitati informacije pohranjene u *tagu* i zapisivati podatke u memoriju *taga*, odnosno *smart* karticu;

- ***Card emulation*** - omogućava da se NFC mobilni uređaj koristi kao beskontaktna pametna kartica, komunikacija se odvija između NFC mobilnog uređaja i čitača s ugrađenom NFC tehnologijom. Ovaj način rada omogućuje beskontaktno plaćanje.

Na sljedećoj slici je prikazana NFC arhitektura unutar mobilnog terminalnog uređaja.



Slika 8. NFC arhitektura unutar mobilnog terminalnog uređaja [23]

NFC uređaji su: NFC mobilni uređaj, NFC čitač i NFC oznaka (engl. *NFC tag*). Mobilni uređaj sa ugrađenom NFC tehnologijom sastoji se od različitih integriranih krugova (ICs-*Integrated Circuits*), sigurnosnih elemenata (SEs- *Secure Elements*) i NFC sučelja. NFC sučelje se sastoji od beskontaktnog, analogno/digitalnog prednjeg djela koji se zove NFC beskontaktni početak-kraj (NFC CLF- *Contactless Front-end*), NFC antene i integriranog kruga koji se zove NFC kontrolor. NFC mobilni uređaj ima barem jedan sigurnosni element (SE) koji je spojen s NFC kontrolorom za obavljanje

sigurnosnih razmjena podataka između spojenih NFC uređaja. SE-u se može pristupiti i može kontrolirati preko *host* kontrolora, kao i iz RF polja [23].

NFC tehnologija je dosta slična RFID tehnologiji, a razlikuje se po tome što je NFC tehnologija dizajnirana za uporabu uređaja koji moraju biti na maloj međusobnoj udaljenosti. Postoje četiri vrste NFC tehnologije, a to su [24]:

- Tip 1 i 2 – su zasnovani na standardu ISO 14443 A, imaju mali kapacitet (1, odnosno 2kB), što ih čini jeftinijim za izradu i idealnim za upotrebu u situacijama u kojima je ova količina dovoljna za čitanje nekih podataka. Brzina prijenosa kod ovih tipova ograničena je na 106 Kbit/s.
- Tip 3 - zasnovan je na Sonyjevom RFID standardu FeliCa, ima veći kapacitet, s tim i veću cijenu izrade, kapacitet od 1MB, brzinu prijenosa podataka (212 Kbit/s).
- Tip 4 - ima osnovu u standardu ISO 14443, ima kapacitet od 64 kB, a brzina prijenosa zavisi od čitača i pokriva vrijednosti između 106 Kbit/s i 424 Kbit/s.

Rad NFC tehnologije započima tako da čitač šalje signal prema *tagu*. Ako su čitač i *tag* na dovoljnoj udaljenosti, *tag* postaje pogonjen snagom čitača. Zbog pogonjena iz čitača, *tag* može biti fizički mali i može funkcionirati bez baterije ili izvora napajanja [25].

Dva uređaja stvaraju visoko frekventno magnetsko polje između zavojnica koje se nalaze u čitaču i *tagu*. Kada se magnetsko polje stvori, stvara se konekcija između čitača i *taga*, što znači da može doći do međusobne komunikacije. Čitač šalje prvu informaciju *tagu* s upitom o tome koju vrstu tipa koristi *tag*. Nakon odgovora *taga*, čitač šalje naredbe, ovisno o tipu kojeg *tag* koristi. Kada *tag* dobije naredbu, provjerava je li naredba valjana. Ako je naredba ispravna *tag* predaje informaciju čitaču, a ako je naredba neispravna, ništa se neće dogoditi, odnosno *tag* neće predati informaciju. Prilikom slanja određenih tipova informacija, odnosno prilikom beskontaktnog plaćanja, najprije se stvara sigurni komunikacijski kanal, a sve informacije prije slanja se kriptiraju.

Veliku prednost koju NFC ima nad sličnim tehnologijama (npr. *Bluetoothom*) je u tome što ne zahtjeva uparivanje uređaja. Zbog toga je puno bolje iskoristi ga u

mjestima gdje postoji puno uređaja jer ne može doći do miješanja signala, a i samim time što nema potrebe za uspostavom konekcije rad s NFC uređajima je puno brža.

5.1. Primjena čipova u NFC tehnologiji

Pri korištenju NFC tehnologije primjenjuju se dvije vrste čipova, a to su aktivni i pasivni čip.

Pasivni uređaji, kao NFC *tag*, sadrže informaciju koja može biti očitana pomoću drugog NFC uređaja. Pasivni uređaji sami ne mogu pročitati informaciju koju skladište, niti bilo koju drugu informaciju.

Za razliku od pasivnih uređaja, aktivni uređaji mogu pročitati informaciju i proslijediti je. Primjerice aktivni NFC uređaj (pametni mobilni uređaj) može pročitati informaciju koja se nalazi u *tagu* ili drugom uređaju, a zatim je proslijediti nekom drugom NFC uređaju [25].

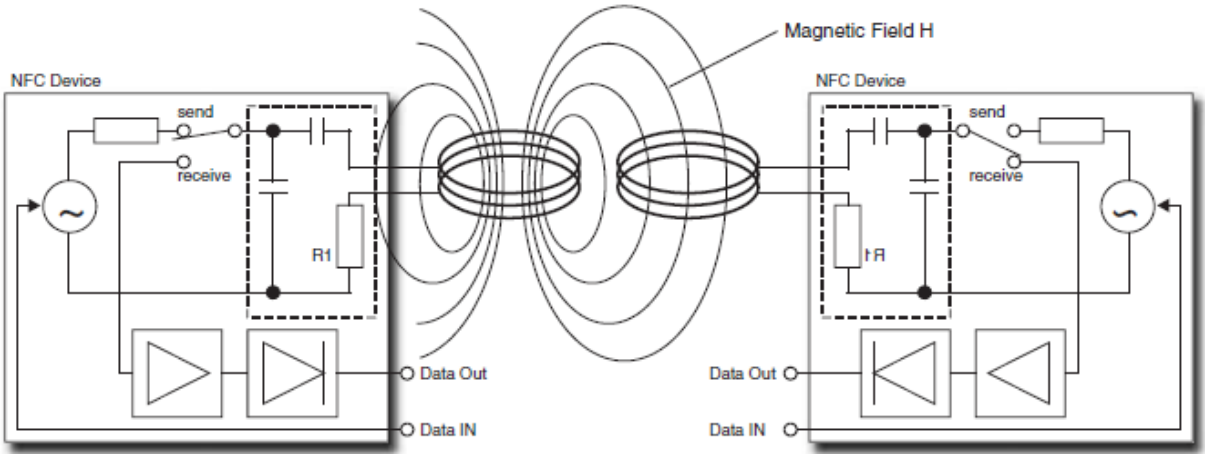
Jedna od razlika između aktivnih i pasivnih NFC čipova jest u napajanju. Pasivni NFC čipovi ne zahtijevaju nikakvo vanjskoj napajanje jer se može reći da oni sami generiraju energiju koja im je potrebna za elektromagnetnu indukciju. Također posjeduju procesor i već unošene programerske naredbe koje daju instrukcije NFC čipu da može započeti sa slanjem sadržaja iz svoje memorije onog trenutka kada se čip aktivira i kada se izvrši autentifikacija.

Aktivni NFC čipovi zahtijevaju eksterno napajanje i obično su integrirani u veći sustav (na primjer mobilni uređaj). Aktivni čipovi šalju informacije samo kada dobiju naredbu od nekog vanjskog programa.

Ujedno, postoji i razlika u veličini. Pasivni čipovi su veličine poštanske marke, dok aktivni čipovi su dosta veći i najčešće su dio nekog većeg sustava koji sadrži procesor, memoriju i ostale dijelove.

5.1.1. Aktivni NFC čip

Aktivni NFC čipovi su ugrađeni u današnje *smartphone*, i omogućuju razmjenu informacija između dva mobilna uređaja sa ugrađenim aktivnim NFC čipom, omogućuju pohranjivanje informacija s jednog uređaja na drugi, kao i mobilno plaćanje.



Slika 9. Prikaz arhitekture NFC sučelja u aktivnom načinu rada [26]

U aktivnom načinu rada, NFC sučelja naizmjenično emitiraju magnetska polja za prijenos podataka, prikazano na slici 9. Da bi se obavio prijenos podataka između dva NFC sučelja u aktivnom modu, prvo jedan od NFC sučelja aktivira svoj odašiljač i tako djeluje kao NFC inicijator. Aktualne visoke frekvencije koje protječu kroz antenu induciraju izmjenično magnetsko polje *H* koje se širi oko petlje antena. Zatim dio izazvanog magnetskog polja prolazi kroz petlju antene drugog NFC sučelja koje se nalazi u neposrednoj blizini. A zatim napon *U* inducira antensku petlju i može se detektirati primatelj drugog NFC sučelja. Ako NFC sučelje prima signale i odgovarajuće naredbe od NFC inicijatora, drugo NFC sučelje automatski usvaja ulogu NFC mete [26].

