

# Stanje i trendovi na globalnom i hrvatskom FinTech tržištu

---

Tica, Jakov

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:625369>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-24**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani prijediplomski i diplomski sveučilišni studij**

**Poslovna ekonomija – smjer Financije**

**STANJE I TRENDOVI NA GLOBALNOM I  
HRVATSKOM FINTECH TRŽIŠTU**

**Diplomski rad**

**Jakov Tica**

**Zagreb, rujan 2024.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani prijediplomski i diplomski sveučilišni studij**

**Poslovna ekonomija – smjer Financije**

# **STANJE I TRENDOVI NA GLOBALNOM I HRVATSKOM FINTECH TRŽIŠTU**

## **CURRENT SITUATION AND TRENDS IN THE GLOBAL AND CROATIAN FINTECH MARKET**

**Diplomski rad**

**Student: Jakov Tica**

**JMBAG: 0067579073**

**Mentor : Izv. Prof. dr. sc. Jakša Krišto**

**Zagreb, rujan 2024.**

Jakov Tica

Ime i prezime studenta

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student:



---

U Zagrebu, 3.9.2024.

(potpis)

## Sažetak i ključne riječi

Tema istraživanja ovog rada pregled je stanja i trendova na svjetskom i hrvatskom tržištu FinTech-a. U svijetu konstantnih tehnoloških promjena, financijsko tržište također je zahvaćeno utjecajem informacijskih tehnologija i računalnih znanosti koje sve više mijenjaju postojeće standarde i načine poslovanja u svijetu financija. Tako nastaju nove kompanije koje sa svojim proizvodima i uslugama stvaraju nova tržišta ili se u kombinaciji sa bankama, osiguravajućim društvima i ostalim tradicionalnim financijskim institucijama udružuju te skupa na tržište lansiraju nove proizvode kojima se opslužuju potrošači. Budući da se i potrošačke navike mijenjaju kroz vrijeme, oni u današnje vrijeme preferiraju što digitalnije i jednostavnije proizvode od strane financijskih institucija čije proizvode koriste.

Prvo dio rada predstavlja teorijski okvir FinTech-a; uključujući sam pojam FinTech-a, njegov povijesni okvir i potrebu za FinTech rješenjima u današnje doba. U drugom dijelu rada objasnile su se tehnologije na kojima FinTech počiva, a to su redom Internet stvari, blockchain tehnologija, umjetna inteligencija, računarstvo u oblaku te robotska automatizacija proces. Nastavno na drugi dio, treći dio rada bavi se proizvodima FinTech industrije, a to su: mobilna plaćanja, digitalno bankarstvo, robo-savjetnici, kriptovalute, digitalne inovacije u osiguranju te digitalne inovacije u regulatornim procesima. U četvrtom dijelu rada analiziralo se hrvatsko tržište FinTech-a u kojemu su prvo analizirana rješenja koja su implementirana u bankama i osiguravajućim društvima, a to su kako i slijedi KEKS Pay te LAQO digitalno osiguranje. Hrvatska također ima i vrlo uspješne FinTech kompanije u kojima se po veličini, prihodima i korištenosti ističu AirCash te Electrocoin. Međutim, u radu se spominju i ostali odabrani hrvatski FinTech start-upovi, a to su Amodo, Oradian, Farseer te Revuto. Iako spomenuta 4 po veličini nisu veliki kao Air Cash i Electrocoin, svaki od njih ima svoju specifičnu nišu kojom je našao svoje mjesto na tržištu. Budući da su AirCash i Electrocoin jedini ozbiljnije prebacili dio svojeg poslovanja i na strana tržišta, zaključuje se kako je u budućnosti, bez obzira na potencijal hrvatskih start-upova, bitno da se isti uspiju pozicionirati i na stranim tržištima budući da poslovanje na hrvatskom tržištu kao FinTech kompanija teško može osigurati dugoročnu održivost i profitabilnost.

**Ključne riječi:** FinTech, Hrvatska, financijska tehnologija, FinTech start-up

## **Summary and key words**

The research topic of this paper is an overview of the current conditions and trends of global and Croatian FinTech market. In the world of constant technological changes, the financial market is also affected by the influence of information technology and computer science, which are increasingly changing the existing standards and ways of doing business in the world of finance. This is how new companies are created, which create new markets with their products and services, or in combination with banks, insurance companies and other traditional financial institutions, join forces and together launch new products on the market that serve consumers. Since consumer habits also change over time, nowadays they prefer the most digital and simple products from the financial institutions whose products they use.

The first part of the paper presents the theoretical framework of FinTech; including the very concept of FinTech, its historical framework and the need for FinTech solutions in today's age. In the second part of the paper, the technologies on which FinTech is based were explained, namely the Internet of Things, blockchain technology, artificial intelligence, cloud computing and robotic automation in the process. Following on from the second part, the third part of the paper deals with the products of the FinTech industry, namely: mobile payments, digital banking, robo-advisors, cryptocurrencies, digital innovations in insurance and digital innovations in regulatory processes. In the fourth part of the work, the Croatian FinTech market was analyzed, in which the solutions implemented in banks and insurance companies were first analyzed, namely KEKS Pay and LAQO digital insurance. Croatia also has very successful FinTech companies, in which AirCash and Electrocoin stand out in terms of size, revenue and usage. However, the paper also mentions other selected Croatian FinTech start-ups, namely Amodo, Oradian, Farseer and Revuto. Although the mentioned 4 are not as big as Air Cash and Electrocoin in terms of size, each of them has its own specific niche in which it has found its place in the market. Since AirCash and Electrocoin are the only ones that have seriously transferred part of their business to foreign markets, it is concluded that in the future, regardless of the potential of Croatian start-ups, it is important that they succeed in positioning themselves in foreign markets, since business on the Croatian market as a FinTech the company can hardly ensure long-term sustainability and profitability.

**Key words:** FinTech, Croatia, financial technology, FinTech start-up

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj rada .....	1
1.2. Metode istraživanja .....	1
1.3. Sadržaj i struktura rada.....	1
2. FINTECH, POJMOVNI OKVIR I DETERMINANATE RAZVOJA .....	2
2.1. Pojmovno određenje FinTech-a .....	2
2.2. Povijesni razvoj FinTech industrije.....	4
2.3. Potreba za razvojem FinTech-a u današnjem okruženju.....	5
3. TEHNOLOGIJA I SADAŠNJI TRENDOVI FINTECH INDUSTRIJE .....	8
3.1. Internet stvari.....	8
3.2. Blockchain tehnologija.....	11
3.3. Umjetna inteligencija .....	13
3.4. Računarstvo u oblaku .....	16
3.5. Robotska automatizacija procesa .....	19
4. PROIZVODI FINTECH INDUSTRIJE.....	22
4.1. Mobilna plaćanja .....	22
4.2. Digitalno bankarstvo .....	24
4.3. Robo-savjetnici.....	27
4.4. Kriptovalute.....	30
4.5. Digitalne inovacije u osiguranju.....	33
4.6. Digitalne inovacije u upravljanju regulatornim procesima .....	36
5. FINTECH SCENA U HRVATSKOJ I POTENCIJALI DALJNJEG RAZVOJA .....	40
5.1. Primjena FinTech-a u bankarstvu i osiguranju.....	40
5.2. Razvoj start-up FinTech kompanija u Hrvatskoj .....	44
5.3. Potencijali daljnjeg razvoja FinTech-a u Hrvatskoj.....	53
6. ZAKLJUČAK .....	57

LITERATURA.....	59
POPIS TABLICA.....	69
POPIS GRAFIKONA .....	69



# 1. UVOD

## 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog diplomskog rada su stanje i trendovi na globalnom i hrvatskom FinTech tržištu. FinTech je vrlo širok pojam koji predstavlja primjenu tehnologije u financijskoj industriji. FinTech kompanije koriste inovativnu tehnologiju kako bi što efikasnije pružale financijske usluge koje su brže, praktičnije i često dostupnije od tradicionalnih financijskih proizvoda i usluga. Aktualnost FinTech industrije ogleda se u činjenici da se radi o rastućoj i sve zapaženijoj industriji koja nepovratno transformira način na koji pristupamo financijskim uslugama te percipiramo iste. Cilj rada je pružiti sveobuhvatan pregled stanja svjetskog i domaćeg FinTech tržišta uključujući najnovije inovacije, proizvode i trendove. Također, cilj rada je kroz dostupne podatke analitički i objektivno sagledati hrvatsku FinTech scenu i ukazati na daljnji smjer njenog razvoja te okolnosti koje istom i doprinose. Očekivani doprinos ovog rada je pomoći istraživačima, stručnjacima i široj javnosti u razumijevanju cjelokupnog FinTech okruženja i načina na koje ono nepovratno mijenja financijsku industriju i utječe na svakodnevni život.

## 1.2. Metode istraživanja

Prilikom izrade diplomskog rada koristit će se sekundarni izvori podataka i informacija koji uključuju znanstvene i stručne članke, knjige, izvješća i publikacije vladinih i nevladinih međunarodnih informacija kao i web izvori. Znanstveno-istraživačke metode koje će se koristiti u izradi ovog rada su metoda dedukcije, indukcije, analize, sinteze, klasifikacije i deskripcije.

## 1.3. Sadržaj i struktura rada

Rad se sastoji od 6 poglavlja od čega prvo i zadnje predstavljaju uvod i zaključak, dok glavni dio rada čine središnja 4 poglavlja. U uvodu se opisuju predmet i cilj rada, metode istraživanja te sadržaj rada. Kako bi se bolje razumio pojam i razvoj FinTech-a, u drugom poglavlju daje se teorijski osvrt i povijesni okvir FinTech-a. Treće poglavlje čine sadašnji trendovi i tehnologija koja se koristi u FinTech-u, dok se u četvrtom poglavlju nastoji približiti proizvodi FinTech industrije. Peto poglavlje u potpunosti se bavi hrvatskom FinTech scenom, njezinom prisutnošću u bankarstvu i osiguranju, start-up FinTech kompanijama u Hrvatskoj te potencijalima daljnjeg razvoja. Šesto te ujedno i zadnje poglavlje daje prikaz završnih zaključaka izvedenih iz ranije obrađenih dijelova rada.

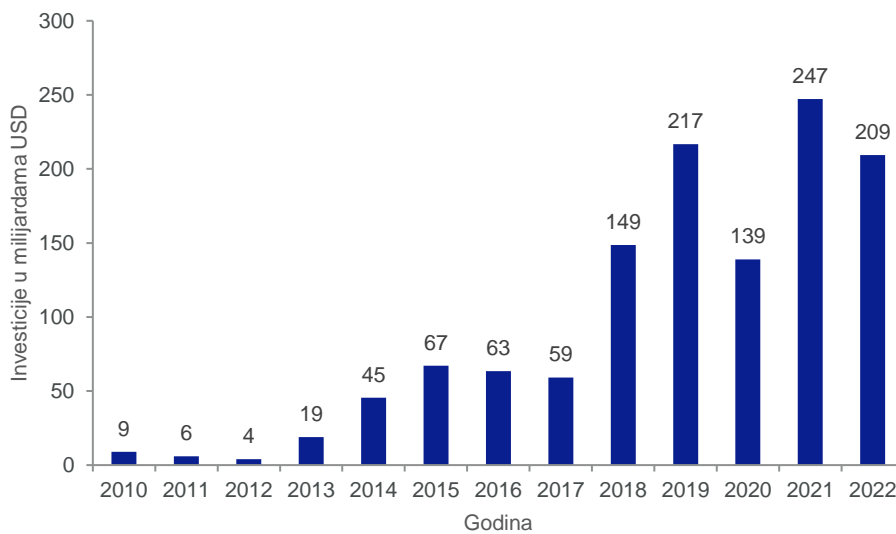
## 2. FINTECH, POJMOVNI OKVIR I DETERMINANATE RAZVOJA

### 2.1. Pojmovno određenje FinTech-a

U današnjem svijetu, promjene se događaju brže nego ikada prije. Svi sektori gospodarstva u zadnjem se desetljeću mijenjaju na načine koji su bili teško predvidljivi, a uz pojavu raznih globalnih fenomena, te su promjene ugledalo svjetlo dana i prije nego što se to moglo očekivati. Financijska industrija jedna je od onih koja je u zadnjih par godina vrlo vjerojatno doživjela najveće promjene. Primjena tehnologije u financijskom svijetu prisutna je već dugi niz godina, ali nedavni razvoji u računarstvu te sve veće prihvaćanje vrlo širokog spektra novih tehnologija u financijskom svijetu doveli su do fundamentalnih promjena u načinu na koji ona funkcionira. Svi ti novi proizvodi, tehnologije te novi poslovni modeli koji uključuju primjenu novih tehnoloških dostignuća u svijetu financija nazivaju se FinTech. Ne postoji jedna konkretna definicija FinTech-a, ali sam pojam odnosi se na svaku kombinaciju financijskog svijeta i novih tehnologija čijim sinergijama nastaju novi, te uglavnom digitalni proizvodi. Definicije FinTech-a te spominjanje termina koristi se već u drugoj polovici 21. stoljeća, prije svega zato što su tada stvoreni bankomati, a usputno uz njih i kreditne kartice koje svakako počivaju na implementaciji informacijske tehnologije u svijetu financija. Tako je Bettinger (1972) FinTech opisao kao akronim koji predstavlja financijsku tehnologiju, kombinirajući bankovnu ekspertizu sa modernim tehnikama računalne znanosti i računalom. Prema Puschmann (2017), FinTech predstavlja razvoj i transformaciju financijskog sektora putem informatičkih tehnologija. Micu i Micu (2016) definiraju FinTech kao novi sektor u financijskoj industriji koji inkorporira obilje novih tehnologija koje se koriste u financijama kako bi olakšale trgovinu, korporativne procese ili interakcije te usluge koje se nude maloprodajnim potrošačima. Iz definicija navedenih iznad, razvidno je da zbog same sveobuhvatnosti te širokih mogućnosti primjena FinTech-a on predstavlja mogućnosti za sve sudionike financijskog tržišta. Na prvu bi moglo biti intuitivno da su u FinTech uključeni samo start-up kompanije te banke, međutim i velike svjetske tehnološke kompanije poput Applea, Amazona, Amazona te mnogih drugih razvile su financijska rješenja koja se naslanjaju na njihovu tehnologiju. Nakon svjetske financijske krize 2008. godine, financijski sektor bio je obuhvaćen novim i vrlo strogim zahtjevima. Nakon njih, i tehnološki divovi također su se našli na meti regulatora, ali su pronašli nove načine kako diverzificirati svoje portfelje proizvoda i usluga te su tako ušle u svijet financija kojima su nadograđivale svoje usluge. Tako je npr. Apple uveo ApplePay, uslugu mobilnog plaćanja i digitalnog novčanika koja je korisnicima njihovih uređaja omogućila plaćanje u stvarnom vremenu putem njihovih uređaja, bez potrebe za posjedovanjem kartice

koja je u tom slučaju direktno povezana na uređaj. Jednako tako, FinTech je našao svoje mjesto i u rješavanju problema financijske isključenosti stanovnika zemalja koje pripadaju tržištima u razvoju. FinTechMagazine (2023) navodi da FinTech omogućava manje imućnim ljudima u nastajućim tržištima pristup financijskim uslugama koje ne bi dobili od tradicionalnih banaka. S aspekta plaćanja, olakšava i čini jeftinijim plaćanja sudionika razvojnih gospodarstava te olakšava plaćanje doznaka i trgovinskih plaćanja koja se sve više koriste u tržištima u razvoju.

Grafikon 1 Globalna ulaganja u FinTech kompanije između 2010. i 2022. godine



Izvor: Izrada autora prema podacima sa Statista-e: <https://www.statista.com/statistics/719385/investments-into-FinTech-companies-globally/> (24. ožujka 2024. godine)

Grafikon 1 prikazuje globalna ulaganja u FinTech kompanije između 2010. i 2022. godine. Ukupna vrijednost ulaganja u FinTech kompanije širom svijeta značajno je porasla između 2010. i 2019. godine, kada je dostigla 216,8 milijardi američkih dolara. Međutim, u 2020. godini, FinTech kompanije su zabilježile značajan pad ulaganja, spustivši se ispod 140 milijardi dolara, većinom zbog djelomičnih zaustavljanja svjetskih gospodarstava pojavom COVID-19 virusa koji je vidno zaustavio dotadašnju dinamiku ulaganja u FinTech kompanije. 2021. godine ukupne investicije iznosile su 247,2 milijarde dolara, a 2022. godine 209,3 milijarde dolara čime je vidljivo da se nakon COVID-a nastavilo vrlo intenzivno ulagati u nova FinTech rješenja. Ključne tehnologije koje koristi FinTech industrija su Internet stvari (IoT), blockchain tehnologija, umjetna inteligencije (AI), računarstvo u oblaku, te robotska automatizacija procesa. Ključni proizvodi industrije su sustavi mobilnih plaćanja, digitalno bankarstvo, robo-

savjetnici, kriptovalute, digitalne inovacije u osiguranju te digitalne inovacije u upravljanju regulatornim procesima. Ključne tehnologije i proizvodi FinTech industrije detaljnije će se obrađivati u kasnijim poglavljima ovoga rada.

## 2.2. Povijesni razvoj FinTech industrije

Ako se FinTech definira i pojašnjava kao tehnologija koja za cilj ima poboljšanje i automatiziranje isporučivanja i korištenja financijske tehnologije, onda njegov početak seže i puno prije druge polovice 20. stoljeća i stvaranja bankomata i kreditnih kartica. Naime, već u 19. stoljeću došlo je do velikih investicija na području telekomunikacijske infrastrukture sa telegrafom i prekoceanskim kablovima kao novim tehnologijama koje su omogućile prekograničnu transmisiju financijskih informacija. Sve do pojave kreditnih kartica, razvoj novih tehnologija u financijama nije bio toliko značajan, ali zato krajem 20. stoljeća i početkom 21. stoljeća, financije doživljavaju novi zamah te se sve intenzivnije i češće stvaraju novi proizvodi koji su dostupni sve većem broju ljudi.

Tablica 1 Kronološki prikaz razvoja financijske tehnologije

Vremensko razdoblje	Vrsta tehnologije u razvoju	Novi proizvodi u financijama
1886. – 1946.	1. Prekoceanski telegraf kabel	1. Burzovna traka
1947. – 1967.	1. UNIVAC 1 računalo	1. Kreditna kartica 2. Bankomat
1968. – 2008.	1. Bezkontakno plaćanje 2. SWIFT	1. Sustavi elektronskog trgovanja i Internet plaćanje
2009. – 2012.	1. Blockchain tehnologija	1. Bitcoin 2. P2P kreditne platforme
2013. – 2017.	1. Umjetna inteligencija 2. Strojno učenje 3. InsurTech	1. Kriptovalute i digitalna imovina 2. Robotski savjetnici 3. Mobilni novčanici
2018. – 2023.	1. Decentralizirane financije 2. „Buy Now, Pay Later“ 3. RegTech	1. Digitalne banke 2. Decentralizirane financije

Izvor: Izrada autora

Razvoj financijskih tehnologija može se podijeliti u nekoliko ključnih vremenskih razdoblja, svako s karakterističnim inovacijama koje su transformirale financijski sektor. 1886.-1946. karakterizira uvođenje prekooceanskog telegrafskog kabla koje je omogućilo trenutačno praćenje tržišnih cijena roba. Period od 1947.-1967. godine obilježeno je razvojem UNIVAC 1 računala, što je omogućilo automatizaciju financijskih procesa. Ključne inovacije uključuju kreditne kartice, koje su revolucionirale potrošačko financiranje, i bankomate, koji su omogućili pristup gotovini izvan radnog vremena banaka. 1968-2008. godine period je kojeg karakteriziraju uvođenje bezkontaktnog plaćanja i SWIFT sustava (Society for Worldwide Interbank Financial Communication) koje je omogućilo sigurnije i brže međunarodne transakcije. Ovo razdoblje također je vidjelo uspon sustava elektronskog trgovanja i internet plaćanja, omogućujući korisnicima jednostavniji pristup financijskim uslugama online. Period od 2009.-2012. godine najviše je pod utjecajem razvoja blockchain tehnologije koje je dovelo i do pojave Bitcoina; prve decentralizirane digitalne valute. Također su se pojavile P2P (peer-to-peer) kreditne platforme koje su omogućile direktno posuđivanje novca između pojedinaca bez posrednika. Nakon toga, od 2013.-2017. godine započelo je razdoblje značajnog tehnološkog napretka u umjetnoj inteligenciji, strojnom učenju te je došlo do pojave financijske tehnologije u osiguranju. Također, došlo je do daljnjeg razvoja i masovnije primjene kriptovaluta kao i do pojave prvih robotskih savjetnika za automatizirano financijsko savjetovanje te mobilnih novčanika koji olakšavaju plaćanja putem interneta. Period od 2018.-2023. godine karakterizira daljnji razvoj decentraliziranih financija koji je omogućio stvaranja financijskih usluga bez centralnih posrednika. Također, došlo je i do pojave „buy now, pay later“ modela koji omogućavaju potrošačima kupovinu s odgodom plaćanja, a počeo se i razvijati RegTech (financijske inovacije u regulatornim procesima) koji pomažu financijskim i drugim institucijama da se usklada s regulativama. Ovo razdoblje također karakterizira i sve veća zastupljenost banaka koje posluju samo digitalno, a najpoznatiji primjer u Europi svakako je banka Revolut.

### 2.3. Potreba za razvojem FinTech-a u današnjem okruženju

Financijske tehnologije, poznate kao FintTech, predstavljaju revoluciju u načinu na koji ljudi upravljaju novcem, pristupaju financijskim uslugama i obavljaju financijske transakcije. FinTech obuhvaća širok spektar inovacija, uključujući digitalna plaćanja, kriptovalute, crowdfunding platforme, robo savjetnike i mnoge druge. U današnjem brzo mijenjajućem

tehnološkom okruženju, potreba za razvojem FinTech-a postaje sve očiglednija i važnija te se može detaljnije objasniti kroz sljedeće faktore:

- **Povećanje financijske inkluzije** – Jedan od najvažnijih razloga za potrebom FinTech-a je potencijal za povećanje financijske inkluzije. Nažalost, tradicionalni bankarski sustavi često isključuju određene skupine ljudi, posebno u nerazvijenim i ruralnim područjima gdje je pristup bankama ograničen. Prema IE HUB (2022), čak 1,7 milijardi (oko 30%) ljudi na svijetu nema adekvatnu razinu financijske uključenosti što znači da im fali pristup pristupačnim i korisnim financijskim uslugama koji bi zadovoljili njihove potrebe. Financijska tehnologija putem svojih digitalnih rješenja koja su dostupna putem mobilnih telefona i interneta može svakako kroz vrijeme doprinijeti smanjivanju ovog jaza te sve većoj financijskoj uključenosti ljudi iz onih dijelova svijeta (uglavnom iz zemalja u razvoju) kojima je to najpotrebnije.
- **Prilagodba novim potrošačkim očekivanjima** – Današnji potrošači, a posebno mlađe generacije, očekuju brzo, jednostavno i personalizirano iskustvo kada je riječ o financijskim uslugama. Tradicionalne banke često ne uspijevaju zadovoljiti ove zahtjeve zbog zastarjelih sustava i struktura. FinTech kompanije, s druge strane, koriste napredne analitike, umjetnu inteligenciju i strojno učenje kako bi pružile personalizirane usluge koje zadovoljavaju individualne potrebe korisnika. Primjer takve personalizacije su svakako robo savjetnici koji koriste algoritme za pružanje investicijskih savjeta prilagođenih specifičnim financijskim ciljevima i rizicima korisnika. Ovi sustavi mogu analizirati veliku količinu podataka u stvarnom vremenu i pružiti korisnicima savjete koji su često točniji i brži od onih koje nude ljudski savjetnici. Ovakva rješenja povećavaju zadovoljstvo korisnika i pomažu im u postizanju njihovih financijskih ciljeva na učinkovitiji način. Jednako tako, današnji potrošači preferiraju aplikacije koje im kroz svoja jednostavna sučelja te u par klikova omogućavaju rješenje njihovih potreba npr. dobivanje kredita putem mobitela i bez potrebe za odlaskom u poslovnice, mogućnost plaćanja uz samo par klikova itd.
- **Poticanje inovacije i konkurencije** – Razvoj FinTech-a također potiče inovacije i konkurenciju u financijskom sektoru. Tradicionalne banke i financijske institucije često su spore u usvajanju novih tehnologija zbog svoje veličine i regulatornih ograničenja. FinTech start-up kompanije, s druge strane, mogu brzo inovirati i uvoditi nove proizvode i usluge koje odgovaraju potrebama tržišta. Ova dinamika potiče tradicionalne institucije na modernizaciju svojih poslovanja i ulaganja u nove

tehnologije kako bi mogle ostati konkurentne i u korak s vremenom. Na primjer, mnoge banke sada nude mobilne aplikacije koje omogućavaju korisnicima da obavljaju većinu svojih bankovnih poslova online, bez potrebe za odlaskom u poslovnicu. Također, u početku se činilo kako će velike financijske institucije i banke FinTech start-upove uvijek smatrati svojom direktnom prijetnjom. Iako je, u nekoj mjeri, to ponegdje još uvijek i slučaj, gledajući posljednje trendove na tržištu, čini se da postoji veći pomak prema suradnji, a ne prema izravnom natjecanju. Start-up-ovi su vrlo dobri u inoviranju brzim tempom. Problem je u činjenici da oni nerijetko nemaju adekvatne mogućnosti za distribuciju svojih proizvoda i usluga te je skaliranje njihovog poslovanja vrlo teško. Velike financijske institucije imaju razvijene brendove, lakše dolaze do potrošača te već i imaju povjerenje svojih potrošača. One također puno lakše distribuiraju, tako da bi pristup sa većom suradnjom tradicionalnih financijskih institucija i FinTech start-upova bio od koristi i jednima i drugima, bez obzira na neka strukturalna ograničenja koja će takve poslovne kombinacije uvijek sa sobom nositi.

