

# Digitalna transformacija bankarskog sustava

---

**Matić, Petar**

**Undergraduate thesis / Završni 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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:926009>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-27**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Prijediplomski stručni studij poslovne ekonomije

**DIGITALNA TRANSFORMACIJA BANKARSKOG SUSTAVA: BLOCKCHAIN  
TEHNOLOGIJA I KLJUČNE INOVACIJE**

**Završni rad**

Petar Matić

Zagreb

Rujan 2024.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Prijediplomski stručni studij poslovne ekonomije

**DIGITALNA TRANSFORMACIJA BANKARSKOG SUSTAVA: BLOCKCHAIN  
TEHNOLOGIJA I KLJUČNE INOVACIJE**

**DIGITAL TRANSFORMATION OF THE BANKING SYSTEM: BLOCKCHAIN  
TECHNOLOGY AND KEY INNOVATIONS**

**Završni rad**

**Petar Matić, 0067639454**

**Mentor: Dr. sc. August Cesarec**

Zagreb

Rujan 2024.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni 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.

---

(mjesto i datum)

---

(vlastoručni potpis studenta)

## **STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY**

I hereby declare and confirm by my signature that the thesis is the sole result of my own work based on my research and relies on the published literature, as shown in the listed notes and bibliography.

I declare that no part of the work has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the work infringes any of the copyrights. I also declare that no part of the work has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

---

(Place and date)

---

(Personal signature of the student)

## Sažetak

Ovaj završni rad istražuje utjecaj digitalne transformacije na operativnu efikasnost i korisničko iskustvo u hrvatskim bankama, s posebnim naglaskom na primjenu blockchain tehnologije. Analizira se kako integracija tehnologija poput umjetne inteligencije, velikih podataka, računalstva u oblaku i blockchainta može redefinirati tradicionalne bankarske procese i unaprijediti interakcije s klijentima. Metodologija istraživanja obuhvaća analizu sekundarnih izvora uključujući znanstvene članke, industrijska izvješća i studije slučaja, usmjerene na identifikaciju i evaluaciju tehnoloških inovacija u bankarskom sektoru. Rad posebno razmatra potencijale blockchainta u osiguravanju transparentnosti, smanjenju prijevara, i ubrzanju transakcija, dok se također adresiraju i izazovi poput tehničke složenosti i regulatornih prepreka. Rezultati istraživanja ukazuju na značajne prednosti koje digitalna transformacija može pružiti bankama, uključujući poboljšanu sigurnost, smanjenje operativnih troškova i poboljšano korisničko iskustvo, ali i na potrebu za strateškim pristupom u rješavanju izazova koji prate implementaciju novih tehnologija.

Ključne riječi: Digitalizacija bankarstva, umjetna inteligencija, financijske tehnologije, sigurnost transakcija, inovacije u bankarstvu

## **Summary**

This thesis explores the impact of digital transformation on operational efficiency and customer experience in Croatian banks, with a special focus on the implementation of blockchain technology. It analyzes how the integration of technologies such as artificial intelligence, big data, cloud computing, and blockchain can redefine traditional banking processes and enhance client interactions. The research methodology includes the analysis of secondary sources, including scholarly articles, industry reports, and case studies, aimed at identifying and evaluating technological innovations in the banking sector. The paper specifically examines the potentials of blockchain in ensuring transparency, reducing fraud, and accelerating transactions, while also addressing challenges such as technical complexity and regulatory obstacles. The findings indicate significant benefits that digital transformation can offer to banks, including improved security, reduced operational costs, and enhanced customer experience, but also highlight the need for a strategic approach to addressing the challenges associated with implementing new technologies.