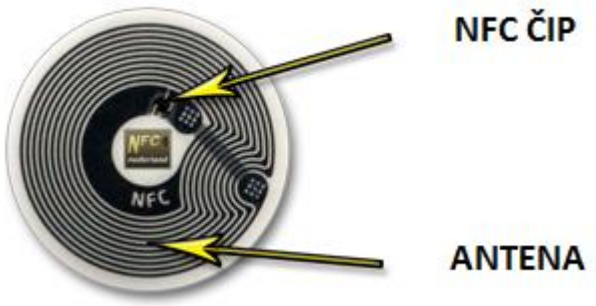
Kod aktivnog NFC čipa mogu se koristiti tri načina prijenosa, a to su:

- ***Peer –to–Peer*** - u ovom načinu rada, podaci se razmjenjuju između dva NFC uređaja (npr. razmjena slika, videozapisa ili zvučnih zapisa), odnosno omogućuje da *smartphone* uređaji koji podržavaju NFC tehnologiju mogu da čitaju ili upisuju informacije sa drugog ili na drugi NFC uređaj;

- ***Reader/Writer*** - uređaj može očitavati ili zapisivati NFC zapise, podržava direktnu razmjenu informacija između dva aktivna NFC čipa;
- ***Card emulation*** - način gdje NFC uređaj može emulirati beskontaktnu karticu koja je namijenjena za plaćanje, najviše koristi za podršku mobilnim plaćanjima.

5.1.2. Pasivni NFC čip

U pasivnom načinu rada, također, NFC inicijator inducira magnetsko izmjenično polje za prenošenje podataka do NFC cilja. Polje amplitude modulira u skladu s pulsom podataka koji se prenose. Međutim, nakon što se prenio blok podataka, polje se ne prekida ali se i dalje emitira u nemoduliran način. Nakon toga meta NFC je u mogućnosti prenijeti podatke na NFC inicijator generiranjem opterećenja modulacije [26].



Slika 10. Prikaz NFC čipa [27]

Na slici 10. je prikazan izgled pasivnog NFC čipa. Danas nije potrebno beskontaktne platne kartice provlačiti kroz POS uređaje već ih je dovoljno samo prisloniti na uređaje koji se zasnivaju na ugrađenim pasivnim NFC čipovima. Funkcija tog čipa je da do terminala za plaćanje, brzo i potpuno sigurno pošalje informacije koje su mu potrebne (podaci o bankovnom računu i vlasniku kartice). Proces se inicira onog trenutka kada se kartica približi dovoljno blizu uređaju za očitavanje koji na jednostavan način dobije sve podatke koje su mu potrebni kako bi se moglo izvršiti plaćanje.

5.2. NFC oznake

NFC oznake (engl. *NFC tag*) su naljepnice koje nam omogućavaju razmjenu podataka, možemo ih zalijepiti na mobilni uređaj, držati kao privjesak za ključeve ili staviti na bilo koje mjesto i s njima razmjenjivati informacije. To su pametne oznake koje se sastoje od NFC čipa i antene.

Osnova NFC tehnologije je NFC oznaka (engl. tag) koja se može postaviti na bilo koje mjesto, a u njezinu memoriju se mogu spremiti podaci, kao što su URL (web adresa), broj telefona, posjetnica, *Facebook* stranica, *Wi-Fi* veze ili bilo što drugo što želite da netko čita pritiskom na oznaku. Mogu se čak upisati zadaci (alarm, uključivanje/gašenje zvuka) na NFC oznake, sve što trebate je mobilna aplikacija NFC *task launcher* i NFC oznaka.

NFC oznake se mogu zaključati tako da kad se jednom nešto upiše na njih to se više ne može promijeniti. Nakon što se jednom zaključa oznaka on više ne može biti otključana. Kodiranje i zaključavanja su dvije odvojene akcije. NFC oznake mogu biti nebrojno puta ponovno kodirani sve dok se jednom ne zaključaju.

Tablica 1. Prikaz najnovijih NFC čipova

	NTAG213	**MIFARE Ultralight®**	**MIFARE® Classic 1K**	**Topaz 512**
Memorija	180 bytes	64 bytes	1024 bytes	512 bytes
URL duljina	132 znakova	41 znakova	710 znakova	449 znakova
Text duljina	130 znakova	39 znakova	709 znakova	447 znakova
NFC forum	Da	Da	Ne	Da

Izvor: [28]

U tablici 1. prikazani su najnoviji NFC čipovi koji se danas koriste, a to su: NTAG213, MIFARE Ultralight®**,** MIFARE® Classsic 1K i Topaz512.

Također, u tablici su prikazani osnovni podaci o čipovima:

- Memorija – ukupna količina memorije unutar čipa,
- URL duljina – maksimalna duljina URL (web adrese) koja se može pohraniti na ovom čipu, isključujući http://,
- Text duljina – maksimalan broj znakova koja se može pohraniti na ovom čipu,
- NFC forum – vrste NFC čipa po standardima NFC foruma.

Kako je vidljivo iz tablice 1. MIFARE® Classsic 1K se od ostalih NFC čipova ističe najvećom memorijom za pohranu podataka, najvećim brojem znakova *web* adrese, kao i najvećim brojem teksta koji se mogu pohraniti na ovom čipu. Najveća mana mu je što nije standardiziran po standardima NFC foruma, iz tog razloga ne radi na svim mobilnim uređajima. MIFARE Ultralight® predstavlja najlošiji NFC čip, zbog toga što ima najmanju memoriju za pohranu podataka (64 bytes), najmanji broj znakova *web* adrese (41 znak), kao i najmanji broj teksta koji se može pohraniti na ovom čipu (39 znakova). Također u ovoj tablici lošiji je i NTAG213 čip, koji ima memoriju za pohranu podataka od 180 baytes, memorija za *web* adresu od 132 znaka, te memoriju za pohranu teksta od 130 znakova. Nešto bolji od prethodna dva navedena čipa je Topaz512, čija memorija za pohranu podataka iznosi 512 bytes, memorija za *web* adresu iznosi 449 znakova, te memorija za pohranu teksta podržava 447 znakova.

5.3. Sigurnost NFC tehnologije

O sigurnosti elektroničkog poslovanja, te koje je mjere zaštite potrebno provesti se više pisalo u poglavlju dva, zato će se u ovom podpoglavlju navesti neke od mjera zaštite pri korištenju NFC tehnologije u mobilnim uređajima.

Od mnogih načina primjene NFC tehnologije, najveću pažnju javnosti je privukla mogućnost plaćanja mobilnim uređajem, te su korisnici zabrinuti što se događa s njihovim podacima i bankovnim računima u slučaju krađe ili gubitka mobilnog uređaja.

NFC uređaji jedino mogu raditi na vrlo maloj udaljenosti, s tim da se prije obavljanja bilo kakve transakcije traži unošenje PIN-a (*engl. Personal Identification*

Number). U slučaju krađe pametnog telefona, kradljivac bi trebao znati i PIN kod bez kojeg ne može koristiti plaćanja putem NFC-a. Korisna stvar je i da svi *online* servisi za plaćanje nude opciju *online* poništavanja plaćanja, pa je u slučaju gubitka ili krađe uređaja uvijek moguće onemogućiti sva daljnja plaćanja.

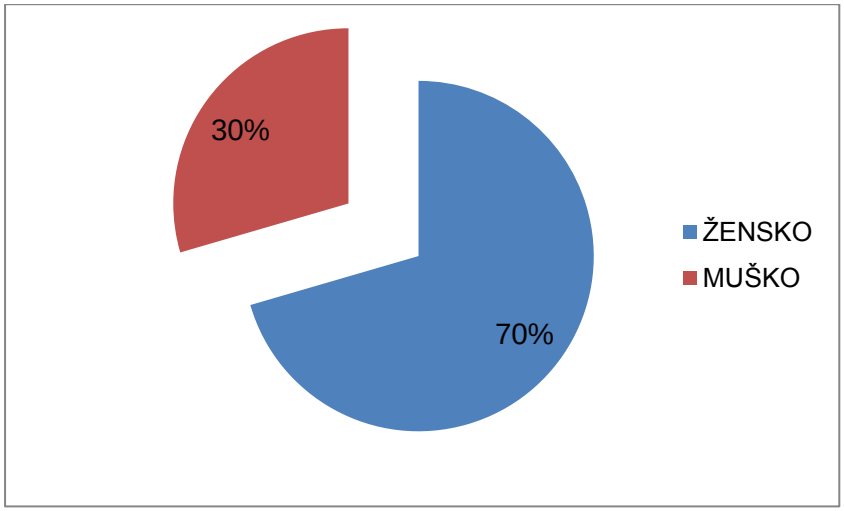
Važno je napomenuti da bi korisnici trebali više pažnje posvećivati svome pametnom telefonu, potrebno je provesti još neke sigurnosne mjere kako bi zaštitili svoj uređaj. Redovito ažuriranje aplikacija i operativnih sustava, postavljanje šifra, instaliranje antivirusnih zaštita, samo skidanje provjerenih aplikacija sa interneta uvelike će dodatno osigurati povjerljive informacije na uređaju.