- **Poboljšanje efikasnosti i sigurnosti** – FinTech igra ključnu ulogu u poboljšanju efikasnosti i sigurnosti financijskih transakcija. Tradicionalni bankarski sustavi često su spori i skupi, s mnogim posrednicima i birokratskim procedurama koje usporavaju procese. FinTech rješenja mogu smanjiti troškove i vrijeme obrade transakcija koristeći automatizaciju i napredne tehnologije poput blockchaina. Blockchain tehnologija, koja stoji iza kriptovaluta poput Bitcoina, pruža transparentan i siguran način vođenja evidencije transakcija. Svaka transakcija se bilježi u distribuiranoj knjizi koja je dostupna svim sudionicima mreže, što smanjuje rizik od prijevара i omogućuje brže i jeftinije transakcije. Osim toga, pametni ugovori (smart contracts) na blockchainu mogu automatizirati financijske transakcije, smanjujući potrebu za posrednicima i administracijom te dodatno povećavajući efikasnost. Prema Buitenhek (2016), sama blockchain tehnologija ima veliki potencijal da se u financijskom sektoru primjenjuje u sklopu plaćanja, nagodbi, pa sve do pametnih ugovora i e-identiteta. Ipak, za to će svakako biti potreban jedan duži vremenski period iz razloga što su tradicionalne financijske institucije navikle poslovati na postojećim mehanizmima i standardima izvršavanja svojih aktivnosti, a potpuni prelazak na blockchain tehnologiju zahtijevao bi značajna financijska ulaganja te ljudske napore svih organizacijskih jedinica.

### 3. TEHNOLOGIJA I SADAŠNJI TRENDVI FINTECH INDUSTRIJE

#### 3.1. Internet stvari

Čovjekova znatiželja, kontekst vremena i unaprjeđenje postojećih mehanizama – zajednički je nazivnik svih dosadašnjih industrijskih revolucija. I dok je James Watt izumom parnog stroja i njegove primjene u industriji epohalno obilježio prvu industrijsku revoluciju te su otkriće elektromotora Nikole Tesle, odnosno Ottova konstrukcija motora s unutarnjim izgaranjem službeno označili drugu industrijsku revoluciju te kompjutorizacija i robotizacija proizvodnih i komunikacijskih procesa obilježili treću industrijsku revoluciju, službeni izum četvrte industrijske revolucije nešto je teže pronaći. Ipak, njena primjena je sveobuhvatna i svakidašnja. Posvemašnji napredak u tehnologiji i čovjekova težnja za bijegom u virtualno, dovela je do razvoja koncepta Interneta stvari (IoT) pri čemu se internet proširio izvan svijeta telefona i računala i ušao u fizički svijet okruženja i procesa. Riječima stručnjaka, Internet stvari je mreža međusobno povezanih uređaja i objekata koji prikupljaju, razmjenjuju i analiziraju podatke za automatizaciju i pametnije donošenje odluka. Riječju, IoT omogućuje dijeljenje podataka između fizičkih objekata, koristeći napredne tehnologije poput analitike, velikih podataka ili računalstva u oblaku, uz minimalna ulaganja i ljudsku intervenciju (Kvartalnyi, 2023). Spona između fizičkog i virtualnog svijeta, pokazala se osobito vrijednom za FinTech industriju, posebice u obradi plaćanja, upravljanju rizicima, angažmanu korisnika i učinkovitom upravljanju imovinom u financijama. IoT FinTech industriji nudi personalizirane usluge, biometrijsku autentifikaciju i pametna rješenja za plaćanje.

Kao rezultat toga, integracija FinTecha i IoT-a doživjela je visoki rast, postavši nezamjenjiva za velika poduzeća, a predviđa se da će globalno tržište bankarskih i financijskih usluga za IoT dosegnuti čak 116,27 milijardi dolara do 2026. godine, što je veliki porast sa iznosa od 17,85 milijardi dolara u 2018. godini (Kvartalnyi, 2023). Također se predviđa da će financijske transakcije isključivo putem pametnih nosivih gadgeta dosegnuti 75 milijardi USD do 2025. (Bhat et al., 2023). U sklopu IoT-a, B2B rješenja čine većinu ekonomske vrijednosti, a predviđa se da će do 2030. g. B2B aplikacije činiti 62%-65% ukupne vrijednosti IoT-a (McKinsey, 2024). Primjer takvih B2B rješenja uključuje uređaje koji mogu povećavati sigurnost u financijskim transakcijama dodavajući dodatne elemente autentifikacije kao i uređaje koji će u stvarnom vremenu prikupljati informacije i analizirati ih, a koje se mogu koristiti u npr. osiguravajućim kućama pri formiranju polica auto osiguranja kroz analizu vožnje.



Kako bi razumjeli princip rada IoT-a, važno je razumjeti ključne komponente koje čine IoT ekosustav, a koje je Kwartalnyi (2023) sažeo u:

- **Povezivost:** IoT se oslanja na bežične protokole kao što su Wi-Fi, Bluetooth, mobilne mreže ili specijalizirana IoT rješenja za povezivanje kako bi se osiguralo da uređaji mogu učinkovito prenositi i primati podatke.
- **Uređaji:** IoT podrazumijeva širok raspon fizičkih objekata ili uređaja u koje su ugrađeni senzori ili aktuatori koji mogu prikupljati podatke iz okoline ili izvoditi određene radnje na temelju primljenih podataka.
- **Podaci:** Senzori ugrađeni u IoT uređaje bilježe podatke o različitim parametrima kao što su temperatura, lokacija ili status koji se prenose u platformu u oblaku za daljnju obradu i analizu.
- **Primjena:** obrada i interpretacija prikupljenih podataka - analitika podataka, algoritmi strojnog učenja.

Primjenu IoT-a moguće je zamijetiti u raznim industrijama, pa tako primjerice osiguravajuće kuće ugrađuju senzore temeljene na IoT-u u osiguranu imovinu poput kuća ili automobila pri čemu pametni kućni uređaji prate okolne uvjete, dok automobili opremljeni telematikom prate stanje automobila i ponašanje u vožnji. Osiguravajuće kuće koriste podatke kako bi osigurale prilagođene police osiguranja, a budući da pružatelji osiguranja mogu na odgovarajući način analizirati rizike, osiguranici imaju koristi od nižih premija.

Ipak, najrasprostranjenija primjena IoT-a je svakako u nosivim tehnologijama, poznatijim kao pametni satovi i slični uređaji koji bilježe, analiziraju i obrađuju podatke o ljudskom zdravlju te pomažu u upravljanju bolestima poput dijabetesa, a predviđa se da će upravo nosive tehnologije do 2026. činiti više od 15% ukupne procijenjene vrijednosti tržišta IoT-a (McKinsey, 2024). Pametni uređaji i nosivi gadgeti omogućuju korisnicima sigurno obavljanje transakcija putem pametnih telefona, pametnih satova ili kartica s IoT tehnologijom. U FinTech sektoru, IoT uklanja potrebu za fizičkim karticama ili gotovinom, pružajući jednostavno iskustvo plaćanja kako za korisnike, tako i za FinTech tvrtke.

Općenito, IoT tehnologija nudi razne prednosti u industriji financijskih usluga:

#### **a) Uvidi temeljeni na podacima**

- IoT uređaji generiraju značajne količine podataka u stvarnom vremenu, omogućujući prikupljanje vrijednih uvida u ponašanje korisnika, njihove preferencije i obrasce

ponašanja, a koji povratno omogućuju personalizaciju financijskih usluga, bolju procjenu rizika i preciznije otkrivanje prijevara.

#### **b) Poboljšano korisničko iskustvo**

- IoT omogućuje kreiranje personaliziranih iskustava za krajnje korisnike, omogućujući im jednostavan i siguran pristup financijskim uslugama. Nosivi uređaji pružaju push obavijesti u stvarnom vremenu o stanju računa, potrošačkim navikama ili podsjetnike za plaćanje, čime se povećava financijska svijest i kontrola.

#### **c) Poboljšano upravljanje rizikom**

- Uz pomoć IoT uređaja i senzora, tvrtke mogu kontinuirano pratiti i prikupljati podatke o različitim čimbenicima rizika kao što su tržišni uvjeti, performanse imovine i okolišni čimbenici. Analiza tih podataka omogućuje identifikaciju potencijalnih rizika, procjenu njihovog utjecaja i razvoj proaktivnih strategija za ublažavanje rizika.

#### **d) Personalizirani marketing**

- Jedna od ključnih prednosti IoT-a za FinTech je prikupljanje vrijednih podataka o klijentima kako bi se omogućili personaliziraniji i ciljaniji marketinški napori. Razumijevanjem potreba i interesa kupaca, FinTech tvrtke mogu kreirati prilagođene marketinške kampanje koje su usklađene s individualnim potrebama klijenata.

S druge strane, IoT tehnologije dolaze s određenim izazovima:

#### **a) Upravljanje podacima i analitika**

- Banke i FinTech tvrtke trebaju razviti snažne sustave za pohranu i obradu podataka kako bi upravljale velikim količinama podataka koje generiraju IoT uređaji. Također je ključno koristiti napredne analitičke alate za dobivanje vrijednih uvida iz tih podataka i osigurati njihovu učinkovitu primjenu u procesu donošenja odluka.

#### **b) Skalabilnost i infrastruktura**

- Financijske institucije moraju ulagati u čvrstu mrežnu infrastrukturu, računalstvo u oblaku i podatkovne centre kako bi podržale rastući IoT ekosustav. Skaliranje infrastrukture uz održavanje visokih performansi, sigurnosti i pouzdanosti predstavlja izazov koji zahtijeva pažljivo planiranje i ulaganje.

### c) Sigurnost podataka

- Banke i FinTech tvrtke moraju osigurati robusne kapacitete za pohranu i obradu podataka kako bi upravljale velikim količinama podataka iz IoT uređaja. Također, trebaju primjenjivati napredne analitičke alate za dobivanje vrijednih uvida i učinkovitu primjenu tih podataka za poboljšanje donošenja odluka (Kvartalnyi, 2023)

U konačnici, budućnost FinTecha počiva na iskorištavanju snage IoT-a i njegovom uključivanju u promjenu načina isporuke financijskih usluga korisnicima. Pažljivim planiranjem, implementacijom i kontinuiranim poboljšanjima, FinTech tvrtke mogu iskoristiti puni potencijal IoT-a i potaknuti inovacije u financijskoj industriji.

### 3.2. Blockchain tehnologija

Digitalno doba revolucioniralo je svakidašnji način života i fokus s opipljivog *fiat* novca, obveznica i vrijednosnih papira prebacilo na digitalne podatke i njihovo učinkovito prikupljanje, korištenje te sigurnost. U novom dobu bitova i bajtova, uspješni su oni sustavi koji štite sigurnost i privatnost podataka, međutim standardnim centraliziranim sustavima za pohranu podataka inherentna je ranjivosti i ugroženost. Zabrinutost u vezi s povredom sigurnosti podataka, manipulacijom zapisa i nedostatkom transparentnosti potaknuli su potragu za sigurnijim rješenjima koja se temelje na povjerenju, a upravo se *blockchain* tehnologija pojavila kao revolucionaran odgovor na ove izazove.

Prema Joshiju (2024) *blockchain* je tehnologija distribuirane glavne knjige (DLT) koja kontinuirano bilježi evidenciju transakcija preko mreže računala. Za razliku od tradicionalnih centraliziranih sustava u kojima jedan entitet kontrolira podatke, *blockchain* distribuira knjigu preko *peer-to-peer* mreže te podrazumijeva decentralizaciju jer eliminira potrebu za središnjim tijelom, potičući povjerenje i transparentnost među sudionicima. Kako bi se u potpunosti razumjela važnost i složenost *blockchain* tehnologije, potrebno je objasniti na koji način funkcionira ova tehnologija. Vrlo sažeto, temeljni sastavni dio *blockchaina* je blok pri čemu svaki blok pohranjuje skup digitalnih informacija, uključujući podatke o transakcijama, vremenske oznake i tzv. kriptografske *hash* funkcije. Upravo ove *hash* vrijednost djeluju kao jedinstveni otisci prstiju povezujući svaki blok s prethodnim u kronološkom lancu. Svaki pokušaj petljanja s podacima bloka poništio bi cijeli lanac čineći *blockchain* vrlo otpornim na prijevarne aktivnosti (Joshi, 2024). Ostala tri inherentna obilježja *blockchain* tehnologije uključuju kriptografiju, mehanizam konsenzusa i pametne ugovore. Potonja dva obilježja lansirali su *blockchain* tehnologiju do akademika, političara i ekonomista koji sve više

uvažavaju njen ogromni potencijal za revolucioniranje različitih industrija – od vršenja transakcija, preko sigurnih i transparentnih izbora do evidencije intelektualnog vlasništva za kreativna djela. Kao što je ranije spomenuto, mehanizam konsenzusa ima ključnu ulogu u osiguravanju sigurnosti i integriteta podataka koji mogu garantirati validnost i transparentnost transakcija. Upravo ovaj mehanizam osigurava da se svi sudionici u mreži dogovore o valjanosti transakcija i trenutnom stanju glavne knjige, a prema Joshiju (2024) postoje tri mehanizma konsenzusa:

- **Dokaz o radu (PoW)** - mehanizam konsenzusa kakav se koristi u Bitcoinu. Iako je siguran, računalno je skup i energetske intenzivan.
- **Dokaz o ulogu (PoS)** - mehanizam u kojemu sudionici potvrđuju transakcije na temelju svog udjela u kriptovaluti povezanoj s *blockchainom*.
- **Dokaz o autoritetu (PoA)** – mehanizam koji se oslanja na unaprijed definirane pouzdane subjekte za provjeru transakcija. Brži je i skalabilniji od PoW-a, ali manje decentraliziran.

Na pitanje kako funkcioniraju mehanizmi konsenzusa, nudi se jednostavan odgovor – kod popularnog PoW-a korištenog u Bitcoinu, rudari se natječu u rješavanju složenih matematičkih zagonetki kako bi potvrdili transakcije i dodali nove blokove u lanac. Prvi rudar koji je riješio zagonetku dobiva nagradu (Bitcoin), potičući sudjelovanje i osiguravajući mrežu. Međutim, nedostatak PoW-a je njegova visoka potrošnja energije i prednost uređaja sa specijaliziranim hardverom. Revolucionarna komponentna *blockchaina* je pametni ugovor koji uklanja tradicionalnu potrebu za trećim stranama pri provedbi transakcije te omogućuje sigurno i transparentno izvršavanje sporazuma. Pametni ugovori su samoizvršavajući ugovori s uvjetima ugovora izravno upisanim u kod, a pohranjuju se na *blockchainu* i automatski izvršavaju kada su ispunjeni unaprijed definirani uvjeti (Joshi, 2024).

Promatrano iz perspektive banaka i financijskih institucija, njihovi snažno centralizirani sustavi ograničavaju brzu obradu poslovnih transakcija zbog birokratizma, hijerarhije i višestrukih normi usklađenosti. Međutim, *blockchain* tehnologija može poboljšati izvedbu poslovnih transakcija kroz automatizaciju procesa smanjujući troškove te pojačati kibernetičku sigurnost i pojednostaviti financijske ugovore, rezultirajući uštedom troškova, integritetom podataka i većim obrtajem poslovnih transakcija (Sanka i Cheung, 2021). *Blockchain* već remeti financijski sektor porastom decentraliziranih financija (DeFi) zbog svojih vanjskih financijskih alata i veće transparentnosti od tradicionalnih institucija (Stably, 2019). DeFi aplikacije nude

financijske usluge poput kreditiranja, zaduživanja i trgovanja bez potrebe za tradicionalnim posrednicima. Izvan okvira decentraliziranih financija, centralizirane financijske institucije poput banaka sada isprobavaju *blockchain* tehnologiju u slučajevima poput vođenja evidencije, prijenosa novca i drugih pozadinskih funkcija (Hershkovitz, 2021).

Zapravo, *blockchain* tehnologija pruža bankama poslovne koristi poput operativnih, upravljačkih, strateških i infrastrukturnih. *Blockchain* tehnologija povećava transparentnost, smanjuje prijevare, poboljšava privatnost, omogućuje upravljanje identitetima, potiče povjerenje, nudi poboljšanu učinkovitost financijskih usluga te sve manje ovisi o fizičkoj infrastrukturi potrebnoj za prijenos robe i usluga (Kumari i Nagarjan, 2022). Transparentnost se podupire jer se transakcije dijele među svim čvorovima na *blockchain* mreži, što potiče povjerenje u zajednici korisnika (Osmani et al., 2020). Jednako tako, *blockchain* tehnologija može riješiti probleme krađe identiteta zaštitom digitalnih identiteta unutar distribuiranog sustava, omogućujući sigurnu transakciju bez potrebe za intervencijom pouzdanog tijela, kao i za otkrivanje prijevara, poput pranja novca za što su potrebni transakcijski zapisi i uvjeti transakcije (Krishnapriya, 2020). S druge strane, *blockchain* zahtijeva računalnu snagu, skupu IT infrastrukturu, sigurnost transakcija i još uvijek ima regulatorne poteškoće. Provjera identiteta, skalabilnost, potrošnja energije, mehanizam konsenzusa, troškovi usvajanja i postavljanje su vremenski zahtjevni za implementaciju *blockchain* tehnologije u bankarskom sektoru. Jedan od najznačajnijih nedostataka je njegova velika potrošnja energije. Svaki put kada se dogodi nova transakcija, svi rudari u mreži kriptografski potvrđuju transakciju prije nego što se blok doda lancu. Ovaj proces troši ogromnu energiju jer su svi rudari zapravo računala koja troše električnu energiju za svoj rad (Sanka i Cheung, 2021). Drugi izazov je vremenska neučinkovitost. Dokaz rada može potrajati do 10 minuta po transakciji jer milijuni čvorova potvrđuju transakciju.

U konačnici, *blockchain* tehnologija predstavlja temeljni stup transformacije u digitalnom dobu, nudeći rješenja za mnoge izazove koje donose centralizirani sustavi. Svojim inovativnim pristupom kroz distribuiranu glavnu knjigu, kriptografiju, mehanizme konsenzusa i pametne ugovore, *blockchain* značajno poboljšava sigurnost, transparentnost i efikasnost transakcija i poslovnih procesa.

### 3.3. Umjetna inteligencija

Godine 2016., AlphaGo, stroj, pobijedio je 18-erostrukog svjetskog prvaka Lee Sedola u igri Go, kompleksnoj igri na ploči koja zahtijeva intuiciju, maštu i strateško razmišljanje -

sposobnosti koje su dugo smatrane isključivo ljudskima. Od tada, tehnologije umjetne inteligencije (AI) su još više napredovale, a njihov transformacijski utjecaj sve je očitiji u različitim industrijama, a financijski sektor nije iznimka. AI donosi revoluciju u načinu na koji financijske institucije djeluju, pružajući im nove alate za analizu podataka, automatizaciju procesa i unaprjeđenje korisničkih usluga. Ova tehnologija omogućuje financijskim institucijama da bolje razumiju potrebe svojih klijenata, predviđaju tržišne trendove i učinkovito upravljaju rizicima.

Prema Zhang i Lu (2021), AI koristi računala za simulaciju ljudskog inteligentnog ponašanja i obučava računala da uče ljudska ponašanja kao što su stjecanje znanja, prosuđivanje i donošenje odluka. Riječju, AI je projekt znanja. Umjetna inteligencija uzima znanje kao objekt, stječe ga, analizira i proučava metode kako izraziti znanje te koristi ove pristupe za postizanje učinka simulacije ljudskih intelektualnih aktivnosti. Vrlo slično i Huang (2019) ističe da je umjetna inteligencija proučavanje kako učiniti računalima sposobnima obavljati inteligentne zadatke koji su u prošlosti mogli obavljati samo ljudi. Prema Bredt (2019) umjetna inteligencija je interdisciplinarna tema koja uključuje korištenje informacija, logiku, razmišljanje i biologiju, a koristi se za obradu znanja, prepoznavanje uzoraka, strojno učenje i obradu prirodnog jezika. Relativno nedavno je JPMorgan Chase uveo platformu za inteligenciju ugovora koja koristi umjetnu inteligenciju (COIN) te je uočeno smanjenje fizičkog radnog opterećenja za otprilike 360.000 sati (Dubey, 2019), implicirajući prednosti korištenja takve tehnologije i tvrdnju prema kojoj će najdalje stići oni koji uz kombinaciju ljudskih resursa iskoriste sve prednosti disruptivne tehnologije. Za globalno bankarstvo, Biswas i suradnici (2021) procjenjuju da bi tehnologije AI-a potencijalno mogle donijeti dodatnu vrijednost od milijardu dolara svake godine. Šire gledano, razorne tehnologije AI-a mogu dramatično poboljšati sposobnost banaka da postignu četiri ključna cilja: veće profite, personalizaciju u velikom obujmu, karakteristična više kanalna iskustva te brze cikluse inovacija. Autori su izračunali da je 2017. godine globalno uloženo oko 17 milijardi eura u tehnologiju AI-ja, a procjenjuju da bi banke do 2035. godine mogle godišnje povećati svoju produktivnost za 4,3%.

Fokusirajući se na financijske usluge, AI bi mogao transformirati financijski sektor u sljedeća tri aspekta. Prvo, AI bi mogao poboljšati kvalitetu proizvoda i usluga za klijente zahvaljujući široj i dubljoj analitičkoj osnovi i informacijama. Drugo, AI bi mogao dovesti do veće učinkovitosti i nižih troškova, primjerice u području usklađenosti i otkrivanja prijevara ili mjera protiv pranja novca. Treće, AI bi mogao postati centralni pokretač inovacija, transformirajući pružatelje financijskih usluga u poslove temeljene na podacima i AI-ju (Bredt, 2019). Zapravo,

korištenje naprednih tehnologija AI-a u vodećim financijskim institucijama stalno raste. Gotovo 60 posto sudionika u sektoru financijskih usluga u McKinseyjevom Globalnom istraživanju o AI-u (2021) izvještava da su njihove tvrtke ugradile barem jednu AI sposobnost. Iako je za mnoge financijske institucije korištenje AI-a epizodično i usmjereno na specifične slučajeve upotrebe, sve veći broj lidera u bankarstvu zauzima sveobuhvatni pristup pri implementaciji naprednog AI-ja i ugradnji istog u cijeli životni ciklus, od prednjeg do stražnjeg dijela ureda (Biswas et al., 2021).

I dok je stupanj automatizacije u tvornici od 1980. godine porastao za 75%, automatizacija u uredu porasla je za samo 3%, a u bankama još i manje, oko 1.8% (Axmann i Harmoko, 2020), implicirajući kako se do pojave FinTech industrije tradicionalni bankarski modus operandi nije značajno uzurpirao. Vrlo je izvjesno da banke koje ne učine AI središnjim dijelom svoje osnovne strategije i operacija - ono što nazivamo postati "AI-first", riskiraju da ih nadmaše konkurencija i da ih napuste njihovi klijenti. Specijalizirana prednost sustava koji se pokreću umjetnom inteligencijom je njihova sposobnost samostalnog djelovanja prikupljanjem više informacija o različitim prijetnjama sigurnosti te veća brzina i veće pouzdanje u odgovaranju. Brzina tih sustava u analizi podataka dvostruko je veća od sposobnosti ljudskih stručnjaka, provjeravajući ponavljajuće trendove, uočavajući korelaciju između različitih točaka u različitim skupovima podataka i iznoseći nove poglede koji mogu pomoći u osiguravanju sigurnosti bez utjecaja na korisničko iskustvo (Dubey, 2019). Jednako tako, otkrivanje prijevara s plaćanjem korištenjem inteligentnih sredstava trenutno je najznačajniji trend u području umjetne inteligencije. Računalni programi postaju sve učinkovitiji u otkrivanju neobičnih ponašanja i zloupotreba na tržištu u usporedbi s ljudima, a značajna prednost je u tome što mogu detektirati prijevaru u tijeku za mnoge račune, preciznije i brže nego ljudski kadar (Dubey, 2019). MasterCard, kao jedan od prvih korisnika upravljanja prijevarama pokretanog umjetnom inteligencijom, uspio je smanjiti broj slučajeva lažnih odbijanja s kojima se suočavaju korisnici za 80 od 100 slučajeva.

S druge strane, AI sustavi mogu naslijediti pristranosti iz podataka na kojima su trenirani. Ako su povijesni podaci pristrani, AI može donijeti odluke koje su diskriminatorne, primjerice pri odobravanju kredita ili određivanju kamatnih stopa ili mogu djelovati kao crne kutije (posebice AI modeli koji se temelje na metodama dubokog učenja) čiji se postupak donošenja odluka teško može objasniti (Maple et al., 2023).

Napredak u tehnologiji upravljanja informacijama doveo je do razvoja novih tehnologija koje su visoko cijenjene u financijskom sektoru, a kao i u drugim industrijama, cilj je automatizirati visoko manualne zadatke i postati brži, efikasniji i precizniji. Područja primjene AI-ja su široka, pri čemu je najviše korištena u računovodstvu radi niza svakodnevnih repetitivnih zadataka niske dodane vrijednosti, korisničkoj službi u obliku chatbox-ova te ljudskim resursima radi dobivanja korisnih uvida u učinkovitost zaposlenika. Zbog rastuće količine podataka koji se svakodnevno moraju obraditi, a kako bi se donijele informirane odluke, AI je omiljen među bankama i financijskim institucijama. Općenito je u financijskom sektoru primjetan sve veći uzlet korištenja umjetne inteligencije. Primjerice, pomoću tehnoloških sredstava strojnog učenja AI može predvidjeti rizike i smjer burze. Kako bi održale korak s drugim pružateljima usluga, financijske institucije koriste metode strojnog učenja (inačica umjetne inteligencije) za upravljanje financijskim rizicima, integraciju višestrukih izvora podataka i pružanje korisnicima informacije o upozorenjima o riziku u stvarnom vremenu (Chen et al., 2020). Osim toga, financijska tržišta koriste prednosti umjetne inteligencije za inteligentnu kontrolu rizika, inteligentno savjetovanje, prognoziranje tržišta i ocjenu kreditnog rejtinga (Wu et al., 2020). Shodno, tehnološki divovi poput Apple-a, Amazona, Google-a koriste svoje opsežne baze podataka, napredne tehnologije i pristup kapitalu kako bi se etablirali u financijskim uslugama, posebno u platnom prometu i kreditiranju, a dojam je da će banke morati prilagoditi svoje strategije u digitalnim ekosustavima i primijeniti AI za učinkovitije korištenje dostupnih podataka.

### 3.4. Računarstvo u oblaku

Računarstvo u oblaku transformiralo je mnoge industrije svojim revolucionarnim pristupom pohrani podataka, obradi i upravljanju resursima. Financijska industrija, poznata po svojoj kompleksnosti i zahtjevima za visokim performansama, sigurnošću i skalabilnošću, sve više prihvaća računarstvo u oblaku kako bi unaprijedila svoje operacije. U svijetu gdje su brzina, fleksibilnost i sigurnost ključni za konkurentnost, računarstvo u oblaku nudi financijskim institucijama mogućnost da optimiziraju svoje IT infrastrukture, smanje troškove i poboljšaju usluge za klijente. Ova tehnologija u odnosu na tradicionalne načine pohranjivanja podataka pruža neusporedivu razinu agilnosti, sigurnosti i skalabilnosti znatno povećavajući kapacitet za obradu podataka. Banke su se okrenule računarstvo u oblaku ne samo zbog ekonomičnijih i bržih rješenja za svoje izazove, već i zbog transformacije poslovanja, sugerirajući promjenu u njihovoj strategiji modernizacije. Prema podacima Chenga i suradnika (2022), u cijeloj



globalnoj industriji financijskih usluga, financijske institucije započele su svoje putovanje tehnologijom oblaka prije više od pola desetljeća.

Iako se tehnologija računarstvo u oblaku pojavila 1960.-ih kao alat za upravljanje virtualnim podatkovnim resursima, popularizirana je tek početkom 21. stoljeća kada su Amazon Web Services lansirani 2006. godine, a zatim IBM-ova rješenja u oblaku za poduzeća 2007. godine, Googleov App Engine 2008. godine i Microsoftov Azure 2010. godine. U suštini, računarstvo u oblaku (eng. *cloud computing*) je distribuirano računarstvo velikih razmjera koje koristi postojeće tehnologije poput virtualizacije, usluga orijentacije i grid računarstva, omogućavajući korisnicima novi način stjecanja i upravljanja IT resursima u velikoj mjeri (Cheng et al., 2022). Jednostavan primjer cloud računarstva je webmail gdje pružatelj održava serverski prostor i omogućava pristup, dok korisnik samo unosi web adresu u preglednik i koristi svoje korisničke podatke za pristup računu. Rastuću popularnost i potražnju za tehnologijom računarstva u oblaku potvrđuju i podacima prema kojima je potrošnja za cloud uslugama globalno porasla za više od 20% u 2009. godini, dok je istovremeno ukupna potrošnja na IT opremu pala za oko 4% (Lewis, 2010). Značajna privlačnost ove tehnologije u odnosu na tradicionalne načine stjecanja i upravljanja IT resursima, leži u njenim temeljnim konceptima prema kojima se računalna snaga, softveri te usluge pohrane i platforme isporučuju samo na zahtjev vanjskim korisnicima koji moraju osigurati jedino stabilnu internetsku mrežu (Lewis, 2010). Korisnici usluga mogu smanjiti svoje troškove zbog skalabilnosti računarstva u oblaku i modela naplate prema korištenju koji pretpostavlja da korisnici plaćaju samo usluge koje istinski koriste sukladno njihovim potrebama i željama.

Na temelju pruženih sposobnosti, Lewis (2010) razlikuje tri vrste cloud računarstva:

- **Softver kao usluga (Software-as-a-Service, SaaS):** popularno rješenje koje se fokusira na pružanje poslovno specifičnih funkcionalnosti korisnicima, poput e-pošte ili upravljanja odnosima s klijentima. U SaaS-u, organizacije mogu koristiti specifične funkcionalnosti koje su razvili treće strane, odnosno dobavljači u oblaku. Neki primjeri SaaS dobavljača su:
  - Google Apps: nudi web alate za obavljanje uredskih poslova poput e-pošte, kalendara i upravljanja dokumentima.
  - Salesforce.com: nudi aplikaciju za upravljanje odnosima s klijentima (CRM).
  - Zoho.com: nudi veliki paket web aplikacija, uglavnom za poslovnu upotrebu.

- **Infrastruktura kao usluga (Infrastructure-as-a-Service, IaaS):** ova vrsta cloud računarstva pruža uglavnom računalnu infrastrukturu dostupnu preko interneta (npr. računalni ciklusi ili pohrana podataka). IaaS omogućuje organizacijama i programerima proširenje njihove IT infrastrukture na zahtjev. Neki primjeri IaaS dobavljača su:
  - Amazon Elastic Compute Cloud (EC2): korisnicima pruža posebnu virtualnu mašinu (AMI) koja se može implementirati i pokrenuti na EC2 infrastrukturi.
  - Amazon Simple Storage Solution (S3): korisnicima pruža pristup dinamički skalabilnim resursima za pohranu.
  - IBM Computing on Demand (CoD): korisnicima pruža pristup visoko konfigurabilnim poslužiteljima, kao i dodatnim uslugama poput pohrane podataka.
- Treća i posljednja vrsta mogućnosti računarstva u oblaku **je platforma kao usluga (Platform-as-a-Service, PaaS)**. Kod ove vrste, platforme za razvoj aplikacija omogućuju korisnicima korištenje resursa etabliranih organizacija za stvaranje i hosting aplikacija većih razmjera nego što bi to mogli pojedinci ili mala poduzeća. Neki primjeri PaaS-a uključuju:
  - Force.com: korisnicima pruža platformu za izgradnju i pokretanje aplikacija i komponenti kupljenih na AppExchangeu ili prilagođenih aplikacija.
  - Google App Engine: korisnicima pruža kompletan razvojni paket i omogućuje im da pokreću svoje aplikacije na Googleovoj infrastrukturi.
  - Microsoft Azure Services Platform: korisnicima pruža usluge računalne obrade i pohrane na zahtjev, kao i razvojnu platformu temeljenu na Windows Azureu.

Fokusirajući se na financijske institucije, moguće je primijetiti uzlet usvajanja tehnologije cloud računarstva pa tako Deloitte Global (2021) izvješćuje o trostrukom povećanju broja financijskih institucija koje su prihvatile računarstvo u oblaku između 2016. i 2018. Na primjer, Barclays koristi Salesforce za pojednostavljenje obrade hipoteka, a Capital One koristi Amazon Web Services za brži razvoj novih aplikacija.

Shodno, primjena računarstva u oblaku može imati dubok utjecaj na učinkovitost profita banaka i ostalih financijskih institucija. Prvo, računarstvo u oblaku istima daje mogućnost da ponude širi raspon proizvoda i usluga, čime imaju koristi od diverzifikacije poslovanja koja posljedično utječe na povećanje profita. Drugo, ova tehnologija podrazumijeva agilnost za inovacije, omogućujući bankama i financijskim institucijama da iskoriste nove tehnologije poput umjetne

inteligencije i *blockchaina* kako bi uhvatile poslovne prilike i povećale prihode, što posljedično može ubrzati širenje banaka na nova tržišta. Treće, primjena računarstva u oblaku omogućuje bankama da odaberu nove načine za smanjenje tehnoloških rizika svojih ICT sustava što uključuje povećanje kapaciteta, uklanjanje redundancije starih sustava te primjenu najnovijih metoda za sigurnosne kontrole (Eley, 2017).

Međutim, ružičast utjecaj računarstva u oblaku na učinkovitost profita banaka može biti kompliciran potencijalnim rizicima uključenim u usvajanje tehnologije. Prvo, banke moraju poštivati stroga EU pravila o zaštiti podataka, dok pružatelji *cloud* usluga mogu pohranjivati podatke na više lokacija širom svijeta, a koje nisu uvijek objavljene kako bi mogli održavati operativnu i komercijalnu fleksibilnost što u konačnici može dovesti do sigurnosnih propusta i problema s oporavkom od katastrofa. Drugo, ovisnost o vanjskim pružateljima usluga može dovesti do koncentracijskih rizika gdje jedan dobavljač postaje kritična točka kvarova za mnoge institucije, što nosi sistemski rizik. Posljednje, banke kao regulirana tijela trebaju imati nadzor nad svojom IT infrastrukturom, dok višestruke razine u lancu opskrbe cloudom otežavaju identifikaciju i praćenje rizika (Eley, 2017).

Prednosti usvajanja tehnologije računarstva u oblaku, u odnosu na tradicionalne načine stjecanja i upravljanja IT resursima, moguće je općenito sažeti u većoj dostupnosti i elastičnosti, nižim troškovima infrastrukture, smanjenju rizika, skalabilnosti i virtualizaciji, dok je prepreke usvajanja tehnologije moguće identificirati u problemima ograničenja platforme ili jezika, regulative, pouzdanosti i sigurnosti.

### 3.5. Robotska automatizacija procesa

Robotska automatizacija procesa (RPA) postaje sve važnija tehnologija u financijskoj industriji, transformirajući način na koji institucije upravljaju svojim poslovnim operacijama. U okruženju gdje su preciznost, učinkovitost i brzina ključni za uspjeh, RPA nudi rješenja koja omogućuju automatizaciju rutinskih i repetitivnih zadataka, smanjujući potrebu za ljudskom intervencijom i minimizirajući rizik od pogrešaka. Financijske institucije, od banaka do osiguravajućih društava, sve više implementiraju RPA kako bi poboljšale svoje operacije, smanjile troškove i povećale produktivnost. Ova tehnologija koristi softverske robote ili botove koji repliciraju ljudske radnje na računalima, omogućujući automatizaciju raznih poslovnih procesa poput obrade transakcija, upravljanja podacima i komunikacije s klijentima. RPA ne samo da unaprjeđuje operativnu učinkovitost, već i oslobađa ljudske resurse za obavljanje zadatake veće strateške vrijednosti koji zahtijevaju kreativnost i donošenje odluka.

Unatoč tome što je automatizacija u uredu porasla za samo 3% od 1980. godine (Axmann i Harmoko, 2020), predviđa se da će veličina globalnog RPA tržišta rasti po složenoj godišnjoj stopi rasta (CAGR) od 29,5% do 2026. godine, uglavnom zbog sve veće potrebe za automatizacijom poslovnih procesa u više različitih industrija. Ta je potražnja značajno pogurala tržište za koje se procjenjuje da će do 2026. dosegnuti 8,79 milijardi USD (Villar i Khan 2021). Općenito, robotska automatizacija procesa (RPA) softverska je robotska tehnologija dizajnirana za izvršavanje poslovnih procesa temeljenih na pravilima oponašanjem ljudske interakcije u više aplikacija. Kao virtualna radna snaga, ova se softverska aplikacija pokazala vrijednom za organizacije koje žele automatizirati repetitivne i dominantno manualne poslove niske dodane vrijednosti (Villar i Khan 2021). Financijska industrija oduvijek je odrađivala veliki broj manualnih zadataka i procesa, čineći bankarstvo savršenim okruženjem za inteligentnu automatizaciju. Banke i druge financijske institucije istražuju inteligentnu automatizaciju, posebno u robotici (automatizacija zadataka koji se ponavljaju), analitici (kopanje velikih podataka) i *chatbotovima* (digitalni dijalog s korisnicima).

U usporedbi s drugim tehnologijama, RPA pruža najveću učinkovitost u troškovima osoblja i najniže investicijske troškove. Prilagodba i integracija RPA s poslovnim procesima ili sustavima tvrtke (hardver, ERP softver i druge aplikacije) je relativno laka, stoga zahtijeva manje truda i kraće vrijeme razvoja, u usporedbi s drugim tehnologijama (Axmann i Harmoko, 2020). Upotreba RPA postala je raširena u posljednjih 20 godina i koristan je alat u svim vrstama poslovnih administrativnih zadataka. RPA je tehnologija koja automatizira standardizirane i zadatke temeljene na pravilima pomoću skripti. Roboti se mogu koristiti, na primjer, za kopiranje i lijepljenje podataka između aplikacija poput fakturiranja, plaća i drugih zadataka (EY 2018). S napretkom tehnologije, banke i druge financijske institucije su pod ogromnim pritiskom da poboljšaju kvalitetu usluga, smanje troškove i povećaju učinkovitost. Tehnološka praksa u nastajanju poznata kao Inteligentna automatizacija procesa (IPA) postala je ključni alat za bankarsku industriju kako bi ostala konkurentna u Industriji 5.0, koja zahtijeva neusporedivu točnost i učinkovitost. IPA predstavlja kombinaciju robotske automatizacije procesa (RPA) i umjetne inteligencije (AI) koja je transformirala bankarsku industriju čineći temeljne financijske operacije eksponencijalno učinkovitijima i dopuštajući bankama da prilagode usluge klijentima, dok u isto vrijeme poboljšavaju sigurnost i zaštitu.

Trenutačno, samo 5% tvrtki smatra da su zrele u korištenju AI-a, a 15 % u korištenju RPA (PwC 2017). AI i RPA zajedno znače da se velika količina podataka može pretvoriti u korisne uvide, što omogućuje potpunu automatizaciju cijelih procesa. PwC (2017) procjenjuje da se

45% poslovnih aktivnosti može automatizirati i da će to godišnje uštedjeti 2 milijarde dolara globalnih troškova radne snage. RPA se ponekad pogrešno shvaća kao stara tehnologija koja se zamjenjuje AI-em, što je krivi dojam. Ove dvije tehnologije se ne zamjenjuju, već se mogu koristiti odvojeno ili zajedno, a u kombinaciji AI i RPA alati mogu povećati vrijednost jedan drugome. Na primjer, AI-u nije potreban RPA za stvaranje uvida iz modeliranja kreditnog rizika, ali RPA može biti korišten za akciju uvida (EY 2018). Dok je RPA visoko procesno vođen, tj. automatizira zadatke temeljene na pravilima, AI zahtijeva podatke visoke kvalitete kako bi AI mogao naučiti što treba raditi (CFB Bots, 2018). Zapravo, AI premošćuje jaz tamo gdje RPA ne ispunjava očekivanja. Jedna uobičajena kritika tradicionalnog RPA je da se bavi samo strukturiranim podacima za automatizaciju zadataka temeljenih na pravilima; ne može izravno upravljati nestrukturiranim podacima, zahtijevajući da botovi prvo strukturiraju podatke koristeći mogućnosti kao što su optičko prepoznavanje znakova (OCR) i obrada prirodnog jezika (Gotthardt et al., 2020). Kada organizacije kombiniraju RPA tehnologiju s umjetnom inteligencijom, mogu pretvoriti nestrukturirani sadržaj u strukturirani skup podataka prije nego započne proces vođen RPA-om. Nakon što se RPA spoji s AI, njegove mogućnosti su poboljšane.

Neki od primjera zajedničkog korištenja AI i RPA tehnologije uključuju obradu plaćanja gdje RPA/AI tehnologija automatizira procese prije samog plaćanja, pružajući veću preciznost i kontrolu nad podacima, a smanjenim udjelom ručnog rada, umanjuje se rizik od pogrešaka i povećava sigurnost digitalnih plaćanja. Drugi je primjer otvaranje/zatvaranje korisničkog računa gdje automatizacija procesa pomoću RPA/AI povećava brzinu i točnost, eliminirajući greške u prijepisu podataka. Iako robotska automatizacija procesa donosi značajne prednosti, postoji nekoliko ključnih izazova koje je potrebno pažljivo razmotriti. Prvo, integracija RPA sustava s postojećim naslijeđenim sustavima može biti složena i zahtijevati značajne prilagodbe. Nadalje, sigurnost podataka predstavlja kritičan aspekt, budući da automatizirani procesi često rukovode osjetljivim informacijama. Upravljanje botovima također zahtijeva pažljivu koordinaciju kako bi se osigurala optimalna učinkovitost i minimalizirali rizici (Gotthardt et al., 2020). FinTech tvrtke moraju strateški pristupiti implementaciji RPA tehnologije, fokusirajući se na zadatke koji donose najveći povrat na investiciju (ROI) te osigurati da automatizacija doprinosi ukupnoj operativnoj učinkovitosti i konkurentnosti.

## 4. PROIZVODI FINTECH INDUSTRIJE

### 4.1. Mobilna plaćanja

Zahvaljujući novim tehnološkim dostignućima u infrastrukturi, velikim podacima, analizi podataka i rasprostranjenosti mobilnih uređaja, današnje financijske usluge značajno su se krenule razlikovati od tradicionalnih financijskih usluga. Prelazak u digitalno okruženje, gdje su podaci postali ključna valuta i gdje se usluge mogu ugovoriti bez napuštanja doma, postali su standardi današnjice, a financijske institucije nužno su morale nastaviti slijediti ovaj trend kako bi i dalje ostale profitabilne. Od raznih FinTech usluga, usluga mobilnog plaćanja (MPS) najvažnija je usluga budući da može brzo steći klijente po nižim troškovima i jedna je od usluga koja se najbrže razvija u smislu inovacija i usvajanja novih mogućnosti plaćanja (Hwang et al., 2021).

Konkretnije, mobilno plaćanje odnosi se na postupak izvođenja barem jedne faze transakcije korištenjem mobilnih uređaja kao što su mobilni pametni telefoni, tableti ili bilo koji bežični uređaji koji mogu sigurno upravljati financijskim transakcijama putem mobilne mreže ili putem raznih bežičnih mreža tehnologije kao što su NFC, Bluetooth, RFID i sl. (Hwang et al., 2021). Mobilna plaćanja, koja korisnicima omogućuju brzo, svestrano i prikladno potvrđivanje elektroničkih transakcija u bilo kojem trenutku i na bilo kojem mjestu, smatraju se sustavom plaćanja sljedeće generacije. Rastuću popularnost mobilnih plaćanja potkrjepljuje nedavno objavljeni članak prema kojem se očekuje da će tržište mobilnog plaćanja dosegnuti 5 399 milijardi USD do 2026. g, a koje je u 2020. g. bilo procijenjeno na 1 499 milijardi USD, implicirajući godišnju stopu rasta (CAGR) od 24,5% tijekom predviđenog razdoblja (Mordor Intelligence, 2021). Stoga je, zajedno s tehnologijama u nastajanju (pr. *Blockchain*, kriptovalute, IoT, komunikacija bliskog polja (NFC), umjetna inteligencija), MPS postao unosno tržište sa značajnim potencijalom rasta. Razlog popularnosti uporabe usluga mobilnog plaćanja (osim široke rasprostranjenosti mobilnih uređaja i online kupnje) leži u elegantnom rješenju koje pri svakoj od transakcija ne zahtjeva umetanje osobnih podataka, već korisnicima omogućuje jednostavnu kupnju robe i usluga samo unosom svojih lozinki, PIN-ova ili biometrijske provjere autentičnosti (Hwang et al., 2021).

Kang (2018) je naglasio ključne zahtjeve koje uspješna usluga mobilnog plaćanja mora zadovoljiti, a odnose na pogodnost, mobilnu infrastrukturu i sigurnost. Pogodnost se odnosi na korisničku percepciju uštede vremena i truda tijekom korištenja mobilnog plaćanja, a tiče se jednostavnosti korištenja usluge, brze obrade i lakog postupka korištenja. Infrastruktura

mobilnog plaćanja je ključna jer korisnicima omogućuje da izvrše plaćanja bilo gdje i bilo kada. Bez adekvatne infrastrukture, usluga mobilnog plaćanja nije upotrebljiva, čak i ako ima izvrsne funkcionalnosti. Posljednje, percipirana sigurnost ima značajan utjecaj na namjeru korisnika da prihvate mobilno plaćanje, pa pružatelji usluga moraju osigurati visoke standarde sigurnosti kako bi potaknuli prihvaćanje. Međutim, studija Hwanga i suradnika (2021) otkriva da sigurnost može negativno utjecati na pogodnost i interoperabilnost MPS-a. Iako sigurnost uključuje aspekte poput autentifikacije i integriteta, visoka razina tehnološke sigurnosti istovremeno povećava korisnikov osjećaj neugodnosti. Tako primjerice dodatne provjere autentičnosti mogu produžiti vrijeme potrebno za obavljanje financijskih transakcija, smanjujući percepciju korisničke pogodnosti.

Prema Deloitteu (2015), postoje tri glavna disruptivna čimbenika koja su visoko povezana, a koja su pomogla razviti tržište MPS-a:

- a) **Tehnološke inovacije:** Tehnologije bliske komunikacije (NFC) omogućuju plaćanja putem pametnih telefona, čime potrošači mogu jednostavno i sigurno obavljati kupovine u trgovinama. NFC osigurava bežičnu komunikaciju između uređaja i POS terminala, omogućujući široku primjenu i jednostavnost korištenja. Jednako tako, otvorena programska sučelja (API) olakšavaju komunikaciju između različitih sustava, omogućujući bankama integraciju FinTech tehnologija i proširenje usluga.
- a) **Regulativna intervencija:** U posljednjih nekoliko godina, ključne regulacije i globalne inicijative industrije preuzimaju transformacijsku ulogu, aktivno potičući natjecanje među pružateljima usluga plaćanja, prekidajući inerciju u različitim segmentima lanca vrijednosti plaćanja. Inicijative poput Jedinstvenog europskog platnog područja (SEPA) i ISO 20022 standardiziraju i harmoniziraju procese plaćanja u EU čime olakšavaju ulazak novih sudionika poput Googlea, Applea i FinTech tvrtki.
- b) **Promjene u preferencijama potrošača:** Potrošači sve više preferiraju praktične i brze načine plaćanja, što značajno potiče usvajanje mobilnih plaćanja.