6. REZULTATI PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA POMOĆU ANKETE

Istraživanje se provelo da bi se uvidjele potrebe korisnika, zatim koje usluge elektroničkog poslovanja koriste, te njihovo zadovoljstvo uslugama koje su im ponuđene. Uključeni su bili razni faktori kao što su status korisnika, stupanj korištenja, stav prema usluzi, način na koji su saznali za uslugu i ostalo.

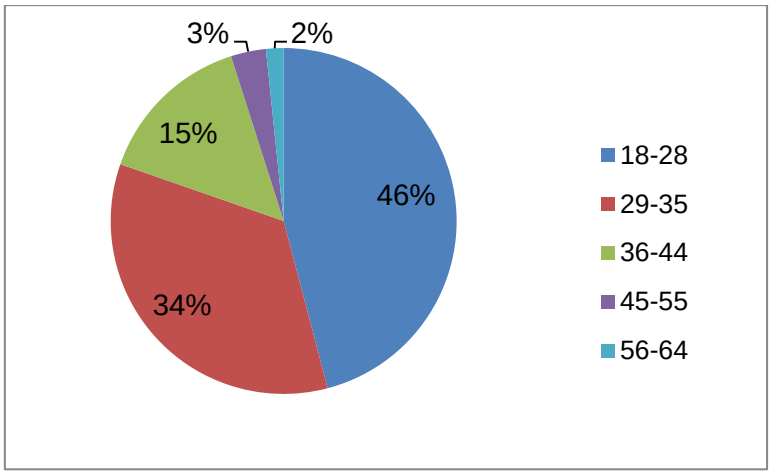
Metodom anketiranja provedeno je navedeno istraživanje korisnika u 2015. godini na području City Center one East i Arena Centar u Zagrebu. Razlog provođenja anketnog upitnika na ovim lokacijama jest veliki broj transakcija koje se svakodnevno obavljaju na navedenim mjestima, mnoge trgovine su svojima kupcima omogućile beskontaktno plaćanje, samim tim bilo je lakše doći do korisnika NFC tehnologije.

U anketnom upitniku sudjelovalo je 61 ispitanik, od čega je bilo 18, odnosno 30 % muškaraca i 43, odnosno 70% žena, prikazano u grafikonu 1.



Grafikon 1. Podjela spola ispitanika

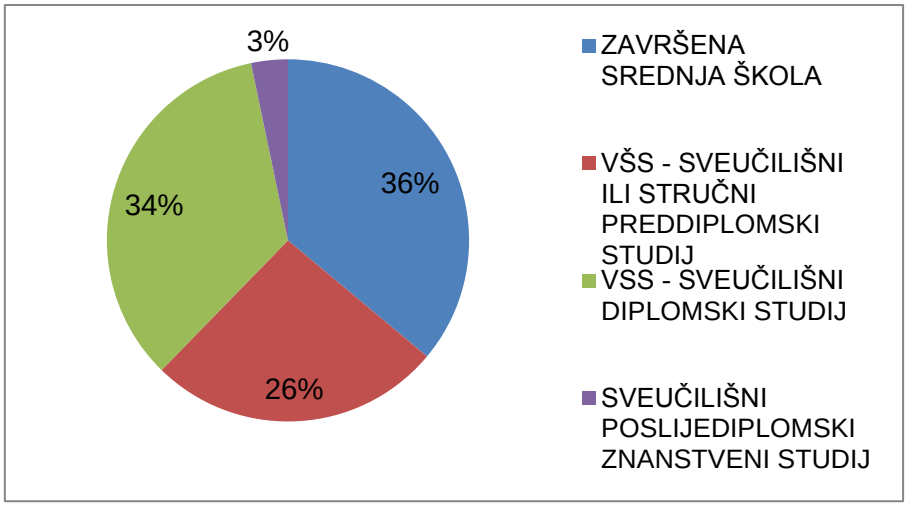
Sljedeće pitanje se odnosilo na raspon godina ispitanika koji je bio poredan na sljedeći način: 18-28, 29-35, 36-44, 45-55, 56-64. Najveći broj ispitanika bio je u starosnoj skupini 18-28 (46%), zatim ga je pratila skupna 29-35 sa 34%. U skupini 36-44 bilo je 15% ispitanika, dok u skupini 45-55 bila su ukupno 2 ispitanika,odnosno 3%, u skupini 56-64 bio je 1 ispitanik (2%), prikazano u grafikonu 2.



Grafikon 2. Raspon godina ispitanika

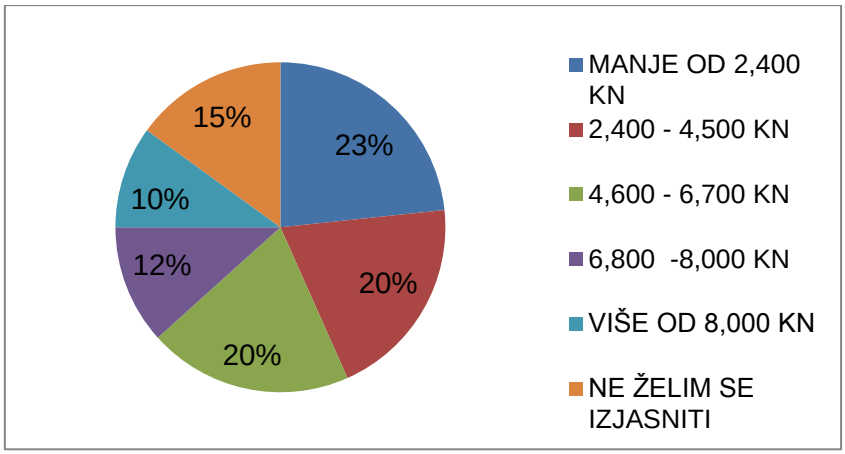
Iz grafa 2. je vidljivo da je najveći broj ispitanika koji su ispunili anketu u rasponu godina od 18-28 i 29-35. Prema tome se može zaključiti da mlađe generacije više koriste nove IK tehnologije, odnosno u ovom slučaju beskontaktna plaćanja, te mobilni Internet.

Grafikon 3. prikazuje najveći stupanj obrazovanja koji su ispitanici završili.



Grafikon 3. Završen stupanj obrazovanja ispitanika

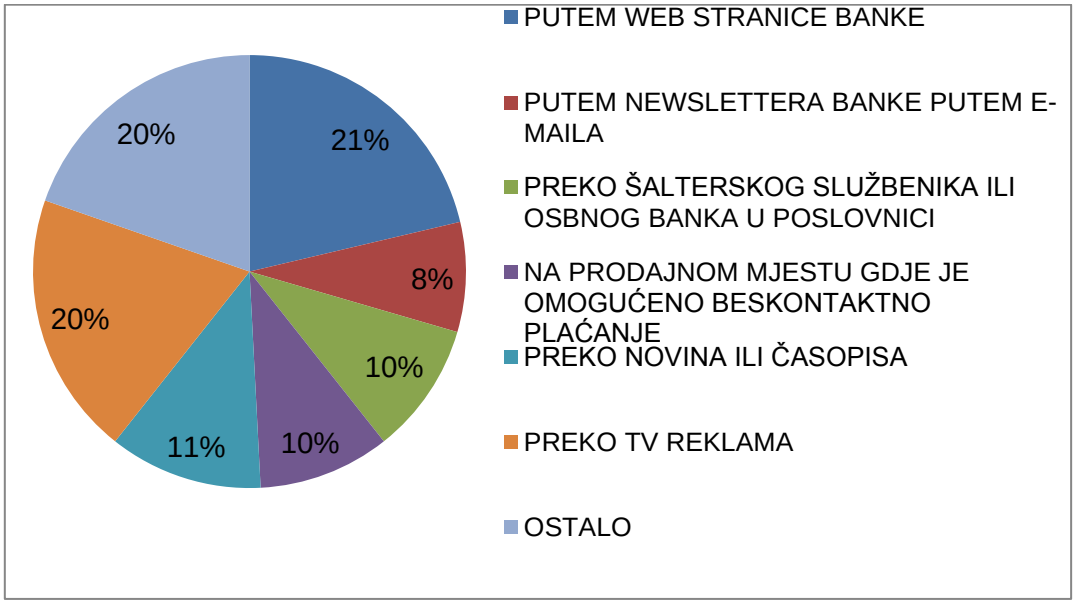
Nitko od ispitanika nije naveo kao stupanj obrazovanja osnovnu školu, a najveći broj ispitanika 36 %, ima završenu srednju školu SSS kao stupanj obrazovanja. 26 % ispitanika navelo je kao stupanj obrazovanja VŠS, odnosno sveučilišni ili stručni preddiplomski studij, dok je 34% sudionika navelo da ima završen sveučilišni diplomski studij (VSS). Sveučilišni poslijediplomski znanstveni studij imaju 2 ispitanika, odnosno 3%.