Usluga mobilnog plaćanja može se podijeliti na postojeću uslugu plaćanja koja se izravno povezuje s financijskim institucijama i FinTech uslugu plaćanja koja se povezuje s financijskim institucijama putem IT tvrtki. Međutim, s obzirom da usluga plaćanja izravno koristi sustave financijskih institucija, ona je inherentno ovisna o sustavu i politici financijske institucije u kojoj je instrument plaćanja izdan. S druge strane, FinTech usluga plaćanja koristi IT tehnologiju za povezivanje s postojećim financijskim institucijama koja omogućuje korisnicima

da vrše transakcije neovisno o specifičnoj financijskoj instituciji, a korisnici mogu koristiti različite platne usluge različitih banaka i kartičnih kuća putem jedinstvenog načina plaćanja (Kang, 2018).

Postoje mnogi pružatelji mobilnih FinTech usluga plaćanja poput Apple Pay-a, Samsung Pay-a, Paypal Here i Android Pay-a, odnosno Alipay-a i Wechatpay-a popularnih u Kini. S obzirom da pružatelji MPS usluga koje se temelje na platformama za plaćanje, za razliku od proizvođača hardvera (HW) i operativnog sustava (OS), ne mogu izravno integrirati usluge plaćanja u mobilne uređaje, već koriste postojeće mobilno okruženje, njihove usluge plaćanja su neovisne o OS-u i mogu se prilagoditi različitim uređajima i platformama. Prednost takvog modela je da korisnici mogu koristiti kartice i bodove za plaćanje bez povezivanja s financijskim institucijama, što ih može učiniti lojalnima određenom pružatelju platforme. Ipak, važno je za naglasiti kada su pružatelji FinTech usluga plaćanja povezani s uslugama financijskih institucija, isti moraju zadovoljiti sve sigurnosne zahtjeve koje navodi financijska institucija (Kang, 2018). Sigurnosni izazovi za mobilne FinTech usluge plaćanja moraju se pažljivo rješavati kako bi se osiguralo pouzdano funkcioniranje u budućnosti. Ključni aspekti, poput uzajamne autentifikacije, autorizacije, integriteta, privatnosti i dostupnosti, igraju vitalnu ulogu u osiguravanju povjerenja korisnika i daljnjem razvoju MPS usluga.

## 4.2. Digitalno bankarstvo

Tradicionalno bankarstvo ostalo je uglavnom nepromijenjeno i neizazvano sve do pojave digitalnog bankarstva s modelom bankarstva temeljenog na poslovnicama početkom 1990-ih. I dok su nakon globalne ekonomske i financijske krize 2008. g., pitanja usklađenosti i financijske stabilnosti bila glavne regulatorne zabrinutosti, druga Europska direktiva o platnim uslugama (PSD2) usmjerila je fokus na poticanje tehnoloških inovacija i preoblikovanje industrije uvodeći okvir otvorenog bankarstva s potencijalom za daljnji razvoj prema otvorenom financiranju (Omarini, 2022). Upravo je takav pristup otvorenom bankarstvu, koje sada ima i regulatorne temelje, omogućio penetraciju tržišta i uzorkovalo poremećaje u tradicionalnim bankama.

Od 2020. g. mobilne bankarske aplikacije, P2P plaćanja i AI-pokretane bankarske platforme u oblaku postale su standard za korisnike. Digitalne banke natječu se s tradicionalnim bankama, nudeći korisnički prijateljska sučelja, konkurentne cijene, trgovanje dionicama bez provizije, kriptovalute za premium račune, virtualnu verifikaciju identiteta, Apple Pay i Google Pay te P2P transfere (Wewege et al., 2020). U brojevima, digitalne banke prikupile su više od 2,5



milijarde USD u 2019., smanjile posjete bankama za gotovo 40% te uzrokovale pad broja fizičkih poslovnica za 36% od 2017. g. do 2022. g. (Wewege et al., 2020). Procijenjena veličina tržišta digitalnog bankarstva iznosila je preko 7 milijardi USD u 2017. godini, a očekivani rast bio je preko 9 milijardi USD do 2024. godine (Bhutani i Wadhvani, 2018.). Digitalno bankarstvo, u najširem smislu, odnosi se na korištenje tehnologije za jednostavno obavljanje bankarskih transakcija, a obuhvaća internetsko, elektroničko i mobilno bankarstvo. Digitalne banke, za razliku od tradicionalnih, fokusiraju se na razvoj prilagodljivih digitalnih proizvoda i usluga kako bi zadovoljile potrebe svojih digitalnih korisnika. I dok tradicionalne banke koriste postojeći softver kako bi proširile svoj doseg i odgovorile na korisničke potrebe, digitalne banke angažiraju IT stručnjake kako bi bolje razumjele korisnike i prilagodile proizvode njihovim zahtjevima (Sardana i Singhanian, 2018).

Trendovi FinTecha pokazuju da su FinTech start-upi prvenstveno ušli na tržište postojećeg maloprodajnog bankarstva, uglavnom uključujući plaćanja i bankarstvo (pr. transfer sredstava, kreditiranje, zajmovi). Većina tradicionalnih i digitalno naprednih banaka sklopila je u prosjeku četiri partnerstva u 2018. godini, što se odražava u istraživanju PwC-a (2017.), pokazujući da većina (88%) globalnih financijskih institucija brine da će izgubiti prihode bez uključivanja novih inovacija putem partnerstava s FinTech kompanijama (Wewege et al., 2020). Zapravo, FinTech tvrtke su uzrokovale potpunu disrupciju na tržištu globalnih financijskih usluga na što ukazuju podaci prema kojima su u 2018. g. uprihodile 4,7 milijardi USD pa ne iznenađuje činjenica da su neke od najvećih i najstarijih banaka u SAD-u, poput JP Morgana i Goldman Sachsa, počele aktivno surađivati s FinTech start-upima velikim ulaganjima u razvoj investicijskog bankarstva i maloprodajnog bankarstva za korisnike, dok su tradicionalne banke poput Barclaysa, Citi banaka i drugih visokokvalitetnih banaka digitalizirale svoje maloprodajno bankarstvo kako bi bile jeftinije, brže, praktičnije i sigurnije nego ikad prije (Wewege et al., 2020). Tradicionalni bankarski modeli mijenjaju se zbog preplavljenosti novim konkurentima, digitalnih izazivačkih neo-banaka, odnosno digitalno-samo-virtualnih banaka i financijskih tehnoloških start-upova na tržištu, nakon što su desetljećima ostali u udobnom položaju s niskom stopom promjene korisnika i gotovo bez regionalne konkurencije (Wewege et al., 2020). Velike banke ulažu u digitalizaciju svojih usluga kako bi se razlikovale od financijskih tehnoloških start-upova inovacijama i tehnologijom, dok se FinTech digitalne banke bave nižim segmentom tržišta.

Digitalno bankarstvo nije ograničeno samo na korištenje interneta za pristup bankarskim uslugama, kako se to obično percipira, već obuhvaća cijeli niz bankarskih usluga isporučenih

ili konzumiranih putem tehnologije. Stoga, digitalno bankarstvo prema Omarini (2022) obuhvaća sljedeće:

1. **Internet bankarstvo:** Omogućuje pružanje informacija o bankovnim proizvodima, komunikaciju s korisnicima o stanju računa, prijave za kredite, plaćanje računa i transfer sredstava putem interneta.
2. **Mobilno bankarstvo:** Omogućuje korisnicima transfer sredstava, plaćanje računa, provjeru stanja računa i pronalaženje bankomata putem mobilnih uređaja.
3. **Bankomati:** Pružaju pristup gotovini, provjeru stanja računa, polaganje gotovine i pristup liniji kredita bez pomoći bankarskog osoblja.
4. **Plastične kartice:** Kreditne, debitne i pametne kartice olakšavaju plaćanja, pružaju pristup kreditima i omogućuju različite financijske transakcije.
5. **Elektronička razmjena naplate (ECS):** Omogućuje elektroničko izvršavanje ponavljajućih uplata i naplata, kao što su isplate plaća, mirovina, dividendi te plaćanje računa za usluge.

Isključivo digitalne banke mogu biti jeftinije jer ne otvaraju poslovnice, održavaju web stranicu te nemaju administrativne zaposlenike zbog automatizacije procesa aplikacija, što pruža veću praktičnost, s jedne druge, dok istovremeno umanjuje mogućnost rješavanja problema koji zahtijevaju fizičku prisutnost, a često nemaju bankarske dozvole ili osiguranje depozita te su mete prevaranata i hakera. Između 1996. i 2015. FinTech izazivači su prijetili novim tehnologijama velikim bankama, a nakon prijelaznog razdoblja od 2016. do 2017., i od 2018. godine, suradnja između velikih banaka i FinTech tvrtki donijela je sinergiju. Promjenu odnosa potvrđuje i podatak da su se investicije u digitalne banke više nego utrostručile u 2019. godini i to na 5,2 milijardi USD u odnosu na 1,6 milijardi USD u 2018. godini (Wewege et al., 2020). Neki od nadolazećih digitalno-samo-banaka su Revolut, Moven, Monese, HelloBank, FirstDirect i Digibank.

Općenito, Sardana i Singhania (2018) prepoznali su da korištenje digitalnih sredstava za pružanje usluga donosi mnoge prednosti bankama kao što su smanjenje operativnih troškova, minimiziranje grešaka i smanjena potreba za radnom snagom. Jednako tako, banke mogu smanjiti broj poslovnica i pružati usluge na inovativan način, poboljšavajući kvalitetu usluge i učinkovitost, a jer digitalna tehnologija omogućuje brže prikupljanje podataka i bolje upravljanje financijama, poboljšava procjenu kreditne sposobnosti zajmoprimaca. S druge strane, prepreke digitalnog bankarstva moguće je pronaći u sigurnosnim rizicima i tehničkim

poteškoćama gdje zabrinutost oko sigurnosti podataka i privatnosti može odbiti korisnike zbog rizika od hakiranja i krađe identiteta, a ograničen pristup internetu u ruralnim područjima ili umanjena tehnička pismenost sprječava zainteresirane korisnike. Međutim, bitno je za naglasiti kako tradicionalne banke ne plešu prema notama FinTech tvrtki budući da su FinTech tvrtke svjesne da tradicionalne banke u nacionalnom i globalnom financijskom sustavu imaju razmjere i vjerodostojnost koja potječe iz regulatornog nadzora i politika, stoga im partnerstva i suradnje predstavljaju smjer budućnosti. I dok se stari bankarski model temeljio na diferenciranoj distribuciji i standardiziranim proizvodima, novi model temelji se na standardiziranoj distribuciji i diferenciranim proizvodima (Omarni, 2022), dizajniranim prema potrebama i željama kupaca putem prilagodbe i personalizacije. Promjena u modusu operandi i prihvaćanju novih potreba moguća je zahvaljujući dostupnosti podataka o potrošačima i integraciji financijskih proizvoda u svakodnevni život klijenata, omogućujući online bankarstvo i povezivanje velikog broja ljudi na istu platformu.

#### 4.3. Robo-savjetnici

Financijska industrija kontinuirano usvaja nove tehnologije kako bi pružila financijske usluge na jeftinije i učinkovitije načine, pri čemu se korištenje i uspostava tehnologije posebno produbila nakon globalne financijske krize 2007.-2008. kada su strože regulacije tradicionalnih banaka i razvoj računalnih znanosti povećali poticaje za razvoj nebankarskih, tehnološki usmjerenih financijskih tvrtki (IFC, 2017). Unazad 30 godina, brojna tehnološka dostignuća inovirala su financijske usluge, međutim nikada rapidno i disruptivno da bi mogli u potpunosti uzdrmati temelje tradicionalnih financijskih institucija. Tijekom godina, tehnologija u financijama donijela je brojne prednosti poput bankomata, mobilnih plaćanja i trgovinskog financiranja putem blockchaina. Sada je tehnološka disrupcija dosegla područje usluga upravljanja bogatstvom gdje automatizirani financijski savjetnici, poznati kao robo-savjetnici, počinju konkurirati ljudskim savjetnicima.

Općenito, robo-savjetnici su digitalne platforme koje obuhvaćaju interaktivne i inteligentne komponente korisničke pomoći koje koriste informacijsku tehnologiju kako bi vodile korisnike kroz automatizirani (investicijski) savjetodavni proces (Jung et al., 2017). Robo-savjetovanje se pretežno temelji na proizvodima koji ne zahtijevaju ili zahtijevaju manje aktivno upravljanje portfeljem poput pasivnih fonda (eng. *exchange-traded fund*, ETF) koji repliciraju indekse pa stoga ne zahtijevaju aktivno donošenje odluka od strane upravitelja portfelja u vezi s odabirom vrijednosnih papira i alokacijom. Budući da se strateška alokacija sredstava temelji na rizik-profilu korisnika i određena je kvantitativnim modelom, ova kombinacija odabira instrumenata

i alokacije može biti potpuno automatizirana, smanjujući troškove upravljanja. Dodatno, pružanje cijele usluge putem internetske platforme dodatno smanjuje troškove osoblja i imovine dok se može poslužiti veći broj korisnika (Jung et al., 2017). Dodatnu prednost u korištenju robo savjetnika u odnosu na ljudske savjetnike moguće je identificirati u procjeni potencijalnih korisnika. Kada se razmatra procjena korisnika, robo-savjetnici proširuju postojeća savjetodavna rješenja pa su tradicionalno profiliranje investitora koje se provodi tijekom osobnih intervjua i bilateralne interakcije zamijenjene online upitnicima i procesima samoprocjene (Jung et al., 2017).

Normalan dan u uredu jednog robo-savjetnika prema Abrahamu i suradnicima (2019), započinje donošenjem investicijskih odluka na način da prvo definiraju strategiju za svakog klijenta na temelju njihovih ciljeva i profila rizika. Klijente pitaju o svrsi investicije i vremenskom horizontu, te nude strategije za mirovinu, štednju za velike izdatke, uspostavu fondova za neplanirane situacije ili generiranje stalnog prihoda. Da bi to postigli, kombiniraju objektivna pitanja o razini dohotka i godinama do mirovine s subjektivnim pitanjima o reakciji na pad tržišta i udobnosti s tržišnim fluktuacijama. Na temelju tih informacija, robo-savjetnici koriste automatizirane algoritme za preporuku raspodjele imovine, obično temeljenih na modernoj teoriji portfelja. Obično konstruiraju portfelje s većim rizikom povećavajući omjer dionica prema obveznicama i unutar svake vrste instrumenta investiraju u riskantnije imovine. Osim početne alokacije sredstava, algoritmi kontinuirano prate portfelje i detektiraju odstupanja od ciljanog rizika. Kada se otkriju odstupanja, portfelj se automatski rebalansira, završavajući jedan ciklus robo-savjetovanja. Za postizanje diversifikacije uz niske troškove, robo-savjetnici uglavnom nude ulaganje u burzovne fondove (ETF-ove) i indeksne fondove.

Robo-savjetnici se ponose svojim niskim, transparentnim i lako razumljivim naknadama. Obično naplaćuju jednu sveobuhvatnu naknadu, koja uključuje usluge čuvanja, troškove transakcija vrijednosnim papirima za početno postavljanje portfelja i periodično rebalansiranje portfelja. Uz ovu naknadu, klijenti plaćaju upravljačku naknadu za mutualne fondove ili ETF-ove u portfelju, ali obično (za razliku od ljudskih financijskih savjetnika) ne naplaćuju provizije ili ne dobivaju provizije od financijskih proizvoda koje prodaju (Puhle, 2016). Shodno, veliki uspjeh robo savjetnika i njihova popularnost leži u tome da ciljaju na korisnike koji ne mogu uložiti iznos novca koji tradicionalni upravitelji bogatstvom očekuju kao minimalno ulaganje. Zbog rastućih (regulatornih) troškova upravljanja bogatstvom ili savjetovanja o ulaganjima, masovno tržište i imućni klijenti jednostavno nisu mogli dobiti usluge upravljanja bogatstvom po razumnoj cijeni. Iako se klasifikacija klijenata razlikuje od zemlje do zemlje, i dalje se može

pronaći zajednički nazivnik - želja za pružanjem usluga manje imućnim klijentima koja je i dalje prisutna i vrlo vidljiva u vrlo niskim minimalnim zahtjevima za deponiranje kod gotovo svih robo-savjetnika. Tako primjerice ili nema minimalnog ulaganja za otvaranje računa ili je taj iznos vrlo nizak i općenito prihvatljiv. Međutim, čini se da su robo-savjetnici privukli i investitore visokog bogatstva. Tako otprilike 15% robo-klijenata Charles Schwaba ima neto vrijednost veću od 1 milijun USD, a Betterment je izvijestio da je najveća pojedinačna veličina računa bila 10 milijuna USD (Puhle, 2016). Većina robo-savjetnika omogućava ulaganje u dionice, državne i korporativne obveznice, te vrijednosne papire za zaštitu od inflacije. Također, klijenti mogu ulagati u nekretnine (REIT-ove), robe i plemenite metale, obično putem ETF-ova.

Sjedinjene Američke Države su daleko vodeće tržište za robo-savjetnike. Do 2017. godine, imale su više robo-savjetnika nego bilo koja druga ekonomija na svijetu (cca 200) i zauzele 57% svih ulaganja u robo-savjetnike. U Europi trenutno ima preko 70 robo-savjetnika, pri čemu njih pet upravlja s više od 100 milijuna eura (Abraham et al., 2019). Što se tiče vrijednosti upravljanja imovinom ona je neusporedivo najveća u SAD-u s preko 70 milijardi USD. Njemački robo-savjetnici zajedno upravljaju s oko 100 milijuna EUR, dok u Ujedinjenom Kraljevstvu najveći robo-savjetnik upravlja s oko 400 milijuna GBP imovine (Puhle, 2016).

Uspoređujući tradicionalne načine pružanja financijskih savjeta u odnosu na robo savjetnike, robo-savjetnici pružaju financijske savjete i upravljanje investicijama bilo kada i s bilo kojeg mjesta s internetskom vezom, za razliku od tradicionalnih usluga koje zahtijevaju fizičke sastanke. Dodatno, robo savjetnici smanjuju troškove jer nemaju velike fiksne troškove poput plaća savjetnika i održavanja ureda, što im omogućuje niže naknade i manje minimalne zahtjeve za ulaganje. Primjerice, automatizirani robo-savjetnici naplaćuju oko 0,25% od upravljane imovine, dok ljudski savjetnici naplaćuju najmanje 0,75% do 1,5% (Abraham et al., 2019). Međutim, robo-savjetnici imaju i svoja ograničenja pa tako primjerice ne mogu uspostaviti blizak odnos s klijentima kao ljudski savjetnici, a njihovi standardizirani upitnici možda neće pružiti potpunu sliku financijske situacije klijenta. Također, nedostaje im sposobnost savjetovanja tijekom tržišnih padova i prilagođavanja promjenama u životima klijenata.

Zaključno, robo-savjetnici, zbog svojih niskih troškova i jednostavne dostupnosti, mogu promicati sofisticirane investicijske prakse među populacijom koja je do sada bila isključena iz pristupa financijskim savjetnicima. Robo-savjetnici posebno su privlačni određenim skupinama, poput kućanstava s relativno nižim prihodima ili mlađim pojedincima koji možda

ne investiraju jer su njihova sredstva za ulaganje premala ili su početne naknade previsoke. Jednako tako, robo-savjetnici mogu smanjiti troškove i dizajnirati učinkovitije portfelje zahvaljujući poboljšanoj računalnoj moći i objektivnosti što u konačnici može dovesti do proširenja baze korisnika.

#### 4.4. Kriptovalute

Kriptovalute predstavljaju jedan od najrevolucionarnijih proizvoda FinTech industrije, izazivajući temeljne promjene u načinu na koji percipiramo i koristimo novac. Konkretno, kriptovalute vrsta su elektroničkog novca jer su praćene računalima te nisu fizički dodirljive kovanice ili novčanice, što ih razlikuje od *fiat* novca. One su digitalni tokeni, proizvedeni kodovima koji koriste šifrirani niz podatkovnih blokova nazvanih *blockchain* (Molla, 2020). Od pojave Bitcoina 2009. godine, kriptovalute su se razvile iz eksperimentalnog oblika digitalne valute u ozbiljan financijski instrument s potencijalom da transformira globalni financijski sustav.

Iako je kriptovaluta ujedno i digitalna i virtualna valuta, ona je prije svega decentralizirana *peer-to-peer* (P2P) mreža što znači da ne ovisi o bilo kojoj centralnoj vlasti. U P2P mrežama, čvorovi su računalne mreže u kojima su svi čvorovi međusobno jednaki i kao rezultat toga nema centralnog kontrolnog čvora. Tako primjerice Bitcoin ne podrazumijeva korištenje centralnog servera jer se temelji na *blockchain* tehnologiji opisanoj u prijašnjim poglavljima. Nadalje, kriptovalute koriste kriptografiju kako bi osigurali da su transakcije sigurne i potvrdili da digitalne valute nikada nisu korištene u prethodnoj transakciji te da su valjane (Molla, 2020). Dakle, digitalne valute temelje se na *blockchain* tehnologiji u kojoj je, za razliku od web stranica gdje su podaci pohranjeni na poslužiteljima, baza podataka raspodijeljena između računala. Upravo zahvaljujući revolucionarnoj *blockchain* tehnologiji, kriptovaluta izbacuje potrebu za posredovanjem jer se različiti korisnici ili računala mogu složiti oko nečega iako nemaju međusobno povjerenje, a korištenjem matematike i sustava postiže se suglasnost o činjenicama koje su se dogodile (Molla, 2020). Zapravo, prema Gilpinu (2014), Bitcoin, kao vrsta kriptovalute, je stvoren kako bi oduzeo dio moći iz ruku vlade i centralnih banaka i vratio je u ruke ljudi. Budući da ih ne izdaje nijedna centralna vlast, kriptovalute su neovisne o tradicionalnim bankama. Postoje tri glavne vrste kriptovaluta - Bitcoin, altcoini i tokeni. Bitcoin je samorazumljiv - to je kripto novčić o kojem svi obično govore. Altcoini su obično derivati Bitcoina, ali postoje i mnogi samostalni novčići. Na kraju, tokeni se uglavnom koriste za decentralizirane aplikacije (Wisetsri et al., 2022).

Povijest Bitcoina je gotovo jednako mistična kao i prva pomisao na kriptovalute. Bitcoin je stvorio Satoshi Nakamoto, ime za koje nije poznato je li stvarno ili je nadimak jedne ili više osoba, jer njihovi osobni podaci do sada nisu otkriveni. Razlozi koji su doveli do ove tajnovitosti mogu biti osobna sigurnost, zabava ili čak pravni razlozi, ali nitko ne može sa sigurnošću reći. U Bijeloj knjizi (Nakamoto, 2008) Bitcoin je opisan kao elektronički sustav plaćanja temeljen na kriptografiji koji omogućuje izravne transakcije bez trećih strana. Tvorac je tvrdio da je počeo kodirati Bitcoin u svibnju 2007. g., registrirao domenu bitcoin.org u kolovozu 2008. g. i objavio kod nekoliko mjeseci kasnije. U međuvremenu, mijenjao je kod i rješavao probleme s drugim programerima do kraja 2010. g. kada je prekinuo komunikaciju (Narayanan et al., 2016), a iste godine je Wikipedija obrisala članak o Bitcoin jer je smatrala da nije zanimljiv ni relevantan. Na kraju, Nakamoto je objasnio da je Bitcoin implementacija prijedloga b-money Wei Dai-a na Cypherpunks iz 1998. g. i prijedloga Bitgold Nick Szabo-a (Molla, 2020). Drugim riječima, vjeruje se da je jedan od razloga koji je učinio Bitcoin različitim od ranijih pokušaja taj što je uspio okupiti entuzijastične ljude koji su željeli doprinijeti rastu ovog projekta.

Prema načinu funkcioniranja, Bitcoin i ostale kriptovalute temelje se na kriptografskom algoritmu, Secure Hash Algorithm (SHA) koji im jači sigurnost u odnosu na državna ili institucionalna jamstva *fiat* novca. Dok vrijednost konvencionalnih valuta stabilizira institucija, vrijednost Bitcoina fluktuiraju jer ga nitko ne posjeduje ni ne jamči. Na primjer, cijena Bitcoina porasla je s manje od dolara 2011. g. na više od 1.200 dolara 2013. g. a sada je oko 63.868,80 dolara (CoinMarketCap, 2024). Kako bi eliminirali potrebu za centralizacijom te potvrdili valjanost transakcija, svi korisnici uključeni u mrežu mogu se uključiti u tzv. proces rudarenja koji uključuje rješavanje složenih matematičkih problema, a rudar koji riješi problem dodaje blok u registar transakcija i dobiva nagradu od 25 Bitcoina. Ključ digitalnih valuta, posebice Bitcoina, je upotreba digitalnih potpisa i sprječavanje dvostruke potrošnje. Prema Bijeloj knjizi (2008) peer-to-peer mreža eliminira ovaj problem; transakcije su anonimne, a fiksna ponuda Bitcoina (21 milijun kovanica) osigurava stabilnost ponude, za razliku od neograničene proizvodnje konvencionalnog novca, omogućujući brze i jeftine online transakcije.