Grafikon 4. Raspon mjesečnih prihoda

Na pitanje o rasponu mjesečnih prihoda prikazano u grafikonu 4, 23% ispitanika ima mjesečna primanja manja od 2,400 kuna, 20% 2,400-4,500 kn i 20% 4,600-6,700 kuna, pa se može pretpostaviti da su sudionici ankete bili studenti koji uz redovan studij rade studentske poslove ili korisnici koji rade poslove u državnim ili privatnim tvrtkama (ako se gledaju podaci prema rasponu godina).

Svaki davatelj usluga može na različite načine informirati svoje korisnike, kao i one koji žele to postati. Kako su ispitanici iz anketnog upitnika saznali za uslugu beskontaktnog plaćanja vidljivo je u grafikonu 5.

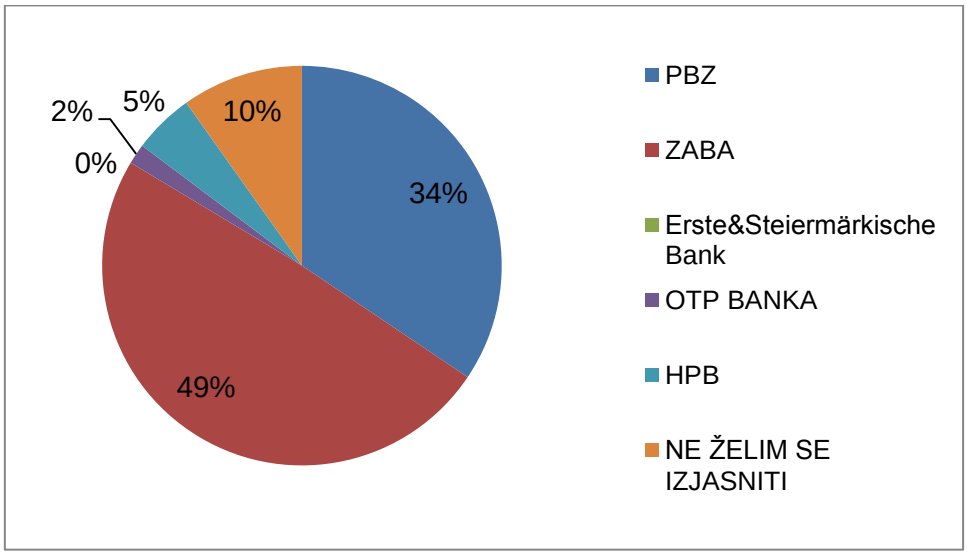


Grafikon 5. Kako su korisnici saznali za uslugu beskontaktnog plaćanja

Najviše korisnika za beskontaktno plaćanje je saznalo putem *web* stranice banke 21%, 20% sudionika za ovu uslugu je saznalo preko TV reklama. Najmanji

broj korisnika 8% je navelo da su za uslugu beskontaktnog plaćanja saznali preko *newslettera* banke putem *e-maila*, iz razloga jer dosta korisnika i ne otvori *newsletter* koji im banka pošalje na *e-mail.* Informacija dobivenim iz grafikona 5. omogućeno je pružateljima usluga da vide na koje načine je najbolje informirati korisnike. Iako *web* stranice banka uvijek imaju dostupne nove informacije o uslugama, također je važno da se korisnici informiraju putem časopisa, TV reklama i novina.

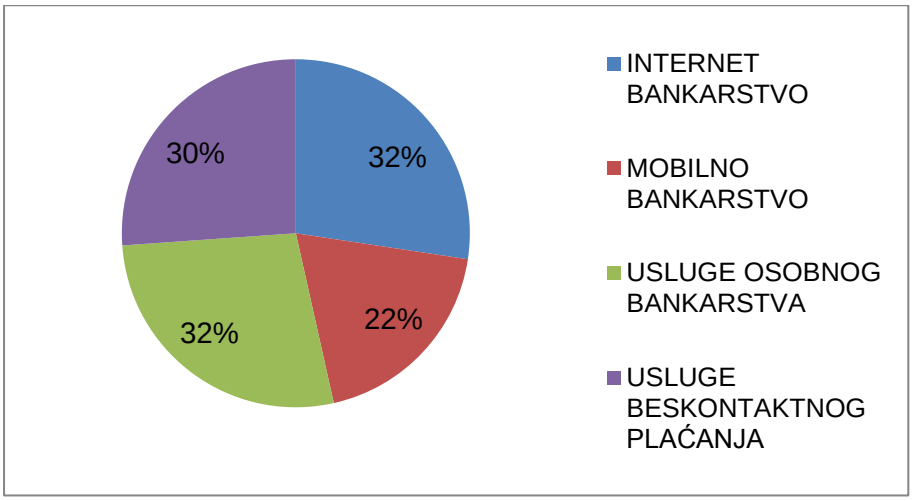
PBZ i ZaBa vode uloge kao najpopularnije banke u Republici Hrvatskoj već dugi niz godina, ali s pojavom novih banaka počele su gubiti svoju popularnost. Odgovori ispitanika su vidljivi na grafikonu 6.



Grafikon 6. Banka koju ispitanici koriste

Najveći broj ispitanika, odnosno njih 49% je odgovorilo da kao svoju banku koriste Zagrebačku banku (ZABA), zatim 34% ispitanika svoje bankarske poslove obavlja u Privrednoj banci Zagreb (PBZ). Hrvatsku poštansku banku (HPB) koristi 5%, dok OTP banku koristi 2% ispitanika.

Pitanje broj 7 iz anketnog upitnika bilo je koje usluge sudionici koriste od svoje banke.

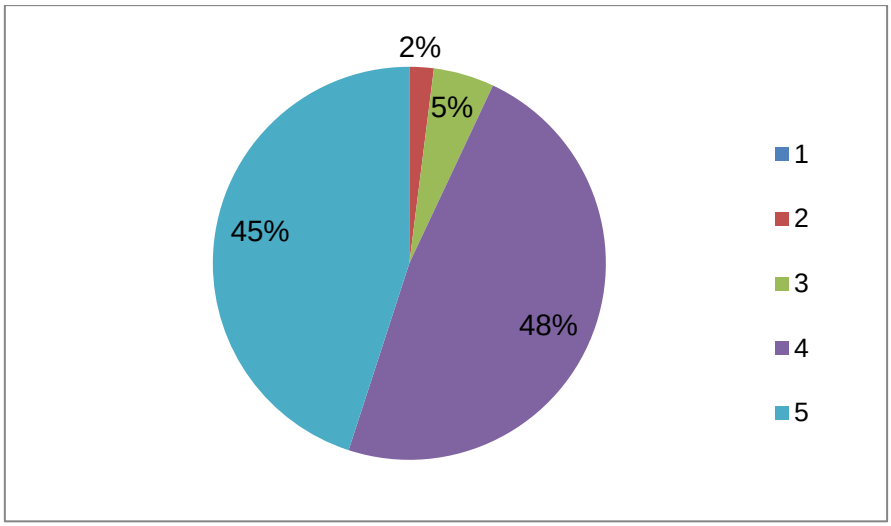


Grafikon 7. Usluge banke koje korisnici najviše koriste

Na grafikonu 7. je vidljivo da najveći broj ispitanika koristi usluge Internet bankarstva i usluge osobnog bankarstva. Taj rezultat je očekivan jer većina ljudi obavlja transakcije iz svog doma da bi više uštedjeli svog slobodnog vremena, tako da izbjegnu velika čekanja u redu u poslovnicama banka. Što se tiče mobilnog bankarstva rezultati pokazuju da je to usluga koju korisnici najmanje koriste, velika je vjerojatnost da zbog raznih sigurnosnih razloga nekako više vjeruju Internet bankarstvu.

Usluga beskontaktnog plaćanja koristi 30% ispitanika, iz razloga jer je ona relativno nova te veliki broj korisnika još ni ne zna za nju. Očekivanja su da će ova usluga kroz nekoliko godina doživjeti punu ekspanziju te će u potpunosti zamijeniti usluge mobilnog ili internet bankarstva, ali također i usluge osobnog bankara.