Iako su možda najpoznatije kriptovalute Bitcoin i Ethereum, prema stranici CoinLore u opticaju je više od 5.000 različitih kriptovaluta. Prema dostupnim podacima za čitavo razdoblje 2023. g. (iznimno važno radi inherentnog obilježja fluktuacije), Bitcoin i dalje drži prvo mjesto prema tržišnoj kapitalizaciji s 492 milijarde USD, a slijedi ga Ethereum i Tether.

Tablica 2 Kriptovalute prema tržišnoj kapitalizaciji

<b>Kriptovaluta</b>	<b>Tržišna kapitalizacija (2023.)</b>
<b>Bitcoin (BTC)</b>	492 milijarde USD
<b>Ethereum (ETH)</b>	201 milijarde USD
<b>Tether (USDT)</b>	83 milijarde USD
<b>Binance Coin (BNB)</b>	46 milijarde USD
<b>USD Coin (USDC)</b>	32 milijarde USD
<b>XRP (XRP)</b>	27 milijarde USD
<b>Cardano (ADA)</b>	14 milijarde USD
<b>Dogecoin (DOGE)</b>	13 milijarde USD
<b>Solana (SOL)</b>	12 milijarde USD
<b>Polygon (MATIC)</b>	10 milijarde USD

*Izvor: Izrada autora prema podacima dostupnim na stranicama Coin Market Cap-a: <https://coinmarketcap.com/coins/> (7. lipnja 2024.)*

Od Bitcoina do Dogecoina, kriptovalute su zabilježile značajan skok u popularnosti i usvajanju u 2021. godini. Tržište kriptovaluta započelo je 2021. godinu s velikim dobitcima iz prosinca 2020. g. Ukupna tržišna kapitalizacija kriptovaluta skočila je s otprilike 500 milijardi USD na 752 milijarde USD u posljednjem mjesecu 2020. godine. Shodno, 2021. godina započela je kao godina koja mijenja igru za tržište kriptovaluta jer je dramatičan porast potražnje za kriptovalutama doveo do značajnog skoka vrijednosti digitalne imovine pa je tako ukupna tržišna kapitalizacija digitalnih valuta skočila s 752 milijarde USD u siječnju na rekordnih približno 2,5 trilijuna USD u svibnju 2021. g. (Wisetsri et al., 2022)

Osim prednosti koje su već spomenute, poput relativno visokog stupnja anonimnosti koje kriptovalute nude, niskih troškova transakcija i naknada, trenutnih plaćanja i nedostatka posrednika, korisnici bi trebali biti svjesni potencijalnih rizika. Za početak, jedan od glavnih nedostataka je visoka volatilnost njihove tržišne cijene jer je njihova vrijednost određena tržišnim uvjetima (Molla, 2020, Popper, 2013). Osim toga, još jedan problem povezan s kriptovalutama je njihova ograničena prihvaćenost za plaćanja u svakodnevnom životu. Iako je početni cilj kriptovaluta bio postati alternativno sredstvo plaćanja i smanjiti upotrebu tradicionalnog novca, primjetno je da sudionici na tržištu danas preferiraju koristiti digitalne valute više kao investiciju nego kao sredstvo plaćanja. Iako su mnogi poslovni subjekti, od PayPala i prodavača Lamborghinija do Virgin Galactica, izjavili da prihvaćaju Bitcoin, teško



je prihvatiti plaćanje koje bi moglo izgubiti polovicu svoje vrijednosti preko noći ili se udvostručiti sljedećeg tjedna.

Uspoređujući tradicionalne banke i kriptovalute – kriptovalute su se pokazale sigurnijima i dostupnijim, bez obzira što im centralna banka ne jamči vrijednost. Dapače, iskustva poput kontrole prometa kapitala u Grčkoj 2015. g. i zapljene kapitala na Cipru 2013. g. (tzv. *bail-in*) pokazala su da bankovni računi mogu biti podložni političkim odlukama i nisu uvijek sigurni. Banke također mogu imati operativne probleme ili zamrznuti račune, što korisnicima može otežati pristup vlastitim sredstvima. Nasuprot tome, Bitcoin omogućuje lakši pristup sredstvima, pružajući bolju organizaciju i kontrolu nad vlastitim novcem.

Zaključno, ekonomski stručnjaci najviše su zabrinuti za upotrebu novca kao sredstva pohrane vrijednosti jer pouzdan novac obično podržava vlada ili centralni autoritet, ili ima intrinzičnu vrijednost poput zlata ili srebra. Bez te podrške ili vrijednosti, ljudi mu s vremenom neće vjerovati (Jeffries, 2013). Međutim, Bitcoin je ograničen u opskrbi, kada se stvori 21 milijun Bitcoina, više se neće izdavati. To znači da je opskrba Bitcoina još manje elastična od zlata, a opskrba je također mnogo transparentnija od zlata. Baš poput zlata, Bitcoin se ne raspada i savršeno je djeljiv, nema izdavatelja niti zemlje podrijetla, stoga bi se u budućnosti mogao smatrati globalnom valutom te pa bi mogao postati sredstvo razmjene između bilo koje dvije strane bilo gdje u svijetu (Rose, 2015).

#### 4.5. Digitalne inovacije u osiguranju

Čini se da se tradicionalno poslovanje osiguranja napokon nalazi u promjenama. Tradicionalne osiguravajuće tvrtke suočavaju se s prijetnjama ne samo tehnoloških divova poput Amazona, već i agilnih start-up tvrtki koje koriste snagu tehnologije kako bi zauzele tržišni udio. Ova upotreba tehnologije radi poboljšanja učinkovitosti i ušteda u procjeni rizika, zajedničkog osiguranja rizika i upravljanja zahtjevima iz modela osiguranja postala je poznata kao InsurTech, inspirirana već etabliranim konceptom FinTech.

InsurTech se može opisati kao osiguravajuća kompanija, posrednik ili specijalist za segment lanca vrijednosti osiguranja koji koristi tehnologiju kako bi se natjecao ili pružio dodatnu vrijednost osiguravajućoj industriji (Mueller, 2018). Uobičajeno, poslovanje osiguranja uključuje prijenos rizika s osiguranika na osiguravatelja pri čemu osiguravatelj grupira slične rizike u homogene skupine te isplaćuje sve zahtjeve iz prikupljenih premija, ponekad i iz vlastitih rezervi (Cortis et al., 2019). Posljedica takvog zajedničkog osiguranja je manja varijabilnost ishoda i manja vjerojatnost ekstremnih isplata. Prema Cortisu i suradnicima (2019)

dva glavna izazova s kojima se suočavaju osiguravatelji su tzv. protivna selekcija i moralni hazard. Potonji se odnosi na promjenu ponašanja osiguranika nakon dobivanja osiguranja (pr. ne zaključavanje vrata imovine jer se zna da je imovina osigurana). Protivna selekcija obično je rezultat asimetričnih informacija pri čemu osiguranik završava grupiran u određenu rizičnu skupinu unatoč tome što ima rizičniji profil. To može biti slučaj kada osiguravatelj ne koristi određene informacije u cijeni rizika ili su te informacije možda zadržane.

Razvojem disruptivne tehnologije, osiguravajuća industrija sada uključuje brojne tehnološki vođene InsurTech start-upe koji nastoje pružiti više proizvoda i usluga osiguranja usmjerenih na kupca na učinkovitije načine. Trenutačno, otprilike 1 500 InsurTech start-upa posluje diljem svijeta, a više od 9 milijardi USD u otvorenom kapitalu uloženo je u preko 700 investicija u InsurTech tijekom posljednjih pet godina (Mueller, 2018). Neke od najpoznatijih InsurTech platformi uključuju Lemonade, Oscar Health, Metromile i ZhongAn. Fokusirajući se na ovaj tip platforme, u razdoblju od 2011. g. do 2016. g. došlo je do ogromnog broja novih osnivanja InsurTech start-upa. Zapravo, njih gotovo 57% lansirane su između 2011. i 2016. godine, a SAD, Ujedinjeno Kraljevstvo, Indija, Singapur i Njemačka zauzele su prvih pet mjesta zemalja s najviše InsurTech start-upa te gotovo 78% platformi ima sjedište u tih pet zemalja (Mueller, 2018). Za digitalne inovacije u osiguranju neizostavni dio je iskorištavanje prednosti velikih podataka. Proliferacija podataka omogućila je InsurTech kompanijama i naprednijim etabliranim osiguravajućim društvima iskorištavanje jedinstvene prodajne ponude i konkurentske prednosti nad drugim sudionicima na tržištu. U tom pogledu, koristi od obrade i analize velikih podataka imaju osiguravajuće kuće koje sve više za svoje police osiguranja primjenjuju telematiku, odnosno podatke dobivene iz nosive tehnologije i IoT-a.

U auto osiguravajućoj industriji, osiguravatelji već dulje vrijeme procjenjuju rizik od prijave štete uzrokovanog nesrećom putem faktora ocjenjivanja poput dobi vozača, spola, poštanskog broja, modela automobila i iskustva s prijavama. Osnovna pretpostavka je da su ovi faktori ocjenjivanja prediktivni za vjerojatnost prijave štete. Upravo ova netočnost u procjeni profila može dovesti do protivne selekcije gdje se pojedinci niskog rizika povlače iz osiguranog fonda i traže pokriće drugdje, što na kraju dovodi do onoga što se naziva protivnom selekcijskom spiralom (Cortis et al., 2019). Shodno, telematika nastoji prevladati ovaj problem koristeći tehnologiju ugrađenu u vozilo kako bi nadzirala i procjenjivala ponašanje vožnje svakog pojedinog vozača, čime se osiguranje premješta iz modela određivanja cijene na temelju grupiranja u model određivanja cijene koji je specifičniji za svakog pojedinca, gdje se temeljni rizik pažljivije nadzire. Telematski uređaji, također poznati kao crne kutije, mogu bilježiti

različite metrike vožnje poput lokacije, vremena dana, kilometraže, učestalosti vožnje, ponašanja u opasnim zonama, brzine, stope ubrzanja i navike kočenja. Ove metrike mogu se zatim uzeti u obzir u preciznijem i personaliziranijem modelu određivanja cijene što omogućava grupiranim osiguranicima da se oslobode karakteristika poput dobi i dokažu svoju vrijednost kao sigurni vozači s malom vjerojatnosti da će izazvati nesreću (Cortis et al., 2019).

Vrlo je vjerojatno da će svi osiguravatelji s vremenom koristiti strojno učenje i AI kao dominantne tehnologije iza svojih odluka o ocjenjivanju rizika. Radni tijekovi obrade velikih podataka i algoritmi umjetne inteligencije omogućuju osiguravateljima obradu i razumijevanje mnogo više podataka nego tradicionalni procesi, kao što i pružaju preciznije ocjene pri ocjenjivanju rizika. Ono što je činjenica je da su osiguravatelji spori u prilagođavanju novim tehnologijama budući da se 50%–70% njihovog IT proračuna troši na operativne troškove umjesto na istraživanje i razvoj (Acord i Equinix, 2014). Stoga bi povećano ulaganje u područja poput telematike, nosive tehnologije i Interneta stvari, a u kombinaciji s umjetnom inteligencijom, omogućilo razvoj mnogo personaliziranijeg proizvoda za potrošača.

U odnosu na disruptivnu prirodu FinTech industrije i nastojanja da postane lider u pružanju financijskih usluga, InsurTech industrija pokazuje drugačija obilježja. U istraživanju Milken instituta (Mueller, 2018) uočen je jasan trend suradnje između InsurTech start-upova s postojećim osigurateljima i nositeljima reosiguranja, umjesto da ih pokušavaju zamijeniti. Zapravo, približno 65% dosadašnjih investicija tradicionalnih InsurTech-a usmjereno je na poslove koji produbljuju lanac vrijednosti, pri čemu se osiguravatelji i reosiguravatelji trude poboljšati učinkovitost isporuke proizvoda, procjene rizika, obrade šteta i drugih administrativnih funkcija. Manje od 10% InsurTech investicija do sada je usmjereno prema start-upima koji ciljaju potpunu disrupciju lanca vrijednosti. Vrlo sličnu tezu potvrđuje i Svjetski izvještaj o osiguranju za 2017. godinu gdje su Capgemini i Efma identificirali poteškoće s kojima se susreću InsurTech platforme kada žele neovisno poslovati. To uključuje visoke troškove stjecanja klijenata, nedostatak vjerodostojnosti i povjerenja, nedostatak velikih kapitalnih rezervi potrebnih za skaliranje te malo znanja o osnovnim zadacima poput upravljanja rizikom ili snalaženja u propisima. Za postojeće osiguravajuće tvrtke, prilika za suradnju s InsurTech platformama ustvari je privlačnija od izgradnje skupih unutarnjih kapaciteta. Zapravo, više od polovice osiguravajući tvrtki ispitanih u izvještaju favorizira suradnju s InsurTech kompanijama.

#### 4.6. Digitalne inovacije u upravljanju regulatornim procesima

Financijska industrija troši više na IT i podatke nego bilo koja druga industrija, više od 360 milijardi USD godišnje prema Gartneru (2021). S obzirom na temeljne probleme s kojima se suočava u regulatornoj usklađenosti, što industriju godišnje stoji više od 100 milijardi dolara te stalnim problem upravljanja i analitike podataka, financijske institucije koriste sve prednosti RegTech-a.

Od globalne ekonomske i financijske krize 2008. godine, financijska regulativa i regulatorne promjene su porasle do razina koje je ponekad vrlo teško ispratiti i biti u toku sa istima. Prema Reutersu (2019), regulatorno upozorenje se izdaje svakih 7 minuta. Zapravo, troškovi usklađenosti nakon krize porasli su za 60% (Deloitte 2017) za maloprodajne i korporativne banke, a pritisak za postizanje regulatorne učinkovitosti i usklađenosti vrlo je visok. Danas 15-20% ukupnih poslovnih troškova čine troškovi usklađenosti, rizika i upravljanja (Reuters, 2017). Nisu samo velike količine propisa postale preopterećujuće, već i njihova složenost; Basel III, GDPR, PSD2, MiFID II, BCBS 239 samo su neki od novih propisa koji su se pojavili nakon krize (Deloitte, 2017). Regulatorne promjene vjerojatno će se istim tempom nastaviti i u bliskoj budućnosti zbog stalnog tehnološkog razvoja financijskog sektora. Stoga, brzi razvoj financijske industrije u kombinaciji s rastom regulatornog i usklađivačkog opterećenja, stvara potražnju za novim rješenjima. Tehnologija utječe na financijsku industriju i način na koji tvrtke posluju, stvarajući nova rješenja, povećavajući učinkovitost i donoseći promjene u načinu na koji se pridržavaju propisa.

Regulatorna tehnologija ili RegTech su tehnološka rješenja za usklađenost i regulaciju kako bi se poboljšali regulatorni procesi, a iako je prisutna već od kraja 1960-ih, njen oblik se značajno promijenio nakon globalne financijske krize (Johansson et al., 2019). Zapravo, RegTech je informacijska tehnologija koja (i) pomaže kompanijama u upravljanju regulatornim zahtjevima i imperativima usklađenosti identificirajući utjecaje regulatornih odredbi na poslovne modele, proizvode i usluge, operativne postupke i kontrole; (ii) omogućuje usklade poslovnih sustava i podataka; (iii) pomaže u kontroli i upravljanju regulatornim, financijskim i nefinancijskim rizicima; te (iv) obavlja izvješćivanje o regulatornoj usklađenosti (Butler i O'Brien, 2019). Prema Bamberger (2009), iako ovi tehnološki sustavi nude alate za usklađenost, također predstavljaju stvarne opasnosti. Oni omogućuju programerima računalnih sustava da tumače pravne zahtjeve, prikrivaju same opasnosti kojima se političari bave, iskrivljuju donošenje odluka kroz tzv. automatiziranu pristranost koja privilegira osobne interese nad zdravim prosudbama, a njihova nedostatna transparentnost sprječava nadzor i odgovornost.

Kao što je već ranije spomenuto, koncept RegTecha postoji od 1960-ih, a razvojem tehnologije sve više se usavršavao te ga je prema Johanssonu i suradnicima (2019) moguće kategorizirati u tri faze: RegTech 1.0, RegTech 2.0 i RegTech 3.0. RegTech 1.0 počinje već krajem 1960-ih i odnosi se na tehnološka rješenja koja se fokusiraju na unutarnje upravljanje rizicima i nadzor. Ovaj početni razvoj pokrenule su velike financijske institucije za vlastite interne procese, upravljanje i kontrolu. RegTech 2.0 je ono što imamo danas, potaknuto globalnom financijskom krizom i regulatornim opterećenjem te povećanim troškovima i složenosti koji su uslijedili. Ova tehnološka rješenja uglavnom su potaknuta financijskim tržištima i regulatorima kako bi se riješili problemi usklađenosti, izvještavanja i procesa. U ovoj fazi postaje dostupno više podataka, a okruženje postaje sve više digitalizirano, nudeći mogućnosti za nova regulatorna tehnološka rješenja. Posljednja faza, RegTech 3.0, predviđa još naprednije korištenje tehnologije kao alata i ponovno razmišljanje o regulatornom okruženju i okviru koji su pod dominantnim utjecajem podataka. Regulatori i tvrtke imati će još veću potrebu za suradnjom po pitanju nadzora, regulacije i izvještavanja u stvarnom vremenu koristeći istu tehnologiju i podatke. U ovoj fazi, poznavanje korisnika (KYC) će se razviti u poznavanje podataka.

Troškovi regulatorne usklađenosti za financijsku industriju predstavljaju primarne pokretače usvajanja RegTech-a. Banke su samo u 2016. godini potrošile preko 100 milijardi USD na regulatornu usklađenost, a taj se trošak stalno povećava, zapravo - procjenjuje se da troškovi upravljanja rizicima i usklađenošću čine između 15% i 20% troškova vođenja banke i 40% troškova promjene banke (Butler i O'Brien, 2019). Na primjer, samo između 2009. i 2012. godine objavljeno je preko 50.000 propisa u okviru G20, a u 2015. godini objavljeno je preko 50.000 ažuriranja propisa, MiFID II EU-a ima otprilike 30.000 stranica, a svaki se tjedan prosječno izdaje 45 novih dokumenata povezanih s regulatornim propisima (Butler i O'Brien, 2019). Informacijska preopterećenost, višestruki komunikacijski kanali i ručna obrada podataka sve više povećavaju rizik od gubitka informacija, dok istovremeno stvaraju značajne troškove.

Nicoletti (2017) najveću korist od RegTech-a vidi u situaciji kada se tvrtke suočavaju s različitim propisima, a osnovni podaci, procesi i upravljanje su slični, pa RegTech nudi rad u višeregulacijskom okruženju izbjegavajući dupliranje posla i povećavajući učinkovitost. Međutim, sektor još uvijek nije tamo gdje bi trebao biti te se danas većina RegTech tvrtki fokusira na specifične regulatorne izazove, nudeći rješenja tek za ručno izvještavanje i usklađenost. Vrlo slično, Hill (2018) kao moguće koristi od RegTecha ističe niže troškove, učinkovitu i efikasnu usklađenost, točne informacije i podake u stvarnom vremenu, fleksibilnost, jednostavno izvještavanje, sigurnost i analitiku. S druge strane, izazovi s

usvajanjem RegTech-a odnose se na činjenicu da računalni programi ne razumiju naš jezik, odnosno moramo ga prevesti kako bi nas razumjeli. Ovaj prijevod je izazovan, jer subjektivno razumijevanje pravila i rizika kodificirano je u pravila koja se vjeruje da zadovoljavaju regulatorne mandate (Bamberger 2010). Kao što su to riječi Friedmann i Nissebaum (1996), programiranje često zahtijeva kvantifikaciju kvalitativnog, diskretizaciju kontinuiranog ili formalizaciju neformalnog, a postići to na ispravan način izazovan je zadatak, čak i s najboljim namjerama. Razvoj tehnologije i AI olakšat će mnoge izazove u prihvaćanju RegTech-ova. No, odgovornost će ostati ključno pitanje kako tehnologija napreduje. Kada dođe do grešaka, teško će biti odrediti krivca, s obzirom na sve veću ulogu algoritama i uporabu strojeva.

Tablica 3 Sažeti prikaz izazova RegTech-a

<b>Izazov</b>	<b>Problem</b>	<b>Rizik</b>
<b>Odgovornost</b>	Tko je odgovoran kada stroj napravi grešku	Nepotrebno preuzimanje rizika i ravnodušnost zbog jednostavnog izbjegavanja odgovornosti
<b>Tranzicija s pravila na računalne kodove</b>	Pravila i zakoni su prvobitno napisani za ljude, a ne za računala	Pogrešna interpretacija od strane stroja dovodi do pogrešnog izlaza
<b>Pristranost automatizacije</b>	Strojevi ne mogu shvatiti kada su u krivu, pa će se pogreške ponavljati sve dok ljudi to primijete	Nakupljanje pogrešaka koje rezultiraju kritičnim neuspjesima sustava
<b>Binarni um računala</b>	Sudovi temeljeni na kontekstu teško se postižu zbog binarnog načina razmišljanja stroja	Pod-optimalni rezultati zbog stroja koji prioritizira krive parametre

Izvor: Johansson et al., 2019

RegTech, slično kao i InsurTech nema disruptivnu narav i ne planira promijeniti širu industriju, već primjenjuje pristup odozgo prema gore. Tako trenutni cilj RegTech-a nije mijenjati industriju, već pomoći velikim institucijama i drugima u suočavanju s regulatornim opterećenjem i usklađenošću (Hill, 2018).



## 5. FINTECH SCENA U HRVATSKOJ I POTENCIJALI DALJNJEG RAZVOJA

### 5.1. Primjena FinTech-a u bankarstvu i osiguranju

U posljednjih desetak godina, svijet je svjedočio značajnoj transformaciji u načinu na koji ljudi obavljaju financijske transakcije. Bezgotovinska plaćanja postala su dominantan trend, zamjenjujući sve više tradicionalne metode plaćanja gotovinom. Kao što je kroz rad i objašnjeno, ovaj pomak potaknut je razvojem tehnologija, povećanom sigurnošću digitalnih transakcija i promjenama u navikama samih potrošača. Pružajući infrastrukturu i tehnologiju potrebnu za sigurno i efikasno obavljanje digitalnih transakcija, banke igraju ključnu ulogu kod bezgotovinskih plaćanja. One nude raznovrsne usluge poput mobilnog bankarstva, digitalnih novčanika i beskontaktnih kartica koje omogućuju korisnicima jednostavan pristup bezgotovinskim opcijama. Osim toga, banke surađuju sa centralnim bankama i regulatornim tijelima kako bi osigurale usklađenost sa sigurnosnim standardima i zaštitu korisnika, što dodatno potiče povjerenje u digitalne metode plaćanja. Vođene primjerom banaka, osiguravajuće kuće također su se intenzivno uključile u razvoj i implementaciju digitalnih rješenja. Digitalizacija je omogućila osigurateljima da poboljšaju učinkovitost svojih usluga, smanje operativne troškove i unaprijede korisničko iskustvo. Kroz digitalne platforme, osiguratelji sada nude online prodaju polica osiguranja, digitalne zahtjeve za naknade štete i personalizirane ponude temeljene na analizi podataka. U Hrvatskoj je također prisutan značajan porast FinTecha u bankarstvu i osiguranju, što odražava gore spomenute globalne trendove digitalne transformacija financijskih usluga. Prema posljednjoj dostupnoj publikaciji Hrvatske Narodne Banke o bezgotovinskim platnim transakcijama (2023), podaci pokazuju da je broj nacionalnih kartičnih transakcija u zadnjih 5 godina porastao za 64%, dok se njihova vrijednost povećala za 62%. Prosječni građanin Hrvatske posjeduje 2,11 platnih kartica. Također, u Hrvatskoj 39% potrošača i 50% poslovnih subjekata koristi internetsko bankarstvo, dok 53% potrošača i 35% poslovnih subjekata koristi mobilno bankarstvo. U 2022. godini, broj korisnika mobilnog bankarstva porastao je za 10%, a internetskog bankarstva za 7% u odnosu na prethodnu godinu. Broj transakcija putem mobilnog bankarstva porastao je za 17%, a njihova vrijednost za 29%, dok su poslovni subjekti zabilježili porast broja transakcija za 25% i vrijednosti za 43%. Najveći udio u ukupnom broju nacionalnih bezgotovinskih transakcija u 2022. godini imaju transakcije platnim karticama (45%) i kreditni transferi (35%). Transakcije platnim karticama čine najveći udio međunarodnih bezgotovinskih transakcija (91%). Zbog svega navedenog, bilo je iznimno važno da banke imaju vlastite aplikacije i digitalna rješenja



koja će podržavati rastuće trendove bezgotovinskih plaćanja. Tako su najveće banke u Hrvatskoj stvorile nekoliko FinTech proizvoda koji su značajno utjecali na digitalizaciju financijskih usluga i unaprjeđenje korisničkog iskustva, a one koje se ističu po funkcionalnosti i broju korisnika su:

- KEKS Pay te
- Izi Pay

Vjerojatno najpoznatiji digitalni proizvod hrvatskih banaka je KEKS Pay, projekt koji je započeo 2017. godine između Erste Banke i agencije 404 te čija je ideja bilo stvaranje prve domaće peer-to-peer aplikacije za digitalno plaćanje i dijeljenje troškova (Agencija 404, 2020). Ova aplikacija omogućuje korisnicima da obavljaju financijske transakcije brzo i jednostavno putem svojih mobilnih uređaja, bez potrebe za unosom IBAN-a ili drugih složenih bankovnim podataka. KEKS Pay ima sljedeće funkcionalnosti:

1. Slanje i primanje novca: KEKS Pay omogućuje korisnicima slanje novca prijateljima i obitelji koristeći samo njihov telefonski broj. Jednako tako, primatelj ne mora biti korisnik Erste banke, što ovu uslugu čini univerzalnom i dostupnom svima.
2. Grupna plaćanja: Aplikacija podržava grupna plaćanja, što je idealno za podjelu troškova među prijateljima ili obitelji. Na primjer, za zajedničke troškove poput večere, poklona ili putovanja, korisnici mogu jednostavno stvoriti grupu i podijeliti troškove unutar aplikacije.
3. Plaćanje računa: KEKS Pay omogućuje korisnicima plaćanje računa jednostavnim skeniranjem QR koda ili unosom podataka o računu. Ovo ubrzava i olakšava proces plaćanje mjesečnih računa.
4. Zahtjevi za plaćanje: Korisnici mogu poslati zahtjev za plaćanje drugim korisnicima aplikacije.

Prema godišnjem izvješću Erste Banke (2024), za poslovnu 2023. godinu navodi se kako se trend snažnog rasta za KEKS Pay aplikaciju nastavio i u šestoj godini prisutnosti na tržištu. Tako je u 2023. godini 93 000 novih korisnika počelo koristiti samu aplikaciju te je na kraju 2023. godine ukupni broj korisnika aplikacije narastao na 411 000. Ono što je vrlo bitno napomenuti je da se čak 71% ukupnih korisnika odnosi na klijente drugih banaka, dok preostalih 29% čine klijenti Erste Banke. Također, u 2023. godini otvoreno je i 30 000 novih KEKS Kasica računa. U 2023. godini KEKS Pay tim okrenuo se i pojačanim aktivnostima prema pravnim osobama što je rezultiralo činjenicom da je KEKS Pay na kraju 2023. godine

bio prisutan na više od 370 integriranih internetskih trgovina. KEKS Pay implementiran je na više od 700 prodajnih mjesta Konzuma, Spara i Interspara te je u 2023. godini ostvaren rast prihoda od trgovaca, digitalnih režija i plaćanja uplatnica za preko 100% u odnosu na 2022. godinu. Svime navedenim, KEKS Pay predstavlja najkorišteniji i najinovativniji bankarski proizvod na području financijske tehnologije u Hrvatskoj, a tome u prilog svakako idu i brojke o korisnicima, broju provedenih transakcija te generalna prihvaćenost aplikacije u društvu koju nije lagano kvantificirati.

Zagrebačka banka, najveća banka u Hrvatskoj ponudila je korisnicima Izi Pay, dodatak na već postojeće mobilno bankarstvo putem kojeg se može slati i primiti novac odabirom kontakta u telefonskom imeniku. Putem Izi Pay-a, novac se može besplatno slati i primiti bez upisivanja IBAN-a, a primatelj može imati račun u bilo kojoj banci u RH.

PBZ digitalno bankarstvo, OTPetica te RBA mBanka predstavljaju aplikacije mobilnih bankarstva od PBZ banke, OTP banke te Raiffeisen banke. Iako su KEKS Pay i Izi Pay najnovniji proizvodi Erste banke i Zagrebačke banke, treba napomenuti kako KEKS Pay i Zagrebačka banka također imaju svoje inačice mobilnog bankarstva koje se zovu George i mZaba, a koje su svakako najpopularnija rješenja za sve korisnike kojima je fokus mogućnost primanja kvalitetne bankarske usluge putem interneta. I putem George-a i mZabe-e, korisnici mogu podići gotovinske kredite u samo nekoliko klikova te to također predstavlja značajan iskorak iz perspektive praktičnosti, brzine i jednostavnosti tradicionalnih bankarskih usluga.

S druge strane, kada se priča o financijskim tehnologijama u Hrvatskoj, ne mogu se preskočiti niti digitalne banke kao relativno nova, ali sve prisutnija pojava u svjetskom bankarstvu. Prema Stegmeler i Verburg (2022), digitalne banke definiraju se kao one banke koje su usmjerene na bankarstvo putem mobilnih uređaja koje za primarni cilj imaju uspostavljanje samo digitalnog odnosa sa klijentima. Bit njihovog poslovanja je uzrokovati disrupcije tradicionalnih bankarskih procesa te značajno poboljšanje korisničkog iskustva. Kada se govori o potpuno digitalnom bankarstvu u Hrvatskoj, onda se tu primarno misli na prisustvo Revolut banke. Osnovana 2015. godine u Londonu, Revolut je FinTech kompanija koja nudi raznolike financijske usluge prvenstveno putem svoje mobilne aplikacije. Ključne usluge Revoluta su sljedeće:

1. Viševalutni računi: Revolut omogućava korisnicima držanje i razmjenu više valuta po međubankarskim tečajevima bez skrivenih naknada. Korisnici mogu držati preko 30 valuta na jednom računu i jednostavno ih mogu mijenjati po tečajevima Revolut banke.

2. Međunarodni novčani transferi: Revolut omogućuje brze i jeftine međunarodne novčane transfere. Korisnici su tako u mogućnosti slati novac diljem svijeta uz niske ili bez naknada, što predstavlja značajnu prednost u usporedbi s tradicionalnim bankama.
3. Kartice i plaćanja: Revolut nudi fizičke i virtualne kartice koje se mogu koristiti za online i offline plaćanja. Također, Revolut kartice podržavaju beskontaktna plaćanja, Apple Pay i Google Pay.
4. Financijski alati i analize: Aplikacija Revoluta nudi razne alate za upravljanje financijama, uključujući proračune, praćenje potrošnje, obavijesti o transakcijama u stvarnom vremenu i personalizirane analize potrošnje. Korisnici jednako tako mogu postavljati limite potrošnje i dobivati uvid u svoje financijske navike.
5. Trgovanje kriptovalutama i dionicama: Revolut omogućuje korisnicima trgovanje kriptovalutama poput Bitcoina, Ethereuma i drugih izravno putem aplikacije. Također nudi uslugu trgovanja dionicama bez provizije za određeni broj transakcija mjesečno, omogućujući korisnicima jednostavan pristup investiranju.

Prema intervjuu jednog od članova uprave Revoluta (Jutarnji list, 2023), Revolut je u Hrvatskoj vrlo popularan sa više od 300 tisuća korisnika u 2023. godini. Više od 100 000 korisnika Revoluta u Hrvatskoj dolazi iz Zagreba, dok su Split, Rijeka i Osijek također najznačajnija tržišta unutar Hrvatske. Trećina korisnika pripada dobnoj skupini između 25 i 34 godine, dok slijede korisnici između 18 i 24 godine. Otprilike polovica transakcija obavljenih putem Revoluta u Hrvatskoj odnosi se na online kupnju i e-trgovinu. Korisnici u Hrvatskoj također koriste Revolut za kupnju američkih dionica i kriptovaluta. Od početka 2024. godine, korisnicima Revoluta u Hrvatskoj dostupan je robo-savjetnik koji omogućuje automatizirano ulaganje u diverzificirane portfelje, a ključan je za korisnike koji nemaju vremena za opsežna istraživanja i aktivna ulaganje. Savjetnik funkcionira na način da klijent položi novac u svoj portfelj te nakon toga savjetnik ulaže sredstva na tržište te upravlja portfeljem sukladno ulagačevim preferencijama i ulagačevoj sklonosti riziku.

U industriji osiguranja, najpoznatiji hrvatski FinTech proizvod svakako je LAQO. LAQO osiguranje je digitalna platforma za osiguranje koju je pokrenula Croatia Osiguranje, jedna od najstarijih i najuglednijih osiguravajućih kuća u republici Hrvatskoj. Ova platforma omogućava korisnicima brzo i jednostavno ugovaranje različitih usluga osiguranja putem interneta, čime je fokus bio na pružanje što kvalitetnije korisničke usluge u najkraćem mogućem vremenu. LAQO osiguranje je posebno fokusirano na autoosiguranje, nudeći police koje korisnicima pružaju potpuno digitalno iskustvo, počevši sa prvim kontaktom pa sve do prijave štete. Ovaj pristup

eliminirao je potrebu korisnika za fizičkim odlaskom u poslovnicu, ispunjavanjem papirnatih obrazaca ili dugotrajnim telefonskim razgovorima te im je moguće sve riješiti putem mobilnog telefona ili računala, u bilo kojem trenutku. Ono što aplikacija nudi je i fleksibilnost u prilagođavanju police osiguranja prema individualnim potrebama osiguranika. Na primjer, korisnici mogu birati između različitih razina pokrića i dodatnih opcija, kao što su zaštita od krađe, osiguranje stakla ili pomoć na cesti. Ova fleksibilnost omogućava korisnicima da kreiraju osiguranje koje najbolje odgovara njihovim specifičnim potrebama i financijskim mogućnostima.

Od 2021. godine, u sklopu LAQO aplikacije integrirana je i telematsko rješenje LAQO Prevent koje je stvoreno u suradnji sa još jednom hrvatskom FinTech kompanijom, Amodom. Tehnologija koja je integrirana unutar LAQO aplikacije, a koju korisnici dobrovoljno aktiviraju na svojim mobitelima, prati način vožnje, prekomjernu brzinu, naglo kočenje i korištenje mobitela tijekom vožnje. Korisnici dobivaju povratne informacije o načinu vožnje te savjete o tome kako da istu i poboljšaju. Oni koji voze sigurno i odgovorno mogu ostvariti različite nagrade i popuste na premije osiguranja. Prema godišnjem izvješću Croatia Osiguranja (2024.), LAQO je u poslovnoj 2023. godini zabilježio rast osigurateljnih prihoda od 64% u odnosu na isto razdoblje godinu prije.

Zaključno na ovo poglavlje, FinTech proizvodi kao što su KEKS Pay i te digitalne banke kao Revolut postaju sve popularniji u bankarskoj industriji, pružajući korisnicima brže i jednostavne digitalne usluge. U sektoru osiguranja, LAQO osiguranje prednjači kao inovativna digitalna platforma koja odgovara na potrebe modernih korisnika za transparentnim i fleksibilnim osiguravateljskim rješenjima. Hrvatsko bankarstvo i tržište osiguranje sve više prilagođavaju svoje usluge zahtjevima korisnika za bržim i digitalnijim iskustvom, čime potvrđuju svoju spremnost za prijeko potrebnu digitalnu transformaciju svojih usluga i načina cjelokupnog poslovanja.

## 5.2. Razvoj start-up FinTech kompanija u Hrvatskoj

Iako se Hrvatska ne smatra jednom od najpoznatijih europskih država po pitanju inovacija, a pogotovo inovacija u financijama, svejedno je u proteklom desetljeću došlo do značajnih pomaka, osnivanja i razvoja raznih kompanija koje su se kroz vrijeme izborile za svoju poziciju na domaćem i stranom tržištu. Razvoj FinTech sektora u Hrvatskoj svakako je potaknut kombinacijom niza ekonomskih, tehnoloških i društvenih čimbenika koji su stvorili povoljno

okruženje za inovacije u financijskim uslugama. Ključni razlozi za ovaj razvoj moguće je grupirati u nekoliko kategorija, a to su:

1. Digitalna transformacija i tehnološka infrastruktura – Hrvatska je, kao i mnoge druge zemlje, proteklih par godina prolazila te i dalje prolazi kroz značajnu digitalnu transformaciju i javnog i privatnog sektora. Širenje širokopojasnog interneta, povećanje penetracije pametnih telefona i razvoj digitalnih vještina među stanovništvom stvorili su temelj za digitalne inovacije. Također, vrlo je bitno spomenuti i hrvatske fakultete elektrotehnike i računarstva koji tržištu rada konstanto daju nove studente čija su znanja itekako relevantna za današnja vremena.
2. Povećana potražnja za digitalnim rješenjima – Promjene u ponašanju potrošača također su odigrale ključnu ulogu. S porastom digitalne pismenosti, korisnici sve više traže brze, jednostavne i odmah dostupne financijske usluge. U zadnje vrijeme, tradicionalni bankarski proizvodi često nisu mogli zadovoljiti potrebe suvremenih potrošača i mlađih dobnih skupina pa su se počeli stvarati start-upovi koji su sve više zadirali u potrošačke potrebe.
3. Poticanje poduzetničke i start-up kulture – 2019. godine HANFA je osnovala reulagorni Inovacijski hub kojeg čini specijalizirani tim posvećen pitanjima financijskih inovacija. HANFIN inovacijski hub predstavlja mjesto gdje projekti FinTech industrije mogu dobiti neformalnu podršku, savjet ili smjernice kako bi se što bolje snalazili u regulatornom okruženju i odredili regulatorne, nadzorne i pravne izazove koji su značajni za njihov projekt. 2022. godine Hrvatska Narodna Banka također je osnovala svoj Inovacijski hub HNB-a koji predstavlja inicijativu koja omogućuje otvoreniju i jednostavniju komunikaciju između regulatora i perspektivnih pružatelja financijskih usluga. Sami Inovacijski hub također doprinosi lakšem razumijevanju regulative te uvjeta koji moraju zadovoljiti u ovisnosti od njihovog poslovnog modela. Upravo poslovni model određuje je li kompanija podložna regulativi te, ako je, mora proći kroz proces licenciranja kako bi mogli pružati određene usluge u Hrvatskoj, a nakon toga i u drugim zemljama Europske unije.

Zbog gore navedenih razloga, na hrvatskoj FinTech sceni se u zadnjih 10-ak godina pojavilo nekoliko vrlo ozbiljnih kompanija koje sve uspješnije uspijevaju konkurirati ne samo na domaćem, već i na stranom tržištu. Stoga će se u nastavku rada analizirati sljedeće hrvatske FinTech start-up kompanije, a to su:

1. Air Cash
2. Amodo
3. Electrocoin
4. Oradian
5. Farseer
6. Revuto

## **1. Air Cash**

Osnovana 2015. godine od strane Hrvoja Ćosića, Air Cash je institucija za platni promet na teritoriju Europske unije koja ima dozvolu za rad od strane Hrvatske Narodne Banke i EBA-e. Air Cash je 2019. godine dobio licencu za institucije za elektronički novac te tako postaje prvi hrvatski digitalni e-novčanik. Prema riječima vlasnika, Air Cash u Hrvatskoj koristi preko 500 000 ljudi te kompanija posluje i u Njemačkoj, Austriji, Rumunjskoj, Grčkoj i još par država Europske unije te u Švicarskoj. Usluge koje Air Cash u sklopu svoje mobilne aplikacije nudi su sljedeće:

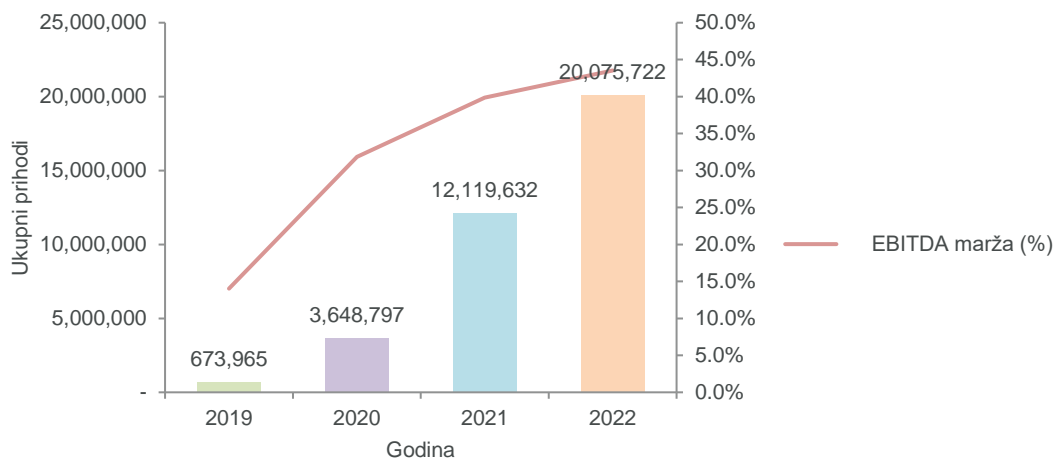
- Uplata i isplata na Air Cash račun
- Slanje i primanje novca putem Air Cash mobilne aplikacije
- Izdavanje Mastercard prepaid kartica
- Kupovanje parkirnih karata i nadoplata ENC uređaja
- Kupovanje autobusnih karata i Jadrolinija karata za brodski prijevoz
- Kupnja telekom bonova svih operatera u Republici Hrvatskoj
- Kupnja ulaznica za nogometne utakmice, konkretne i razne događaje
- Kupnja Playstation bonova te Microsoft office i Microsoft 365 pretplata

Zbog svih usluga koje pruža, Air Cash je zapravo platforma za sve vrste plaćanja te omogućava korisnicima da preko njih kupuju na brz i siguran način te da na jednom mjestu mogu plaćati sve usluge koje se koriste na dnevnoj razini. Također, 2021. godine Air Cash je postala prva nebankarska institucija u Republici Hrvatskoj koja je dobila dozvolu za izdavanjem svoje vlastite Master Card kartice. U travnju 2024. godine, Air Cash mobilni novčanik uveo je Apple Pay-a putem kojeg se od sada Air Cash kartica može povezati i sa Appleovim uređajima te se putem NFC tehnologije plaćanja mogu provoditi bez korištenja same kartice budući da je ona povezana sa uređajem kojeg se prisloni na POS uređaj te se transakcija provede (Lider Media, 2024). Već otprije, Air Cash karticu moguće je bilo i povezati na Google Pay koji predstavlja istu tehnologiju kao i Apple Pay, samo za Android i Google mobilne uređaje.

Air Cash svoje prihode ostvaruje putem naknada koje su povezane sa korištenjem aplikacije, a one iznose:

- 1% za slanje novca
- 1% za isplatu gotovina na vlastiti bankovni račun
- 2% za isplatu na PBZ bankomatima
- 4% za isplatu novca na prodajnim mjestima INE, Tifona, Tiska i iNovina
- 1,5 EUR + 2% za isplatu gotovine na bankomatu u državama Europske unije
- 2 EUR + 3% za podizanje gotovine na bankomatu izvan EU

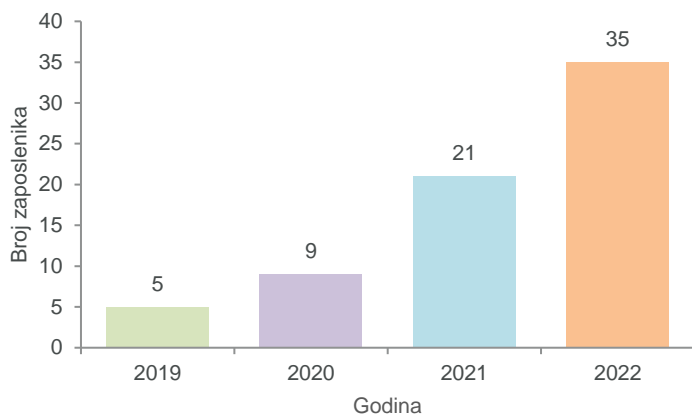
Grafikon 2 Prihodi Air Cash-a po godinama



Izvor: Izrada autora prema podacima dostupnim na stranici InSOLVE: <https://www.insolve.hr/> (25. travnja 2024. godine)

Kao što je vidljivo na grafu, dodavanje novih usluga i širenje usluga na više država Europske unije dovelo je do sve boljih poslovnih rezultata. Prihodi su u 2020. i 2021. godini rasli za više od 200% godišnje, dok su u 2022. rasli za 66%. Ono što je sa poslovnog aspekta možda i više bitnije je činjenica da je marža operativne dobiti prije amortizacije (EBITDA) na čak 45% te je isto značajno rasla iz godine u godinu što znači da je i kompanija sve profitabilnija, a to u prvih par godina poslovanja novih kompanija vrlo često uopće nije slučaj, već se generiraju gubici.

Grafikon 3 Broj zaposlenika Air Cash-a kroz godine



*Izvor: Izrada autora prema podacima dostupnim na stranici InSOLVE: <https://www.insolve.hr/> (25. travnja 2024. godine)*

Jednako tako, rast poslovanja i širenja na nova tržišta dovodio je i do novih zapošljavanja te je kompanija u 2022. godini imala 35 zaposlenih osoba na puno radno vrijeme u Hrvatskoj, dok je taj broj sigurno veći kada se uzmu u obzir ljudi koji kroz razne ugovore obavljaju poslove za Air Cash i u drugim državama.

## **2. Amodo**

Amodo je hrvatska InsurTech kompanija osnovana 2013. godine čija se usluga temelji na platformi koja prikuplja informacije iz mobilnih uređaja ili vozila, obrađuje iste, analizira ih te omogućava uvid osiguravajućim kućama u te podatke kako bi osiguravajuće kuće mogle na temelju tih podataka razvijati nove i inovativne osiguravajuće proizvode. Platforma je prilagođena za podatke na automobilima tako da se usluga Amoda koristi pri kreiranju osiguravajućih policia za automobile. Kompanija je nudila svoje usluge različitim osiguravajućim uslugama diljem svijeta uključujući i države Južne Amerike, međutim većina projekata ipak se odvijaju u suradnji sa osiguravajućim kućama u Europi. Tako je i u Hrvatskoj, a u suradnji sa Croatia Osiguranjem kreiran LAQO Prevent u sklopu potpuno digitalnog LAQO osiguranja te „Smart kasko“ u suradnji sa UNIQA osiguranjem gdje osiguranik plaća kasko na prepaid načinu da osiguranje aktivira kada god želi te se njegovo trajanje smanjuje u ovisnosti sa pređenim kilometrima i količinom unaprijed kupljenih kilometara koji su osigurani. Kroz godine, najveći klijenti Amoda bili su AIG, Porsche, Daimler grupa i BMW te su se okretali i prema razvijanju „connected car“ rješenjima sa iznad spomenutim proizvođačima automobila. Ono što Amodo kao primarno IT firmu razlikuje od većine drugih hrvatskih firmi iz te industrije je činjenica da Amodo ne radi agencijski, već nudi isključivo svoj proizvod koji se nadograđuje



sukladno željama klijenata i tehnološkim promjenama koje nastupaju. Amodo je u točno 10 godina od osnutka došao do sljedeće faze poslovanja, a to je bila prodaja poduzeća od strane njegovog vlasnika Marijana Mumdzieva američkom Cambridge Mobile Telematicsu (CMT), najpoznatijoj svjetskoj kompaniji koja se bavi telematikom. Ne zna se točno koja je cijena transakcije bila, međutim CMT preuzeo je cijeli hrvatski tim Amoda kojeg je činilo 50-ak zaposlenika. Dosadašnji vlasnik Marijan Mumdziev postao je managing director CMT Europe, pod čijim je sada vlasništvom Amodo i čije ime sada nosi. Iako do danas nije poznata veličina same transakcije, svakako je jasno da se radi o velikom uspjehu za domaću FinTech scenu kojom se pokazalo da su itekako konkurentni na globalnom tržištu te da njihovi proizvodi stvaraju dodanu vrijednost za klijente.