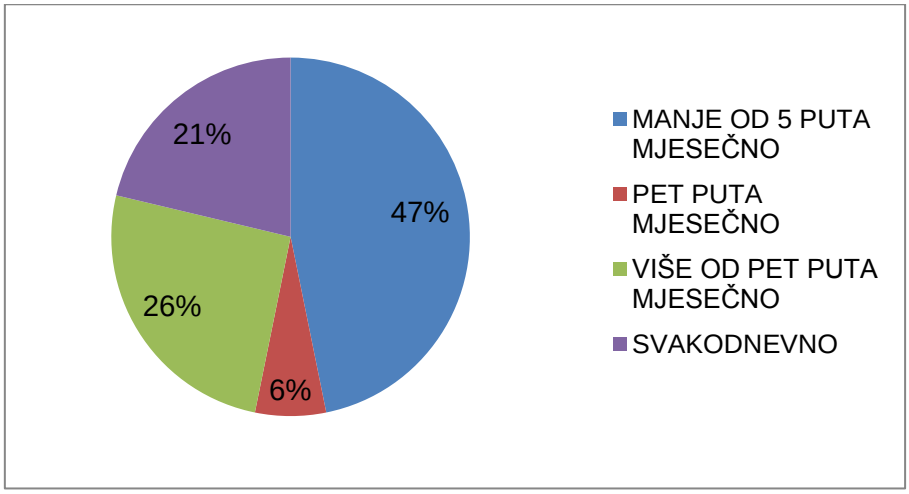
Na sljedeće pitanje mogli su odgovoriti sudionici koji su na prethodno pitanje odgovorili da koriste uslugu beskontaktnog plaćanja. Trebali su ocijeniti s ocjenom od 1 do 5 koliko su zadovoljni postojećom uslugom, s tim da je 1 značilo nezadovoljan, a 5 zadovoljan u potpunosti.



Grafikon 8. Ocjena usluge beskontaktnog plaćanja

Iz grafikona 8. je vidljivo da nezadovoljnih korisnika nema, te da je 45% korisnika zadovoljan u potpunosti. Za pružatelje usluga su ovi rezultati vrlo bitni, jer je njihova obaveza da ponuđene usluge zadrže na nivou na kojem su ih ponudili, te da ih s vremenom poboljšavaju, a i nude nove usluge kojima će zadržati svoje korisnike.

Pitanje broj 9 se odnosilo na učestalost korištenja usluge beskontaktnog plaćanja. Rezultati ispitanika su vidljivi na grafikonu 9.

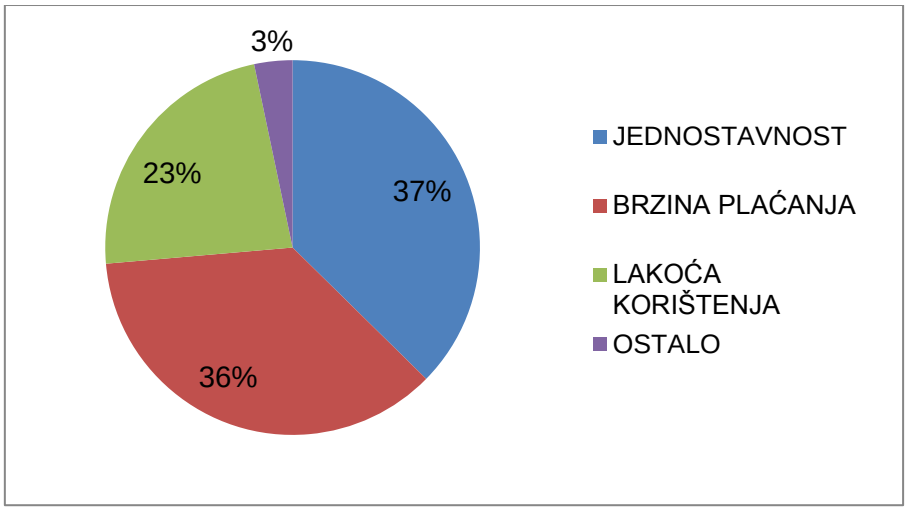


Grafikon 9. Učestalost korištenja beskontaktnog plaćanja

S obzirom da je usluga beskontaktnog plaćanja relativno nova, postotak odgovora ispitanika nije iznenađujući. 47% korisnika beskontaktnog plaćanja, spomenutu uslugu koriste manje od 5 puta mjesečno. Pet puta mjesečno koristi 6% ispitanika, dok više od pet puta mjesečno koristi 26% ispitanika. Svakodnevno uslugu

beskontaktnog plaćanja koristi 21% sudionika. S vremenom će usluga beskontaktnog plaćanja zamijeniti kartice ili plaćanje gotovinom.

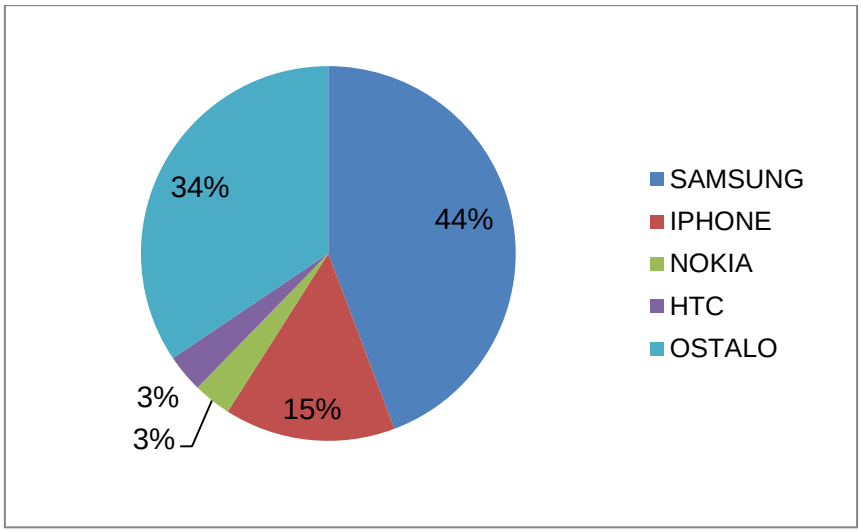
Na sljedeće pitanje korisnici su trebali odgovoriti što ih je najviše privuklo kod usluge beskontaktnog plaćanja, imali su mogućnost više odgovora. 37% korisnika je navelo jednostavnost kao dobru kvalitetu ove usluge, 36% ih je stavilo brzinu plaćanja, a 23% lakoću korištenja kao prednosti ove usluge, 3% sudionika je stavilo ostalo, kao što je vidljivo na grafikonu 10.



Grafikon 10. Što je privuklo korisnike kod usluge beskontaktnog plaćanja

Kao što je vidljivo iz rezultata najveći broj ispitanika koji su sudjelovali u anketi, a koriste uslugu beskontaktnog plaćanja, odlučili su se na korištenje ove usluge zbog jednostavnosti. Time možemo zaključiti da korisnici žele olakšati obavljanje svojih bankovnih obaveza, odnosno raznih transakcija, plaćanja računa, tako što ne moraju čekati u redovima, koristiti kompliciranе uređaje, a najvažnije da ne gube svoje vrijeme.

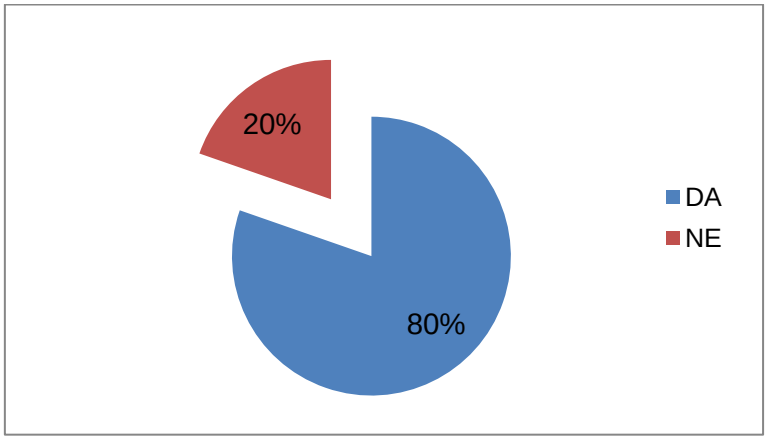
Na pitanje broj 11 korisnici su trebali odgovoriti koji mobilni uređaj koriste, te su im ponuđeni razni odgovori. Rezultati prikazani na grafikonu 11. su pokazali da najveći broj ispitanika, njih 44% koristi Samsung kao svoj mobilni uređaj, 15% ih koristi Appleov iPhone.



Grafikon 11. Proizvođači mobilnih uređaja koje ispitanici koriste

U današnje vrijeme Samsung i iPhone su glavni proizvođači mobilnih uređaja na tržištu. Može se pretpostaviti da u ostale odgovore koje su korisnici označili kao svoj odgovor spadaju kineske kopije poznatih mobilnih uređaja koji su danas vrlo rašireni diljem svijeta zbog svoje cijene koja je u današnje vrijeme vrlo bitna zbog lošijeg ekonomskog stanja u svijetu, ali u Hrvatskoj.

Zadnje pitanje anketnog upitnika je bilo da li mobilni uređaj koji ispitanik posjeduje podržava NFC tehnologiju beskontaktnog plaćanja.



Grafikon 12. Mobilni uređaji koji podržavaju NFC tehnologiju

Rezultatima prikazanim na grafikonu 12. Vidimo da 80% mobilnih uređaja koje koriste ispitanici podržavaju NFC tehnologiju, a samo njih 20% ne podržava. Time možemo zaključiti da skoro svi *smartphone* uređaji imaju ugrađenu NFC tehnologiju, te koliko njena popularnost raste.

Prema rezultatima koje smo dobili provođenjem ovog anketnog upitnika može se zaključiti da je usluga beskontaktnog plaćanja vrlo popularna među mlađim korisnicima, te da su korisnici svoje zadovoljstvo korištenja usluge ocijenili visokim ocjenama. Korisnici, odnosno ispitanici u ovoj anketi su većinom mladi ljudi, čija su mjesečna primanja ispod prosjeka, te bi to trebalo skrenuti pažnju pružateljima usluge. Mladi korisnici su sve više skloniji korištenju novih tehnologija, te bi pružatelji usluga morali cijene, te obročna plaćanja prilagoditi njihovim primanjima, a time bi povećali korištenje ove usluge, a i zadovoljstvo korisnika.

Provođenjem ankete se ispitanike pitalo i o učestalosti korištenja usluge beskontaktnog plaćanja, te je najviše korisnika odgovorilo da je koriste manje od 5 puta mjesečno, a razlog tome je što u Republici Hrvatskoj dostupnost ove usluge slabo razvijena. Anketa se provela u City Center one East i Arena centar u Zagrebu, zbog toga što oni imaju najveću rasprostranjenost korištenja usluge beskontaktnog plaćanja. Da bi davatelji usluge poticali korisnike da se koriste ovom uslugom, oni im moraju omogućiti dostupnost usluge na svim prodajnim mjestima, uključujući i manje objekte uslužne djelatnosti.

Predviđanja iz anketnog upitnika ne moraju se uvijek prikazati točnima, ali zato pružatelji usluga mogu prije planiranja naći testnu skupinu koja će im dati bolji uvid što korisnici zapravo najviše žele i trebaju.

Da bi pružatelji usluga privukli korisnike da se pridruže korištenju neke usluge, u ovom slučaju usluge beskontaktnog plaćanja, oni moraju imati dobro razvijen marketing. S nekom dobrom i zanimljivom reklamom će sigurno zainteresirati korisnika za određenu uslugu, bar da dođe kod pružatelja usluge i raspita se za određenu uslugu, a zatim je na pružatelju usluge da zadrži svog korisnika.

7. ARHITEKTURA SUSTAVA ZA LOYALTY KARTICE

Sustav program vjernosti koji se nalaze na mobilnim platformama i/ili na vlastitoj infrastrukturi zahtijeva, pored izdavanja kartice vjernosti, korištenje zasebne infrastrukture, putem koje se provode aktivnosti iz programa vjernosti. Arhitektura sustava za *loyalty* kartice (kartice vjernosti) prikazana je na slici 11.

Slika 11. Arhitektura sustava za *loyalty* kartice [29]

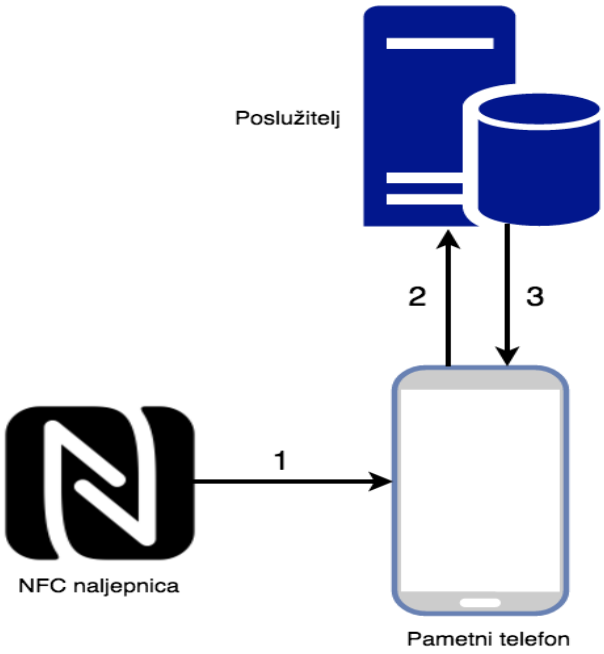
Sustav se sastoji od pozadine koja sadrži *web* poslužitelj i bazu podataka, terminala koji se nalaze na POS uređajima u trgovinama, NFC koji se nalazi na mobilnom uređaju i *web* stranice kao *online* sučelje za kupce i trgovce.

Online arhitektura se koristi, što znači da su svi podaci pohranjeni u središnjoj bazi podataka, a kupci je koriste samo za identifikaciju. Podaci su dostupni putem *online* sučelja od kupca i trgovca u *real-time*, što omogućuje trgovcu konstantno praćenje aktivnosti koje kupac obavlja sa svojom *loyalty* karticom.

Kupci na svom sučelju mogu pratiti *web* stranice trgovina od kojih koriste *loyalty* kartice, te tako mogu saznati koliko imaju bodova na svojoj kartici, koje pogodnosti mogu iskoristiti na osnovu prikupljenih bodova, zatim u svakom trenutku mogu pogledati koje promocije nudi trgovina, te sve ostale informacije o određenoj trgovini.

Trgovci na svojim *online* sučeljima upravljaju s općim informacijama o svojim trgovinama, kao što su mjesto, adresa, radno vrijeme, *e-mail*, broj telefona i sl. Također na svojim sučeljima obavještavaju korisnike o promocijama u svojim trgovinama. U bazi podataka koja je vidljiva trgovcu nalaze se opći podaci o kupcu, odnosno podaci koje je kupac naveo u svom sučelju prilikom identificiranja za korištenje *loyalty* kartice, te bodovi koje je kupac prikupio.

Da bi se korištenje ovog sustava poboljšalo i olakšalo za korisnike, trgovci u svoje trgovine uvode korištenje NFC tehnologije. Da bi trgovac koristio ovu tehnologiju potrebno je da u svoje trgovine postave NFC naljepnicu koja će na ulazu biti vidljiva kupcu. Kupcu je potrebno da koristi mobilni uređaj koji podržava NFC tehnologiju, te da ima instaliranu aplikaciju, koja će nakon što kupac NFC modulom skenira NFC naljepnicu, dati kupcu informacije o poslovnici. Mobilna aplikacija dohvaća konfiguraciju poslovnice sa poslužitelja, prikazano na sljedećoj slici.

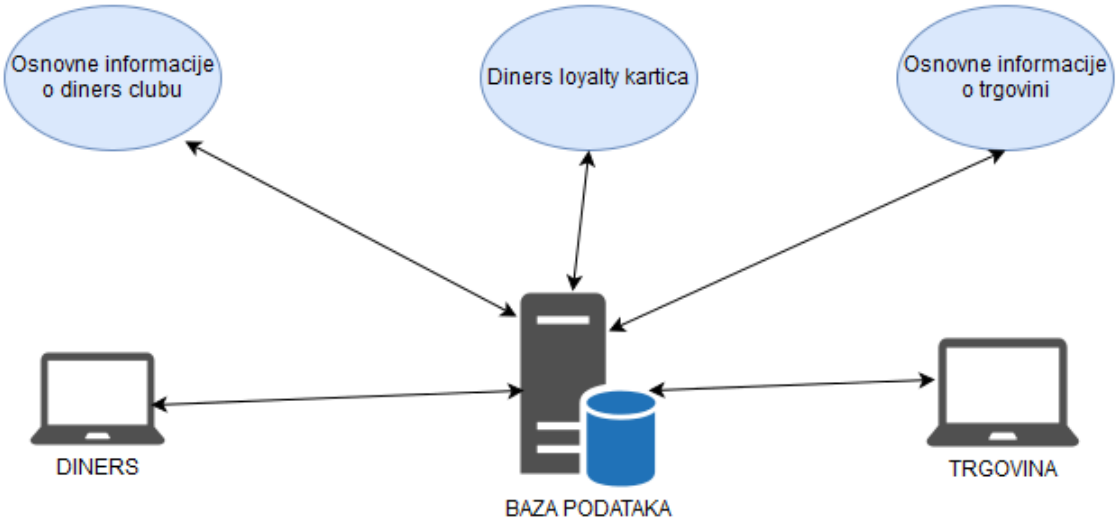


Slika 12. Prikaz specifikacije rada [29]

Kada aplikacija dobije konfiguraciju počinje sa skeniranjem proizvoda, te ih prikaže na mobilnom uređaju korisnika. Korisniku je potom vidljiv popust za proizvod, te ako ga želi iskoristiti podnese zahtjev za kodom popusta. Popust će dobiti ako ima određeni broj bodova na svojoj *loyalty* kartici, koji su vidljivi na korisničkoj aplikaciji. Korisnik je dužan određeni bar kod prikazati na blagajni, da bi ga trgovac mogao skenirati na svom terminalu.