### **3. Electrocoin**

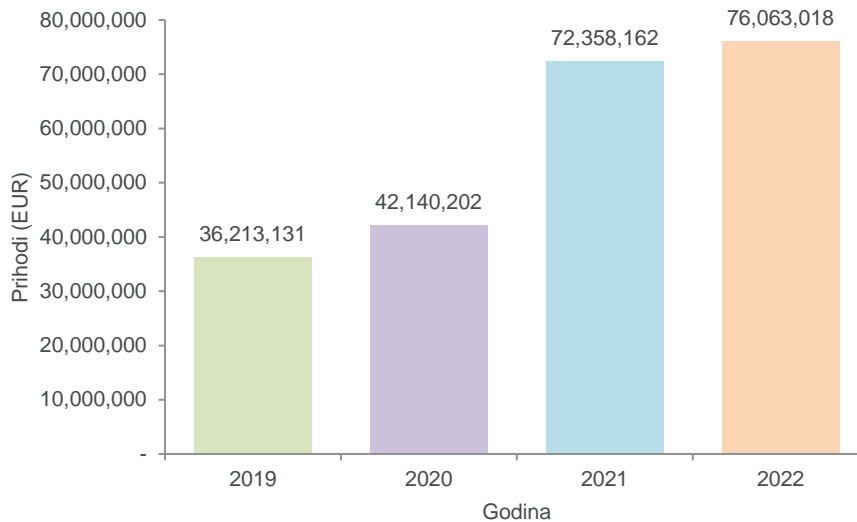
Osnovano od strane Nikole Škorića 2014. godine, društvo Electrocoin specijalizirano je za pružanje usluga vezanih uz kriptovalute, a usluge koje nudi su:

- Mjenjačnica kriptovaluta; kako online tako i u specijaliziranim on-site mjenjačnicama
- Usluge plaćanja kriptovalutama
- Usluge savjetovanja pri iznosom značajnijim kripto transakcijama
- Plaćanje računa koja uključuju bankovna plaćanja ili plaćanja komunalija kriptovalutama

Cilj Electrocoina u njegovim samim počecima bio je pružiti što jednostavniju kupnju i prodaju kriptovaluta. S vremenom je mjenjačnica prerasla i u elektroničku platformu za trgovanje koja je prema riječima samog direktora Nikole Škorića namijenjena za što jednostavniju kupnju i prodaju kriptovaluta za razliku od nekih drugih svjetskih mjenjačnica koje, za razliku od Electrocoina, nude puno kompleksnije načine trgovanja samim kriptovalutama. Druga najpopularnija usluga koju Electrocoin nudi je plaćanje kriptovalutama (PayCek) te je Electrocoinov najpoznatiji klijent u tom vidu Konzum, u čijem se svakom dućanu plaćanje može obaviti kriptovalutama. Ostali poznati klijenti koji koriste Electrocoinovu tehnologiju za plaćanje kriptovalutama su Tifon, Bazaar i HG Spot. Treća usluga je zamjena kripta za gotov novac putem postojećih fizičkih kripto mjenjačnica koji funkcionira na način da je Elektrocoin partner lancu fizičkih kripto mjenjačnica Exclusive Change te sa zagrebačkom kripto mjenjačnicom Lira koje omogućavaju kupnju kriptovaluta gotovim novcem koristeći Electrocoinovu „backend“ tehnologiju. 2020. godine, Electrocoin je dobio prestižnu Deloitteovu nagradu za 6. najbrže rastuću tehnološku kompaniju u centralnoj Europi sa rastom

prihoda od čak 2 617% (Deloitte, 2020). Iako takav rast nije održiv, grafikon ispod pokazuje koliko prihoda Electrocoin generira samo 10-ak godina od svojeg osnutka.

Grafikon 4 Prihodi Electrocoin-a po godinama



Izvor: Izrada autora prema podacima dostupnim na stranici InSOLVE: <https://www.insolve.hr/> (25. travnja 2024. godine)

Iako autor za potrebe ovog rada nije imao detaljniji uvid u poslovanje Electrocoina, sama činjenica da je jedna hrvatska FinTech kompanija generirala 76 milijuna eura u poslovnoj godini svakako je veliki uspjeh u industriji koja se konstanto mijenja te u kojoj je tržište poprilično popunjeno različitim kompanijama koje su ušle u svijet kriptovaluta. Sa druge strane, poslovni rashodi Electrocoina otprilike su jednaki poslovnim prihodima pa stoga kompanija u 2022. godini nije generirala poslovni dobitak, no svakako je najveća hrvatska FinTech kompanija po prihodima koje ostvaruje.

#### 4. Oradian

Oradian je hrvatska FinTech kompanija koja je specijalizirana za pružanje softverskih rješenja za mikrofinancijske institucije u tržištima u razvoju tj. tržištima Afrike i jugozapadne Azije. Oradian je osnovan 2012. godine od strane Antonia Šeparovića. Njihov je glavni proizvod softverski alat Instafin koji se cloud bankovni sustav dizajniran da olakša financijske operacije i poboljša učinkovitost institucija koje pružaju financijske usluge zajednicama s ograničenim pristupom tradicionalnim bankarskim uslugama. Usluge koje Oradian pruža kroz Instafin su:

- Sustav odobrenja zajmova

- Digitalno upravljanje dokumentacijom i korisničkim profilima
- Sustav automatskog kontaktiranja klijenta
- Integrirani računovodstveni sustav
- Upravljanje portfeljem danih zajmova i primljenih depozita
- Izvještavanje u stvarnom vremenu
- Usklađivanje sa regulatornim zahtjevima. (Oradian, web stranica)

Instafin omogućava korisnicima automatizaciju ključnih poslovnih procesa, uključujući upravljanje računima, obračun kamata, praćenje uplata i isplata te generiranje izvještaja. Jedan od glavnih prednosti ovog sustava je, prema riječima vlasnika Antonia Šeparovića, njegova skalabilnost što omogućava mikrofinancijskim institucijama da se lako prilagode rastućem broju korisnika bez potrebe za značajnim ulaganjima u IT infrastrukturu. Oradian također pruža podršku i obuku kako bi osigurao da njegovi klijenti maksimalno kvalitetno iskoriste sve mogućnosti koje nudi njihov softver.

Kompanija se fokusira na regije s niskom bankarskom penetracijom na tržištu, poput subsaharske Afrike i jugoistočne Azije. Njihovo prisustvo u ovim regijama povećava financijsku inkluziju; dajući ljudima pristup osnovnim financijskim uslugama koje su im često nedostupne. Oradianova rješenja institucijama pomažu smanjiti operativne troškove i povećati transparentnost u poslovanju, što rezultira većim povjerenjem korisnika i kroz neko vrijeme poboljšanim financijskim rezultatima.

Oradian generira prihode na način da svoje usluge nudi kroz modele pretplate u kojemu korisnik plaća samo ono što koristi te može otkazati pretplatu kada god želi. Ako je pak korisnik zadovoljan te ima potrebu za dodatnim uslugama, samo će aktivirati pretplatu za iste te nastaviti koristiti Oradianovu platformu, ali u većem obujmu.

## **5. Farseer**

Farseer je hrvatski SaaS (software as a service) FinTech start-up koji se specijalizirao za razvoj naprednih softverskih rješenja u području financijskog planiranja i poslovne analize. Osnovan je 2020. godine te je brzo stekao reputaciju inovativne kompanije koja koristi moderne tehnologije kako bi poboljšala procese financijskog upravljanja i planiranja u poduzećima. Njihov proizvod je platforma koju mogu koristiti:

1. Financijski direktori kompanija – platforma omogućava planiranje prihoda, operativnih troškova, planiranje radne snage, planiranje kapitalnih ulaganja i projekcije novčanih tokova
2. Timovi za poslovnu analizu i planiranje – platforma omogućava automatiziranu integraciju podataka iz različitih izvora, omogućava navigiranje promjenama cijena i troškova te uvid u analitike zaliha u stvarnom vremenu
3. Prodajni timovi – platforma omogućava automatiziranu projekciju prihoda te kolaboraciju na planovima, omogućava detaljne analize profitabilnosti te what-if analize

Tehnologija na kojoj se platforma temelji pomaže kompanijama predvidjeti buduće financijske performanse, identificirati potencijalne rizike, optimizirati poslovne procese te uspoređivati ostvarene i planirane poslovne rezultate. Jedna od ključnih prednosti Farseerove platforme je njezina fleksibilnost i prilagodljivost različitim industrijama i veličinama poduzeća. Prema riječima Matije Nakić, jedne od suosnivačica i direktorice Farseera, njihova platforma može biti prilagođena specifičnim potrebama svakog klijenta te je user-friendly što omogućava njezinu jednostavnu implementaciju. U relativno kratkom vremenu od osnutka, Farseer je uspio privući značajne investicije od domaćih (SQ Capital) i stranih investitora (Apertu Capital) u iznosu od oko 1,5 milijuna dolara (Lider Media, 2023). Također, mnoga srednja i velika domaća poduzeća kao što su Hrvatski Telekom, Lelo, PlinaCro, Violeta, Intercapital i Mazars koriste Farseerovu platformu u svojem svakodnevnom poslovanju.

## **6. Revuto**

Revuto je hrvatski start-up osnovan 2021. godine, specijaliziran za upravljanje pretplatama putem mobilne aplikacije. Ideja koja stoji iza Revuta proizašla je iz potrebe korisnika za jednostavnijim načinom praćenja i upravljanja brojem pretplatama na razne digitalne servise poput streaming platformi, aplikacija i raznih softverskih usluga. Revuto omogućava korisnicima kontrolu nad svojim pretplatama, pomažući im uštedjeti novac i izbjegavati neželjene troškove zbog nemogućnosti praćenja svih pretplata koje se mjesečno obračunavaju i terete bankovne račune korisnika. Usluge koje korisnik može koristiti putem Revuto aplikaciju su:

1. Upravljanje pretplatama
2. Skupljanje REVU tokena putem „referral“ programa
3. Bitcoin kripto novčanik

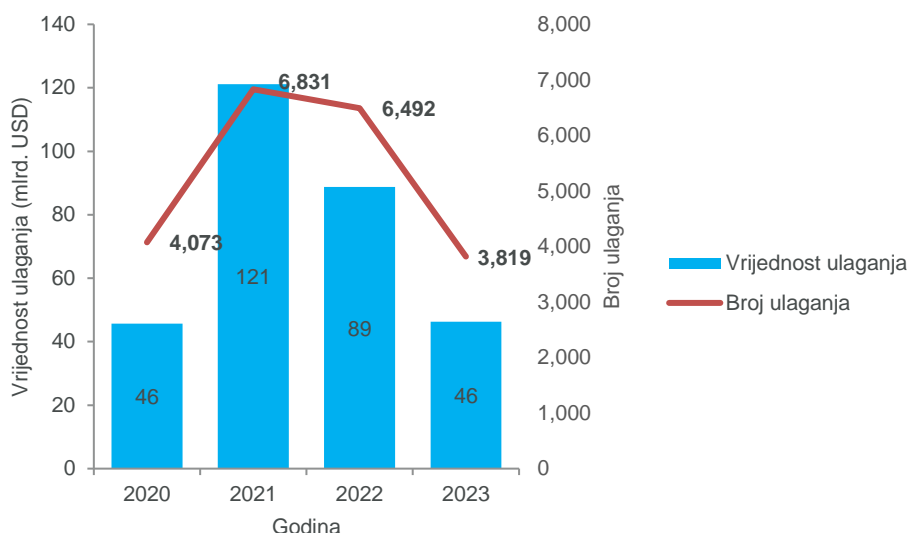
4. Cardano kripto novčanik
5. Kupnja kriptovaluta
6. Centar za NFT-jeve korisnika

Aplikacija Revuta omogućava korisnicima preled svih njihovih pretplata na jednom mjestu, olakšavajući upravljanje plaćanjima i otkazivanjem pretplata koje više ne koriste. Osim toga, Revuto nudi i mogućnost pauziranja pretplata, što korisnicima daje fleksibilnost da privremeno obustave usluge bez potrebe za potpunim otkazivanjem. Također, Revuto ima i svoj token REVU koji je listan na svjetskim kripto mjenjačnicama putem kojega se mogu plaćati pretplate, kao što je putem aplikacije moguće i kupovati nekolicinu najpoznatijih kriptovaluta te ih posjedovati na Revuto kripto novčaniku. 2023. godine, Revuto je imao više od 355 tisuća korisnika te je pokrenuo crowdfunding kampanju putem kojeg je kompanija po prvi puta nudila investiranje u udjele firme putem Ordinala (bitcoin non-fungible tokena), a sa čijim sredstvima se planira pokretanje izdavanja debitnih kartica koje bi korisnicima omogućavale da u potpunosti kontroliraju plaćanje svojih pretplata (BUG, 2023).

### 5.3. Potencijali daljnjeg razvoja FinTech-a u Hrvatskoj

Kao što je u radu već navedeno, FinTech ima ogroman potencijal transformirati cijeli financijski sektor globalno, pružajući inovativna rješenja koja olakšavaju pružanje financijskih usluga, povećavaju efikasnost i smanjuju troškove. Brzi napredak i rastuća potražnja za digitalnim financijskim uslugama potiču razvoj FinTech industrije. Međutim, razvoj FinTech-a uvelike ovisi o dostupnosti kapitala, i to posebice fondova rizičnog kapitala koji pružaju nužna sredstva za istraživanje, razvoj i širenje. Fondovi rizičnog kapitala omogućavaju star-up FinTech kompanijama da brzo rasto i inoviraju bez pritiska trenutne profitabilnosti. FinTech start-up kompanije često ovise o velikim rundama financiranja kako bi mogli zadržati konkurentsku prednost i ostvariti skalabilnost.

Grafikon 5 Ulaganja fondova rizičnog kapitala u FinTech kompanije između 2020. i 2023. godine



Izvor: Izrada autora prema <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/be/pdf/2024/pulse-of-FinTech-h2-2023.pdf> (26. svibnja 2024. godine)

Međutim, kao što je vidljivo na grafu iznad, u 2022. i 2023. godini, ulaganja ključnih investitora u FinTech start-up kompanije značajno je palo. Prije svega, porast kamatnih stopa u 2022. godini značajno je utjecao na ulaganja fondova rizičnog kapitala u FinTech start-up kompanije. Sa povećanjem referentnih kamatnih stopa od strane centralnih banaka, troškovi zaduživanja rastu, što posljedično smanjuje likvidnost na tržištu. Investitori u tim situacijama postaju skloniji konzervativnijim ulaganjima, tražeći stabilnije prinose sa manjim rizikom. Jednostavno, novac je poskupio u 2022. godini pa samim time investitorima više neće prvi i jedini kriterij za potencijalno ulaganje biti jaki rast prihoda, već i mogućnost generiranja profita. Uz podizanje kamatnih stopa, globalne nesigurnosti te rat u Ukrajini svakako su dodatno utjecali do smanjenja apetita za rizikom među investitorima.

Kada se gleda situacija i potencijali daljnjeg razvoja na hrvatskom FinTech tržištu, onda se također treba vidjeti kako odabrane kompanije posluju te jesu li u fazi generiranja profita za svoje vlasnike ili investitore.

Tablica 4 Poslovni rezultati odabranih hrvatskih FinTech kompanija u 2022. godini

Kompanija	Godina osnutka	Prihodi (2022.)	Neto rezultat (2022.)	Neto marža
Air Cash	2015	20 075 722	7 037 711	35%
Amodo	2013	1 815 344	-486 958	-27%

Electrocoin	2014	76 057 382	-35 987	0%
Oradian	2011	3 920 883	-358 649	-9%
Farseer	2020	170 461	-297 971	-175%
Revuto	2020	n.d.	n.d.	n.d.

Izvor: Izrada autora prema podacima dostupnim na stranici InSOLVE: <https://www.insolve.hr/>  
(25. travnja 2024. godine)

**Air Cash**, osnovan 2015. godine, ostvario je prihode od 20.075.722 eura i neto rezultat od 7.037.711 eura, što predstavlja izuzetno visokih 35% neto marže. Njihov uspjeh može se pripisati ekspanziji na strana tržišta, što im je omogućilo širenje baze korisnika i povećanje prihoda.

**Electrocoin**, osnovan 2014. godine, također posluje s pozitivnom neto maržom, iako minimalnom. Ostvarili su prihode od 76.057.382 eura, ali njihov neto rezultat iznosi -35 987 eura. Unatoč tome, njihova sposobnost da održe pozitivan neto rezultat u nekim segmentima poslovanja ukazuje na stabilnost koju donosi prisutnost na stranim tržištima.

S druge strane, **Amodo**, osnovan 2013. godine, bilježi prihode od 1.815.344 eura, ali s neto rezultatom od -486.958 eura, što predstavlja neto maržu od -27%. Njegovo poslovanje je fokusirano na strano tržište, međutim potrebe za ulaganjima sigurno su bili najveći faktor negativne neto marže.

**Oradian**, osnovan 2011. godine, ostvario je prihode od 3.920.883 eura, ali s neto rezultatom od -358.649 eura, što predstavlja neto maržu od -9%. Njihova nesposobnost da postignu pozitivnu maržu također se sigurno veže za interne potrebe za ulaganjima, ali i za činjenicu da djeluju na udaljenim tržištima Afrike i jugozapadne Azije.

**Farseer**, osnovan 2020. godine, ostvario je minimalne prihode od 170.461 eura i neto rezultat od -297.971 eura, što predstavlja neto maržu od -175%. Njihov negativan rezultat odražava izazove s kojima se suočavaju start-upovi u ranim fazama razvoja, posebno oni koji nisu uspjeli proširiti svoje poslovanje izvan lokalnog tržišta te će u budućnosti njihov fokus sigurno biti na proširenju postojeće baze klijenata.

**Revuto**, također osnovan 2020. godine, nema dostupne podatke o prihodima i neto rezultatu, stoga je teško procijeniti njihov financijski učinak.

Analiza pokazuje da su kompanije koje su uspjele prebaciti svoje aktivnosti na strana tržišta, poput Air Casha i Electrocoina, jedine s pozitivnom neto maržom. Ovo naglašava važnost internacionalizacije za postizanje financijske održivosti i rasta u FinTech sektoru jer u sadašnje vrijeme više nije dovoljno samo rasti kroz prihode, već i kroz pozitivne financijske rezultate i širenja na druga, a profitabilna tržišta kako bi kompanije prije svega mogle preživjeti te manje ovisiti o sve teže dohvatljivom vanjskom izvoru financiranja koji bi ih pratio u sljedećim fazama poslovanja.

Kada govorimo o hrvatskim FinTech kompanijama, one svakako imaju potencijala kvalitetno se razvijati te širiti i u budućnosti, ali će za njihov uspjeh biti potrebno da postanu profitabilne i da su u mogućnosti širiti svoju uslugu i proizvod na strana tržišta jer se to zasad čini kao jedini održivi poslovni model. Uz već spomenutu ograničenost kapitala na domaćem tržištu, Hrvatska je i zbog svoje veličine premala kako bi FinTech kompanijama bila dovoljna za ostvarivanje zadovoljavajućih i konstantih povrata. Budući da su hrvatske FinTech kompanije kao Amodo, Oradian i Revuto vrlo nišne, teško bi bilo očekivati da bi samo u hrvatskoj mogli ostvarivati svoje planove i rasti iz godine u godinu. S druge strane, Oradianovo rješenje i poslovni model od početka se nisu fokusirali na domaće tržište dok se Amodov proizvod primarno nudio stranim i velikim osiguravateljskim kućama te auto kompanijama.

Ono što se već pokazalo kao uspjeh je suradnja banaka i osiguravajućih kuća sa internim stručnjacima za FinTech. KEKS Pay i LAQO ne predstavljaju samo budućnost, već i sadašnjost FinTech inovacija u Hrvatskoj. Ovi proizvodi pokazuju kako su interno razvijena FinTech rješenja unutar tradicionalnih financijskih institucija jako uspješna iz razloga što bankama i osiguravateljima osiguravaju da zadrže konkurentsku prednost i prilagode se novim tehnološkim trendovima koji odgovaraju zahtjevima suvremenih potrošača u Hrvatskoj. Bankama i osiguravateljima kao ključnim financijskim institucijama puno je lakše odgovoriti na zahtjeve potrošača i uklopiti svoje FinTech proizvode u svoje postojeće ponude te se takav način kombinacije FinTecha rješenja sa jedne strane te banaka i osiguravajućih kuća sa druge strane svakako može očekivati i u budućnosti.



## 6. ZAKLJUČAK

FinTech tj. financijska tehnologija predstavlja jednog od glavnih pokretača današnjeg financijskog sektora. Iako mu se počeci naziru već više od sto godina, u zadnjem je desetljeću došlo do njegovog značajnijeg razvoja. Eksponencijalnim razvojem tehnologije te nakon velike financijske krize 2008. godine, spoj informacijske tehnologije i svijeta financija počeo je transformirati način na koji konzumiramo financijske proizvode. Promjena u potrošačkim navikama i očekivanjima dali su dodatni zamah FinTech kompanijama koje su u stanju stvarati disrupcije na tržištu puno brže od tradicionalnih financijskih institucija kao npr. banaka i osiguravajućih kuća koje su do tada poslovale na starim i robusnim sustavima. Iako se očekivalo kako će FinTech kompanije kroz vrijeme postati direktni konkurenti tradicionalnim financijskim institucijama, s vremenom je primjećen trend sve veće suradnje između tih različitih, a opet vrlo komplementarnih institucija.

Ključne tehnologije koje su temelj daljnjeg razvoja FinTech-a su Internet stvari (IoT), blockchain tehnologija, umjetna inteligencija (AI), računarstvo u oblaku te robotska automatizacija procesa (RPA). Svaka od ovih tehnologija sa sobom nosi neke specifičnosti koje mijenjaju dosadašnje načine obavljanja poslova u financijskoj industriji, a vrlo često te različite tehnologije mogu i biti komplementarne jedna drugoj te se njihovim spojem mogu dodatno modernizirati poslovni procesi ili pak stvarati disruptivni te vrlo inovativni proizvodi. Što se pak tiče proizvoda FinTech industrije, svakako se mobilna plaćanja smatraju najpopularnijim i najšire prihvaćenim te korištenim FinTech rješenjima. Isto tako te s obzirom da danas skoro svi koriste mobilne uređaje, došlo je i do stvaranja digitalnih banaka koje nemaju fizičke poslovnice te koje svoje usluge nude putem aplikacija. Najpoznatiji primjer istih je Revolut banka koja je općeprihvaćena i u Hrvatskoj. Robo-savjetnici olakšavaju upravljanje imovinom pojedinaca pomoću automatiziranih algoritama koji na temelju ulagačevih preferencija upravljaju njihovom imovinom. Kriptovalute su se od pojave Bitcoina 2009. godine razvile iz eksperimentalnog oblika digitalne valute u široko prihvaćen instrument koji se danas sve više koristi kao investicijska klasa. Osiguravajuća društva sve više primjenjuju InsurTech proizvode te se na tržištu pojavljuju rješenja koja omogućavaju potpuno digitalno ugovaranje polica, a sve češće koristi se i telematika. RegTech rješenja pomažu kompanijama kod usklađivanja sa propisima i suočavanja sa regulatornim opterećenjima.

Hrvatska FinTech scena također je doživjela značajan iskorak u posljednjih nekoliko godina. Svakako se ističe KEKS Pay Erste banke koji predstavlja najuspješniji proizvod domaćih banaka. Što se tiče osiguravatelje, tu se ističe LAQO osiguranje Croatie Osiguranja koje

predstavlja prvo potpuno digitalno osiguranje u Hrvatskoj. Hrvatska također ima i nekoliko vrlo uspješnih FinTech kompanija kao što su AirCash, Electrocoin, Amodo, Oradian, Farseer i Revuto. Iako te kompanije opslužuju potpuno različite dijelove financijskih tržišta, mora se napomenuti da su Electrocoin i AirCash prednjače po obujmu svojih prihoda te po zastupljenosti na stranim tržištima. Na njihovim primjerima može se zaključiti kako hrvatska FinTech scena ima još više potencijala za budućnost, ali je ključan korak mogućnost iskoraka te prodaje svojih usluga na stranim tržištima u što skorijoj budućnosti.