U poglavlju 2 su navedeni i objašnjeni poslovni modeli e-poslovanja, te od svih navedenih najrasprostranjeniji i najrazvijeniji je model B2B, odnosno komunikacija koja se obavlja između kompanija, a uz njega se najviše koristi i poslovni model B2C, koji se odnosi na komunikaciju između kompanija i korisnika. Ove dvije vrste modela najbolje opisuju komunikaciju sustava između trgovaca i korisnika *loyalty* kartice.

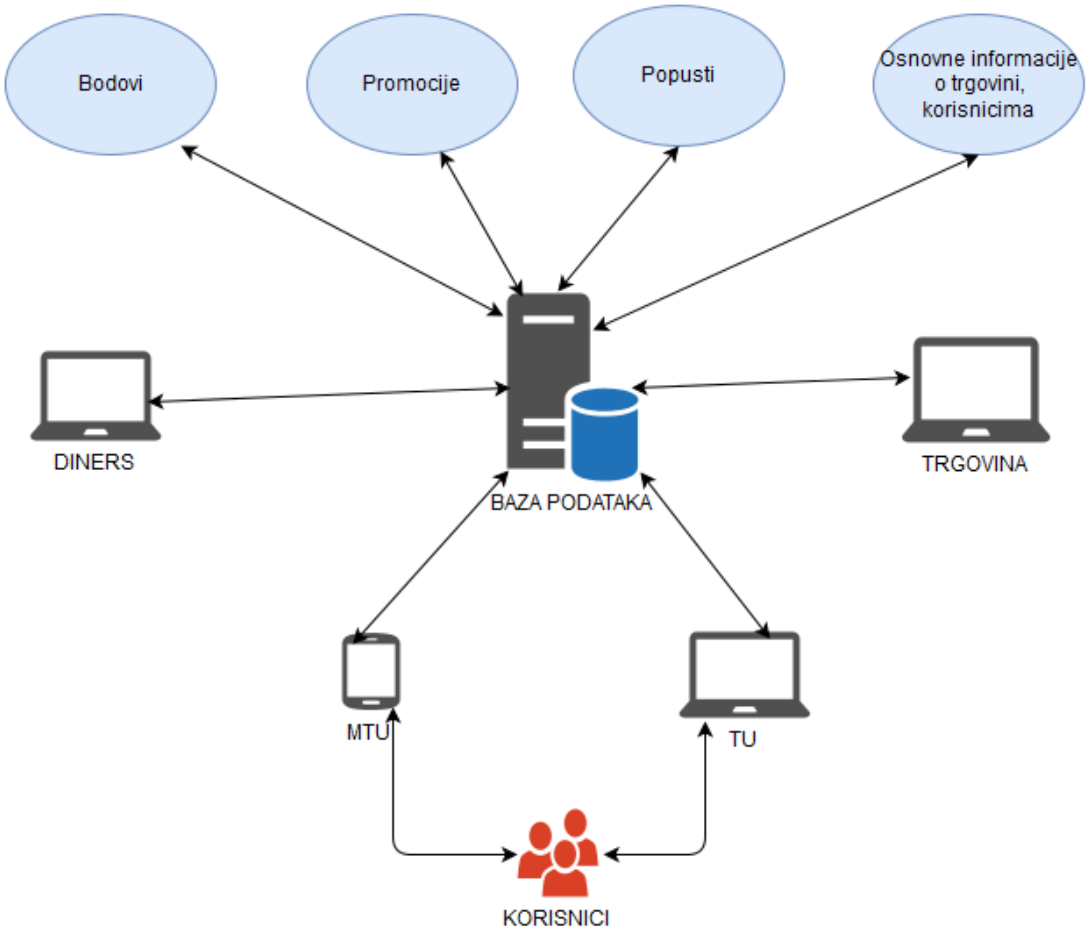
Model B2B je važan za elektroničko poslovanje zbog globalne dostupnosti Interneta, lakog povezivanja i niske cijene usluga. B2B model predstavlja razmjenu informacija između poslovnih strana, što znači da trgovci surađuju s kompanijama koje su zadužene za *online* arhitekturu, odnosno za sučelje trgovca i korisnika.



Slika 13. Prikaz modela B2B

Na slici 13. je prikazana arhitektura modela B2B, na primjeru diners *loyalty* kartice. Komunikacija se odvija između diners kompanije i trgovine koja podržava korištenje diners kartica. U bazi podataka su pohranjene osnovne informacije o diners kompaniji, odnosno sve ono što je potrebno da može vidjeti trgovac sa svog sučelja, i pohranjene su informacije o *loyalty* karticama koje koriste korisnici u određenim trgovinama. Diners kompanija sa svog sučelja može pratiti osnovne informacije o trgovini s kojom surađuje, te da bi diners club mogao svojim korisnicima *loyalty* kartica pružati točne i stvarnovremenske informacije o određenim popustima, promocijama, i sl.

Model elektroničkog poslovanja B2C okrenut je krajnjem korisniku - klijentu. U ovom sustava ovaj model se odnosi na komunikaciju između trgovca i korisnika *loyalty* kartice. Pomoću ovog modela e-poslovanja korisnici na svom sučelju prate informacije o određenoj trgovini, popustima na proizvode, o stanju bodova na svojim *loyalty* karticama, i sl. Na ovaj način korisnici mogu dobiti mnoge informacije bez da idu u određenu trgovinu da bi vidjeli koji su popusti, te kako mogu iskoristiti svoje bodove.



Slika 14. Prikaz modela B2C

Na slici 14. je prikazana arhitektura modela B2C, na primjeru diners *loyalty* kartice. Komunikacija se odvija između diners kompanije, trgovine i korisnika. Prvo je potrebno da se korisnik registrira u diners club, da bi dobio svoju diners *loyalty* karticu. Podaci o korisniku su spremljeni u bazi podataka, odakle ih može povući trgovac koji u svojim trgovinama dopušta korištenje diners *loyalty* kartice. Korisnik putem svog sučelja može pratiti informacije o popustima, promocijama, bodovima na kartici, osnovnim informacijama o trgovini, te o diners clubu. Kada korisnik u

određenoj trgovini želi iskoristiti svoje bodove za neki popust, prilaže trgovcu svoju karticu ili bar kod putem mobilnog terminalnog uređaja. Nakon očitanja koda trgovac dobiva informacije iz baze podataka o stanju bodova kupca, te da li korisnik ima dovoljno bodova da ostvari popust. Arhitektura je *online* te se nakon iskorištenih bodova, stanje na kartici smanjiva i pohrani u bazu podataka da bi korisnik uvijek imao točnu i stvarnovremsnku informaciju.

Također se komunikaciju u ovom sustavu može prikazati i kroz model B2B2C, zbog korištenja aplikacije na mobilnom uređaju korisnika, te su i ovim putem korisnici *online* povezani sa trgovcima. Pomoću ovog modela e-poslovanja korisnicima nije potrebno da nose uvijek uz sebe *loyalty* karticu, nego pomoću aplikacije i bar koda koriste svoju karticu.

8. ZAKLJUČAK

U današnjem suvremenom svijetu, u kojem svi negdje žurimo i nemamo vremena za duga čekanja u redovima u bankama, trgovinama i sl. pri obavljanju raznih transakcija i plaćanja, upravo je NFC tehnologija ta koja nam je potrebna. NFC tehnologija će nam zamijeniti novčanik, kartice, ključeve i ostale neophodne stvari koje nam zauzimaju prostor u torbama, džepovima, te koje se vrlo lako izgube. Sve ove stvari možemo sigurno pohraniti na svoj mobilni uređaj, te pomoću NFC tehnologije obavljati svakodnevne obaveze, životne poslove sa jednostavnošću, brzinom i sigurnošću.

Korištenje beskontaktnih pametnih kartica, kao što su npr. loyalty kartice koje su i navedene u ovom radu kao primjer primjene NFC tehnologije, zauzele su veliki mah u Republici Hrvatskoj, a i u svijetu. Primjena NFC tehnologije u mobilnim uređajima za obavljanje beskontaktnog plaćanja polako zauzima svoj procvat u Republici Hrvatskoj.

Kao što je vidljivo iz provedenih istraživanja u ovom radu, korisnici su zadovoljni ovom uslugom najviše zbog svoje jednostavnosti i lakoće korištenja. Možemo zaključiti da rezultati dobiveni istraživanjem mogu pridonijeti brojnim pozitivnim promjenama kako za korisnike tako i za pružatelje usluge. Također je vrlo važno da pružatelji usluga prate tržišne trendove, te da ponudom novih usluga privuku nove korisnike, a zadrže povjerenje postojećih korisnika.

Iako su mnogi još uvijek skeptični prema ovom načinu plaćanja, nema sumnje da ova relativno nova tehnologija u Republici Hrvatskoj svakodnevno dobiva nove korisnike. Može se reći da će beskontaktno plaćanje uskoro zamijeniti sve dosadašnje načine plaćanja, ali zahvaljujući svojoj raznolikoj mogućnosti primjene zamijenit će i ostale životne poslove, pa će nam život bez NFC tehnologije biti nezamisliv.

LITERATURA

1. Bosilj Vukšić, V., Peić Bach, M.: *Poslovna informatika*, Zagreb, 2012.
2. Lešković, D.: Sustavi elektroničkog poslovanja, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, nastavni materijali, 2016.
3. Periša, M.: Sustavi elektroničkog poslovanja, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, nastavni materijali, 2016.
4. Group, E.S.I.: *Information Supplement* : PCI DSS E-commerce Guidelines, 2013.
5. http://www.mingo.hr/page/kategorija/nacionalno-vijece-za-e-poslovanje (srpanj, 2016.)
6. http://www.mingo.hr/page/kategorija/e-trgovina (srpanj, 2016.)
7. http://www.mingo.hr/page/kategorija/e-potpis (srpanj, 2016.)
8. http://www.mingo.hr/page/kategorija/e-racun (srpanj, 2016.)
9. http://www.moj-bankar.hr/Vijesti/Skoro-milijun-korisnika-internet-bankarstva (srpanj, 2016.)
10. http://liderpress.hr/tvrtke-i-trzista/trziste-kapitala/mobilno-bankarstvo-satrt-ce-internetsko/ (srpanj, 2016.)
11. https://www.pbz.hr/hr/priopcenja-novosti/global-finance-proglasio-pbz-najboljom-bankom-u-hrvatskoj-1 (srpanj, 2016.)
12. https://www.zaba.hr/zaba/wps/wcm/connect/zaba_hr/zabapublic/press/objave-zaba/2015./e-gradani (srpanj, 2016.)
13. http://www.hanfa.hr/izdavatelji/HR/ostale_propisane/319/2016_03_31-322235_pdf.pdf (srpanj, 2016.)
14. http://www.libramation.com/Pages/nfc.htm (kolovoz, 2016.)
15. http://mob.hr/pbz-wave2pay-prva-usluga-beskontaktnog-mobilnog-placanja-na-hrvatskom-trzistu-zaslovana-na-hce-tehnologiji-za-nfc/ (kolovoz, 2016.)
16. http://www.vipnet.hr/mprijevoz-osijek (kolovoz, 2016.)
17. http://www.nfcworld.com/2016/05/23/344922/jones-adds-nfc-qr-codes-smart-packaging-tuku/ (kolovoz, 2016.)
18. http://www.nfcworld.com/2012/08/27/317372/australian-ski-resort-picks-nfc-for-tourist-info/ (kolovoz, 2016.)
19. http://finance.yahoo.com/news/twin-wash-lg-turns-heads-163900430.html (kolovoz, 2016.)

20. http://www.canon-asia.com/pixma/ (kolovoz, 2016.)
21. http://blog.gsmarena.com/jbl-and-nokia-introduce-the-powerup-wireless-charging-speaker-promo-videos-inside/ (kolovoz, 2016.)
22. http://nfc-forum.org/ (kolovoz, 2016.)
23. V. Coskun, K. Ok, B. Ozdenizci.: *Near Field Communication (NFC): From Theory to Practice*, Wiley, 2012.
24. http://www.nfc.cc/technology/nfc-tag-types/ (kolovoz, 2016.)
25. http://nearfieldcommunication.org/how-it-works.html (kolovoz, 2016.)
26. Finkenzeller, K.: *RFID Handbook*, Wiley, 2010.
27. http://www.nfc-nederland.nl/over_nfc.php (kolovoz, 2016.)
28. http://nfc.today/which-nfc-chip (kolovoz, 2016.)
29. Smets, J., Ergeerts, G., Beyers, R., Schrooyen, F., Ceulemans, M., Wante, L., Renckens, K. : *An NFC-based Customer Loyalty System*, Belgium, 2011.

POPIS KRATICA

B2B **-** Business-to-Business

B2C **-** Business-to-Consumers

B2B2C - Businesses-to-Businesses-to-Consumer

B2E - Business-to-Employee

B2G - Business-to-Governments

C2B - Consumer-to-Business

C2C - Consumer-to-Consumer

CLF- Contactless Front-end

E2B - Employee-to-Business

G2B - Government-to-Businesses

G2C - Government-to-Consumer

G2G - Government-to-Government

HCE - Host Card Emulation

HNB - Hrvatske narodne banke

HPB – Hrvatska poštanska banka

IC - Integrated Circuits

ICT - Information and Communications Technology

IK – Informacijsko komunikacijski

NFC - Near Field Communication

PBZ – Privredna banka Zagreb

PCI DSS - The Paymant Card Industry Data Security Standard

PIN - Personal Identification Number

PKI - Public Key Infrastructure

POS - Point of Sale

P2P - Peer-to-Peer

RFID – Radio frekvencijske identifikacije

SE- Secure Elements

TU - Terminalni uređaj

ZABA – Zagrebačka banka

POPIS SLIKA

Slika 1. Klasifikacija poslovnih modela [3] 5
Slika 2. Komunikacija između kompanija i krajnjih korisnika [3] 5
Slika 3. Komunikacija u elektronskoj vladi [3] 6
Slika 4. Primjena NFC tehnologije [14] 20
Slika 5. Prikaz očitavanja NFC taga [17] 24
Slika 6. Očitavanje NFC taga [18] 25
Slika 7. Način rada NFC tehnologije [22] 27
Slika 8. NFC arhitektura unutar mobilnog terminalnog uređaja [23] 28
Slika 9. Prikaz arhitekture NFC sučelja u aktivnom načinu rada [26] 31
Slika 10. Prikaz NFC čipa [27] 32
Slika 11. Arhitektura sustava za *loyalty* kartice [29] 45
Slika 12. Prikaz specifikacije rada [29] 46
Slika 13. Prikaz modela B2B 47
Slika 14. Prikaz modela B2C 48

POPIS GRAFOVA

Grafikon 1. Podjela spola ispitanika 36
Grafikon 2. Raspon godina ispitanika 37
Grafikon 3. Završen stupanj obrazovanja ispitanika 37
Grafikon 4. Raspon mjesečnih prihoda 38
Grafikon 5. Kako su korisnici saznali za uslugu beskontaktnog plaćanja 38
Grafikon 6. Banka koju ispitanici koriste 39
Grafikon 7. Usluge banke koje korisnici najviše koriste 40
Grafikon 8. Ocjena usluge beskontaktnog plaćanja 41
Grafikon 9. Učestalost korištenja beskontaktnog plaćanja 41
Grafikon 10. Što je privuklo korisnike kod usluge beskontaktnog plaćanja 42
Grafikon 11. Proizvođači mobilnih uređaja koje ispitanici koriste 43
Grafikon 12. Mobilni uređaji koji podržavaju NFC tehnologiju 43

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz najnovijih NFC čipova 33

METAPODACI

Naslov rada: Analiza primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija i usluga u svrhu učinkovitijeg ePoslovanja
Student: Nada Bijelica
Mentor: Doc.dr.sc. Marko Periša

Naslov na drugom jeziku (engleski): Analysis of the application of information and communication technologies and services for the purposes of efficient eBusiness
Povjerenstvo za obranu:

- Izv.prof.dr.sc. Dragan Peraković (predsjednik)
- Doc.dr.sc. Marko Periša (mentor)
- Mag.ing.traff. Siniša Husnjak (član)
- Izv.prof.dr.sc. Štefica Mrvelj (zamjena)

Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu
Zavod: Informacijsko-komunikacijski
Vrsta studija: diplomski
Studij: Promet (npr. Promet, ITS i logistika, Aeronautika)
Datumobrane diplomskog rada: 27.09.2016.

Napomena: pod datum obrane diplomskog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom Analiza primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija i usluga u svrhu učinkovitijeg ePoslovanja na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 17.9.2016

Student/ica:

Nada Bjelica
(potpis)