## LITERATURA

1. Abraham, F., Schumaker, S.L., Tessada, J. (2019), Robo-Advisors: Investing through Machines, *Research & Policy Briefs from the World Bank Group* na dan 28.05.2024. [podatkovni dokument], preuzeto s <https://documents1.worldbank.org/curated/en/275041551196836758/pdf/Robo-Advisors-Investing-through-Machines.pdf>
2. Accenture Whitepaper (2017.), Banking on Blockchain – A value analysis for investment banks, preuzeto 14. veljače 2024. s <https://www.studocu.com/in/document/sharda-university/financial-management/accenture-banking-on-blockchain/31442178>
3. Acord and Equinix. (2014.), *Challenge to change Part 2—The impact of technology*, preuzeto 10. lipnja 2024. s <https://www.equinix.ie/resources/whitepapers/challengeto-change-part-two-impact-of-technology/>
4. Agencija 404 (b.d.), Kako smo razvili KEKS Pay, najslabiju fintech aplikaciju u Hrvatskoj, preuzeto 20. travnja 2024. s <https://www.404.agency/hr/projekti/kako-je-keks-pay-u%20C5%A1ao-u-top-10-financijskih-aplikacija-na-app-storeu-i-google-playu/>
5. Arner, D.W., Barberis, J.N. i Buckley, R.P. (2015.), The Evolution of FinTech: A New Post-Crisis Paradigm? [e-publikacija], preuzeto s [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2676553](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2676553)
6. Axmann, B., Harmoko H. (2020), Robotic Process Automation: An Overview and Comparison to Other Technology in Industry 4.0, *10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)* (str. 559-562), doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208907.
7. Axmann, B., Harmoko H. (2020.), Robotic Process Automation: An Overview and Comparison to Other Technology in Industry 4.0, *10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)* (str. 559-562), doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208907.
8. Bamberger, K. A. (2009.), Technologies of compliance: Risk and regulation in a digital age. *Texas Law Review*, 88(3), 669–739. <https://ssrn.com/abstract=1463727>
9. Bettinger, A. (1972.), FINTECH: A Series of 40 Time Shared Models Used at Manufacturers Hanover Trust Company, *Interfaces*, 72(2), 62-63.
10. Bhat, J.R., AlQahtani, S.A., Nekovee, M. (2023.), FinTech enablers, use cases, and role of future internet of things, *Journal of King Saud University - Computer and Information*

*Sciences*, 35(1), 87-101. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.08.033>

11. Bhutani, A. i Wadhvani, P. (2018.), *Digital Banking Market Size By Type (Retail Banking, Corporate Banking, Investment Banking), By Services (Transactional, Non-Transactional), Regional Outlook, Growth Potential, Competitive Market Share & Forecast, Global Market Insights* [e-publikacija], preuzeto s <https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-banking-market>
12. Biswas, S., Carson, B., Chung, V., Singh, S. i Thomas, R. (2021.). AI bank of the future: Can banks meet the AI challenge? [e-publikacija], preuzeto s <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/financial%20services/our%20insights/building%20the%20ai%20bank%20of%20the%20future/building-the-ai-bank-of-the-future.pdf>
13. Bredt, S. (2019.), Artificial Intelligence (AI) in the Financial Sector—Potential and Public Strategies, preuzeto 12. travnja 2024 s <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2019.00016/full>
14. BUG (2023.), Revuto pokreće crowdfunding kampanju kojom nudi vlasničke udjele u kompaniji, preuzeto 14. svibnja 2024. s <https://www.bug.hr/startup/revuto-pokrece-crowdfunding-kampanju-kojom-nudi-vlasnicke-udjele-u-kompaniji-32810>
15. Buitenhek, M. (2016.), Understanding and applying Blockchain technology in banking: Evolution or Revolution, *Journal of Digital Banking*, 16(2), 111-119.
16. Bukovšak, M., Cesarec, A., Ivčić, L., Krišto, J., Stojanović, A., Šošić, V. i Tuškan Sjauš B. (2022.), *Suvremene financijske usluge: Razvojni pravci i strateška pitanja*, Zagreb, Ekonomski fakultet
17. Butler, T. i O'Brien, L. (2019.), Understanding RegTech for Digital Regulatory Compliance, u: Lynn, T., Mooney, J., Rosati, P., Cummins, M. (ur.) *Disrupting Finance. Palgrave Studies in Digital Business & Enabling Technologies* (str. 85-105) Palgrave Pivot [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02330-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02330-0_6)
18. Butler, T., i O'Brien, L. (2018.), Understanding RegTech for Digital Regulatory Compliance., *Disrupting Finance*,
19. CFB Bots (2018.), The Difference between Robotic Process Automation and Artificial Intelligence., preuzeto s <https://www.cfb-bots.com/single-post/2018/04/09/The-Difference-between-Robotic-Process-Automation-and-ArtificialIntelligence>.
20. Chen, L., Yuan X., Zhang, G., Guo, Q., Liu, W. i Zhang, S. (2020.), The Study for Public Management Policy Utility Evaluation and Optimization System Under the Framework of

- Social Computing Perspective, *IEEE Intelligent Systems*, 35(2), 78-91. doi: 10.1109/MIS.2020.2971951
21. Cheng, M. Qu, Y., Jiang, C., Zhao, C. (2022.), Is cloud computing the digital solution to the future of banking?, *Journal of Financial Stability*, 63(1), 2-20. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2022.101073>
  22. Claere, A. (2023.) How emerging markets will reshape the future global economy, preuzeto 3. ožujka 2024. s <https://fintechmagazine.com/articles/how-emerging-markets-will-reshape-the-future-global-economy>
  23. CoinMarketCap (2024.) *Top 100 Crypto Coins by Market Capitalization na dan 7.6.2024.* [podatkovni dokument], preuzeto s <https://coinmarketcap.com/coins/>
  24. Cortis, D., Debattista, J., Debono, J. i Farrell, M. (2019.), InsurTech. u: Lynn, T., Mooney, J., Rosati, P., Cummins, M. (ur.) *Disrupting Finance. Palgrave Studies in Digital Business & Enabling Technologies* (str. 71- 89) Palgrave Pivot.
  25. Croatia Osiguranje (2024.), *Godišnje izvješće 2023.* [e-publikacija], preuzeto s <https://kompanija.crosig.hr/hr/godisnja-izvjesca>
  26. Deloitte (2017). The Future of Regulatory Productivity, powered by RegTech. RegTech position paper, Financial Service, preuzeto 10.6. 2024. s <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/regulatory/us-regulatory-future-of-regulatory-productivity-powered-by-regtech.pdf>.
  27. Deloitte (2019.), The RegTech universe on the rise, preuzeto 10.6.2024 s <https://www2.deloitte.com/lu/en/pages/technology/articles/regtech-companies-compliance.html>
  28. Deloitte (2020.), Deloitte Technology Fast 50 Centarl Europe 2020 rezskts, preuzeto 12. svibnja 2024. s <https://www2.deloitte.com/ce/en/pages/about-deloitte/articles/fast50-results-2020.html>
  29. Dubey, V. (2019.), FinTech Innovations in Digital Banking, *International Journal of Engineering Research & Technology*, 8(10), 597-601. [10.17577/IJERTV8IS100285](https://doi.org/10.17577/IJERTV8IS100285)
  30. Eley, S. (2017.) FinTech and cloud in banking, *EBF Cloud Banking Conference* (str. 2-8), Brussels, European Banking Authority.
  31. Erste Banka (2024.), 18.3.2024. – *Godišnje izvješće 2023.* [e-publikacija], preuzeto s <https://www.erstebank.hr/hr/o-nama/financijska-izvjesca>

32. EY (2018.), How do you protect the robots from cyber attack?, preuzeto s [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-how-do-you-protect-robots-from-cyber-attack/\\$FILE/ey-how-do-you-protectrobots-from-cyber-attack.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-how-do-you-protect-robots-from-cyber-attack/$FILE/ey-how-do-you-protectrobots-from-cyber-attack.pdf)
33. EY (2018.), Risk and control considerations within robotic process automation implementations, preuzeto s [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-risk-and-control-considerations-within-RPA-implementations/\\$File/EYrisk-and-control-considerations-within-RPA-implementations.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-risk-and-control-considerations-within-RPA-implementations/$File/EYrisk-and-control-considerations-within-RPA-implementations.pdf)
34. Feyen, E., Frost, J., Gambacorta, L., Natarajan, H. i Saal, M. (2021), BIS Papers No 117 FinTech and the digital transformation of financial services: implications for market structure and public policy. [e-publikacija], preuzeto s <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap117.pdf#page14>
35. Feyen, E., Natarajan, H. i Saal, M. (2023.), FinTech and the Future of Finance Market and Policy Implications. Preuzeto s <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099450005162250110/pdf/P17300600228b70070914b0b5edf26e2f9f.pdf#page14>
36. Gilpin, L. (2014.) 10 things you should know about Bitcoin and digital currencies, preuzeto 5.6.2024. s <http://www.techrepublic.com/article/10-things-you-should-know-about-bitcoin-and-digitalcurrencies/>
37. Gotthard, M., Koivulaakso, D., Paksoy, O., Saramo C., Martikainen, M. i Lehner, M. (2020.), Current State and Challenges in the Implementation of Smart Robotic Process Automation in Accounting and Auditing, *Journal of Finance and Risk Perspectives* 9(1), 90-102. <https://doi.org/10.35944/jofrp.2020.9.1.007> ISSN 2305-7394
38. Gruin, J. (2019). Financializing authoritarian capitalism: Chinese FinTech and the institutional foundations of algorithmic governance. *Finance and Society*, 5(2), 84–104. <https://doi.org/10.2218/finsoc.v5i2.4135>.
39. Hendershott, T., Zhang, X. (Michael), Zhao, J.L. i Zheng, Z. (Eric) (2021). FinTech as a Game Changer: Overview of Research Frontiers. *Information Systems Research*, 32(1), 1–17. <https://doi.org/10.1287/isre.2021.0997>
40. Hershkovitz, S. (2021.), Banks in a Blockchain Future, preuzeto 10 travnja 2024. s <https://crowdsourcingweek.com/blog/banks-in-a-blockchain-future/>
41. Hill, J. (2018.), *Fintech and the remaking of financial institutions*, Cham: Academic press

42. Hossain, M.A. (2019.), Security perception in the adoption of mobile payment and the moderating effect of gender, *PSU Research Review*, 3(3), 179–190  
<https://doi.org/10.1108/PRR-03-2019-0006>
43. Howarth, J. (2023.), 10 Critical FinTech Trends (2023-2025), preuzeto 23. travnja 2024. s  
<https://explodingtopics.com/blog/FinTech-trends>
44. Hrvatska Narodna Banka (2023.), Bezgotovinske platne transakcije – 2022., preuzeto 17.ožujka 2024. s  
<https://www.hnb.hr/analize-i-publikacije/redovne-publikacije/bezgotovinske-platne-transakcije>
45. Huang, C. Cai, H., Xu, L. Xu, b. Gu Y. i Jiang, L. (2019.), Data-driven ontology generation and evolution towards intelligent service in manufacturing systems, *Future Generation Computer Systems*, 101(1), 197-207. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.05.075>
46. Hub Analiza (2019.), FinTech: Prijetnja ili prilika, hoćemo li klikati negdje drugdje?, preuzeto 12. travnja 2024. s  
<https://www.hub.hr/sites/default/files/inline-files/HUB%20Analiza%2070%20-%20FinTech.pdf>
47. Hwang, Y., Park, S., Shin, N. (2021.), Sustainable Development of a Mobile Payment Security Environment Using Fintech Solutions. *Sustainability* 13(15), 2-15.  
<https://doi.org/10.3390/su13158375>
48. IE HUB (b.d.), Financial Inclusion: 30% of the world does not have access to basic financial services, preuzeto 14. travnja 2024. s  
<https://iehub.co.uk/financial-inclusion-30-of-the-world-does-not-have-access-to-basic-financial-services/>
49. IFC - International Finance Corporation (2017.), *Digital Financial Services: Challenges and Opportunities for Emerging Market Banks na dan 27.05.2024.* [podatkovni dokument], preuzeto s  
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/750421502949470705/pdf/118736-BRI-EMCompass-Note-42-DFS-Challenges-and-Opportunities-PUBLIC.pdfm>
50. IMF. (2020.), The Promise of FinTech : Financial Inclusion in the Post COVID-19 Era.[e - publikacija], preuzeto s: <https://www.imf.org/en/Publications/Departmental-Papers-Policy-Papers/Issues/2020/06/29/The-Promise-of-FinTech-Financial-Inclusion-in-the-Post-COVID-19-Era-48623>
51. Jeffries, A. (2013,) Why don't economists like Bitcoin?, preuzeto 10.6.2024. s  
<http://www.theverge.com/2013/12/31/5260534/krugman-bitcoin-evil-economists>

52. Johansson, E., Sutinen, K., Lassila, J., Lang, V., Martikainen, M., Lehner, O.M. (2019), *Oxford Journal of Finance & Risk Perspectives*, 8(1), 71-85. [https://www.acrn-journals.eu/resources/SI08\\_2019f.pdf](https://www.acrn-journals.eu/resources/SI08_2019f.pdf)
53. Joshi, V. (2024.) *Blockchain Technology*, magistrski rad, Navrachana University Vadodara, Vadodara.
54. JPLoft Solutions (2024.), IoT in FinTech: What Benefits it Brings to the Industry, preuzeto 04 travnja 2024. s <https://medium.com/@jploft/iot-in-fintech-what-benefits-it-brings-to-the-industry-e93e1fc067ef>
55. Jung, D., Dorner, V., Glaser, F. i Morana, S. (2018.), Digitalization and Automation of Financial Advisory, *Business & Information Systems Engineering* 60(1), 81-86. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0521-9>
56. Jutarnji list (2023.), Revolut ima više od 330.000 korisnika u Hrvatskoj: Član Uprave otkriva tko su ljudi koji ga koriste, i hoće li nuditi kredite, preuzeto 25. travnja 2024. s <https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/revolut-ima-vise-od-330-000-korisnika-u-hrvatskoj-clan-uprave-otkriva-tko-su-ljudi-koji-ga-koriste-i-hoce-li-nuditi-kredite-15315007>
57. Kang, J. (2018.), Mobile payment in Fintech environment: Trends, security challenges, and services, *Human-centric Computing and Information Sciences*, 8(32), 2-16. <https://doi.org/10.1186/s13673-018-0155-4>
58. KPMG (2024.) Pulse of Fintech H2'23, preuzeto 30. svibnja 2024. godine s <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/be/pdf/2024/pulse-of-fintech-h2-2023.pdf>
59. Krishnapriya, G. (2020.), Identifying Suspicious Money Laundering Transaction Based on Collaborative Relational Data Screening Model Using Decision Classifier in Transactional Database. *Journal of Critical Reviews*, 8 (1), 5472-5475. <https://doi.org/10.1109/WICOM.2007.1340>
60. Kwartalny, N. (2023.), Banking and Fintech Technologies: Top Innovations to Focus, preuzeto 04 travnja 2024. s <https://inoxoft.com/blog/why-fintech-is-the-future-of-banking/>
61. Leong, K. (2018). FinTech (Financial Technology): What is It and How to Use Technologies to Create Business Value in FinTech Way? *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 9(2), 74-78. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2018.9.2.791>.
62. Lewis, G. (2010.), *Basics About Cloud Computing*, Software Engineering Institute (str. 1-7), Pittsburgh, Carnegie Mellon University.



63. Lider Media (2023), Hrvatski startup za poslovno planiranje prikupio 1,5 milijuna dolara u seed rundi investiranja, preuzeto 14. svibnja 2024. s <https://lidermedia.hr/tvrtke-i-trzista/hrvatski-startup-za-poslovno-planiranje-prikupio-1-5-milijuna-u-seed-rundi-investiranja-148762>
64. Lider Media (2024.), Aircash predstavlja Apple Pay svojim korisnicima, preuzeto 7. svibnja 2024. s <https://lidermedia.hr/ukratko/aircash-predstavlja-apple-pay-svojim-korisnicima-156422>
65. Maple, C., Szpruch, L. Epiphaniou, G., Staykova, K. Singh, S. Penwarden, W. ... Avramovic, P. (2023.), The AI Revolution: Opportunities and Challenges for the Finance Sector [e-publikacija], preuzeto s [https://www.researchgate.net/publication/373552066\\_The\\_AI\\_Revolution\\_Opportunities\\_and\\_Challenges\\_for\\_the\\_Finance\\_Sector](https://www.researchgate.net/publication/373552066_The_AI_Revolution_Opportunities_and_Challenges_for_the_Finance_Sector)
66. Maume, P. (2021.), Robo-advisors: *How do they fit in the existing EU regulatory framework, in particular to regard to investor protection?* [e-publikacija], preuzeto s [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662928/IPOL\\_STU\(2021\)66\\_29\\_28\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662928/IPOL_STU(2021)66_29_28_EN.pdf)
67. McKinsey & Company, (2021.), Seven technologies shaping the future of FinTech, preuzeto 26. veljače 2024. s <https://www.mckinsey.com/cn/our-insights/our-insights/seven-technologies-shaping-the-future-of-FinTech>
68. McKinsey&Company (2024.), What is the Internet of Things (IoT)?, preuzeto 04 travnja 2024. s <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-the-internet-of-things>
69. Micu I. i Micu A. (2016.) Financial technology and its implementation on the Romanian non-banking capital market, *SEA-Practical Application of Science*, 16(11), 379-384
70. Molla, E. (2020.), The evolution of FinTech: the case of cryptocurrencies (magistarski rad). International Hellenic University, Thessaloniki, Grčka.
71. Mordor Intelligence (2024.), *Mobile Payments Market-Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021–2026) na dan: 15.05.2024.* [podatkovni dokument], preuzeto s <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/mobile-payment-market>
72. Mueller, J. (2018.), *InsurTech Rising: A Profile of the InsurTech Landscape* [e-publikacija], preuzeto s <https://milkeninstitute.org/sites/default/files/reports-pdf/InsurTech-Rising-12.4.18.pdf>
73. Nakamoto, S. (2008.) Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, preuzeto 5.6.2024. s <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

74. Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. i Goldfeder, S. (2016.), Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction, Cham: Princeton University Press.
75. Nicoletti, B. (2017.), The future of fintech : Integrating finance and technology in financial services, Cham; Palgrave Studies in Financial Services Technology
76. Navaretti, G.B., Calzolari, G., Mansilla-Fernandez, J.M. i Pozzolo, A.F. (2018., 16. siječanj), FinTech and Banking. Friends or Foes?, SSRN Electronic Journal, preuzeto s: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3099337>.
77. Omarini, A. (2022.), The Changing Landscape of Retail Banking and the Future of Digital Banking, u: Heckel, M., Waldenberger, F. (ur.), *The Future of Financial Systems in the Digital Age. Perspectives in Law, Business and Innovation* (str. 133-158). Singapur: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-7830-1\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-16-7830-1_8)
78. Omarini, A.E. (2018.), Fintech and the Future of the Payment Landscape: The Mobile Wallet Ecosystem - A Challenge for Retail Banks?, *International Journal of Financial Research*, 9(4), 97-116. <https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n4p97>
79. Osmani, M., El-Haddadeh, R., Hindi, N., Janssen, M., i Weerakkody, V. (2020.), Blockchain for next Generation Services in Banking and Finance Cost, Benefit, Risk and Opportunity Analysis. *Delft University of Technology*, 34(3), 884-899. <https://doi.org/10.1108/JEIM-02-2020-0044>
80. Popper, B. (2013.), Bitcoin is too cheap for its own good, preuzeto 8.6.2024. s <http://www.theverge.com/2013/12/9/5192054/bitcoin-boom-bust-bubble-currency-technology>
81. Puhle. M. (2016.), The fintech revolution: a closer look at robo-advisors, *Economy and Finance*, 4(3), 256-271.
82. Puschmann, T. Fintech. *Bus Inf Syst Eng*, 17(59), 69-76. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0464-6>
83. PWC (2017.), Robotic process automation: A primer for internal audit professionals, preuzeto s <https://www.pwc.com/us/en/risk-assurance/publications/assets/pwc-robotics-process-automation-a-primer-for-internal-auditprofessionals-october-2017.pdf>
84. PwC (2024.), *Global FinTech Report 2019 na dan 20.05.2024*. [podatkovni dokument], preuzeto s <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/assets/pwc-global-fintech-report-2019.pdf>

85. Renduchintala, T., Alfauri, H., Yang, Z., Di Pietro, R. i Jain, R. (2022). A Survey of Blockchain Applications in the FinTech Sector. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(4), 185. <https://doi.org/10.3390/joitmc8040185>.
86. Reuters T. (2019.), Fintech, Regtech and the Role of Compliance in 2019, preuzeto 06.06.2024. s <https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/investigation-fraud-and-risk/fintech-regtech-compliance-report-2019/>
87. Reuters, T. (2017.), Regtech 2020 and Beyond – What Does the Future Hold? *Proceedings of the International Conference on Advances in Management Practices (str. 1-13)*. Nacionalno Sveučilište Jaipur.
88. Rose, C. (2015.), The Evolution Of Digital Currencies: Bitcoin, A Cryptocurrency Causing A Monetary Revolution, *International Business & Economics Research Journal*, 14(4), 617- 622. DOI:10.19030/iber.v14i4.9353
89. Sanka, A.I., Cheung, R. C.C. (2021.), A systematic review of blockchain scalability: Issues, solutions, analysis and future research. *Journal of Network and Computer Applications*, 195(1), 127-152. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2021.103232>
90. Scott, H.S., Gulliver, J., Nadler, H. (2019.), Cloud Computing in the Financial Sector: A Global Perspective, *Program on International Financial Systems* (str. 5-41), Boston, PIFS.
91. Sironi P. (2016.) *FinTech innovation: from robo-advisors to goal based investing and gamification*, Cham: Wiley.
92. Stably (2019.), Decentralized Finance vs. Traditional Finance: What You Need to Know, preuzeto 10 travnja 2024. s <https://medium.com/stablyblog/decentralized-finance-vs-traditional-finance-what-you-need-to-know-3b57aed7a0c2>
93. Stegmeier, C. i Verburg, M. (2022.). *The Future of Neobanking. How can Neobanks unlock profitable growth?* [e-publikacija], preuzeto s <https://www.simon-kucher.com/en/insights/future-neobanking-how-can-neobanks-unlock-profitable-growth>
94. Stoeckli, E., Dremel, C. i Uebernickel, F. (2018). Exploring characteristics and transformational capabilities of InsurTech innovations to understand insurance value creation in a digital world. *Electronic Markets*, 28(3), 287–305. <https://doi.org/10.1007/s12525-018-0304-7>
95. The Economist. (2015), Why FinTech won't kill banks. Preuzeto 13. svibnja 2024. s <https://www.economist.com/the-economist-explains/2015/06/16/why-FinTech-wont-kill-banks>

96. Villar, A.S., Khan, N. (2021.), Robotic process automation in banking industry: a case study on Deutsche Bank, *Journal of Banking and Financial Technology* 5(1), 71-86. <https://doi.org/10.1007/s42786-021-00030-9>.
97. Wewege, L., Lee, J. i Thomsett, M.C. (2020.), Disruptions and Digital Banking Trends, *Journal of Applied Finance & Banking*, 10(6), 15-56. [https://www.scienpress.com/Upload/JAFB%2fVol%2010\\_6\\_2.pdf](https://www.scienpress.com/Upload/JAFB%2fVol%2010_6_2.pdf)
98. Wisetsri, W., Vijai, C., Kasidit, C. i Jirayus, P. (2022.), Cryptocurrency – an overview, *Journal of Positive School Psychology*, 6(2), 2694 – 2704. <http://journalppw.com>
99. Wu, D., Moody, G.D., Zhang, J. i Lowry, P.B. (2020.), Effects of the design of mobile security notifications and mobile app usability on users’ security perceptions and continued use intention, *Information & Management*, 57(5), 12-37. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103235>
100. Wu, X., Ye, Q., Hong, H. i Li, Y. (2020), Stock Selection Model Based on Machine Learning with Wisdom of Experts and Crowds, *IEEE Intelligent Systems*, 35(2), 54-64, doi: 10.1109/MIS.2020.2973626.
101. Zhang, C., Lu, Y. (2021.), Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects, *Journal of Industrial Information Integration*, 23(1), 62-78. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100224>.

## POPIS TABLICA

Tablica 1 Kronološki prikaz razvoja financijske tehnologije.....	4
Tablica 2 Kriptovalute prema tržišnoj kapitalizaciji .....	32
Tablica 3 Sažeti prikaz izazova RegTech-a .....	38
Tablica 4 Poslovni rezultati odabranih hrvatskih FinTech kompanija u 2022. godini .....	54

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Globalna ulaganja u FinTech kompanije između 2010. i 2022. godine .....	3
Grafikon 2 Prihodi Air Cash-a po godinama .....	47
Grafikon 3 Broj zaposlenika Air Cash-a kroz godine .....	47
Grafikon 4 Prihodi Electrocoin-a po godinama .....	50
Grafikon 5 Ulaganja fondova rizičnog kapitala u FinTech kompanije između 2020. i 2023. godine .....	53