**Keywords:** Banking digitalization, artificial intelligence, financial technologies, transaction security, banking innovations

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1 Predmet i cilj rada</b> .....	1
<b>1.2. Opis problema</b> .....	1
<b>1.3. Struktura rada</b> .....	2
<b>2. OSNOVE DIGITALNE TRANSFORMACIJE U BANKARSKOM SUSTAVU</b> .....	3
<b>2.1. Razlika između digitalizacije i digitalne transformacije</b> .....	3
<b>2.2. Karakteristike ključnih tehnologija</b> .....	5
<b>2.3. Karakteristike blockchain tehnologije</b> .....	6
<b>3. DIGITALNA TRANSFORMACIJA BANKARSKOG SEKTORA</b> .....	8
<b>3.1. Pokretači digitalne transformacije u bankarstvu</b> .....	9
<b>3.2. Regulatorni okvir i zakonodavne promjene</b> .....	14
<b>3.3. Strategije digitalne transformacije izabranih banaka u RH</b> .....	17
<b>3.3.1. Privredna banka Zagreb</b> .....	18
<b>3.3.2. Zagrebačka banka</b> .....	19
<b>3.3.3. Erste</b> .....	21
<b>4. IMPLEMENTACIJA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U HRVATSKIM BANKAMA</b> .....	23
<b>4.1. Primjene blockchain tehnologije u poslovnim procesima i primjeri</b> .....	23
<b>4.2. Prednosti i izazovi implementacije blockchain tehnologije</b> .....	27
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	29



# **1. UVOD**

## **1.1 Predmet i cilj rada**

Digitalna transformacija postaje sveprisutni imperativ u svim industrijama, a bankarski sektor nije iznimka. Zbog sve većeg pritiska konkurencije, promjenjivih očekivanja korisnika i rigoroznih regulatornih zahtjeva, banke su prisiljene redefinirati svoje poslovanje kroz napredne tehnologije. Ovaj završni rad istražuje kako digitalna transformacija može unaprijediti operativnu efikasnost i korisničko iskustvo u hrvatskim bankama, s posebnim fokusom na primjenu blockchain tehnologije. Kroz ovaj rad, cilj je odgovoriti na istraživačko pitanje, koliko digitalna transformacija može unaprijediti operativnu efikasnost i korisničko iskustvo u hrvatskim bankama? Hipoteza je da implementacija digitalnih tehnologija, posebice blockchaine, može značajno poboljšati transparentnost, sigurnost i efikasnost bankarskih operacija, smanjiti troškove i vrijeme obrade, te povećati zadovoljstvo korisnika. Rad će detaljno analizirati kako tehnologija transformira bankarski sektor i pružiti konkretna rješenja i preporuke za hrvatske banke u svjetlu digitalne ere.

## **1.2. Opis problema**

U suvremenom bankarskom okruženju, digitalna transformacija nadilazi tradicionalno poslovanje i otvara nove mogućnosti za inovacije. Temelji se na integraciji digitalnih tehnologija kao što su umjetna inteligencija, veliki podaci, računalstvo u oblaku i blockchain u sve aspekte bankarskih operacija. Te tehnologije ne samo da omogućavaju banke da poboljšaju svoje internu efikasnost i smanje operativne troškove, već također pomažu u kreiranju personaliziranog korisničkog iskustva koje je ključno za održavanje konkurentnosti na tržištu. Digitalna transformacija u bankarstvu nije samo o tehnološkoj nadogradnji; to je holistički pristup koji mijenja kako banke posluju, interakciju s klijentima i kako se percipiraju na tržištu. Ključne tehnologije koje pokreću ovu transformaciju uključuju umjetnu inteligenciju, koja omogućuje automatizaciju kompleksnih procesa i poboljšava donošenje odluka kroz naprednu analitiku. Veliki podaci omogućuju bankama da dobiju dublji uvid u ponašanje i preferencije korisnika, što je ključno za razvoj personaliziranih proizvoda i usluga. Računalstvo u oblaku nudi prilagodljivu i sigurnu infrastrukturu koja banke čini agilnijima i sposobnima za brzo prilagođavanje tržišnim promjenama. Naposljetku, blockchain tehnologija nudi decentraliziranu i transparentnu evidenciju transakcija, čime se povećava sigurnost i smanjuje potreba za posrednicima u financijskim transakcijama. Primjena blockchain tehnologije u bankarstvu posebno je obećavajuća zbog njezine

sposobnosti da osigura transparentnost, smanji prijevare i ubrza transakcije. U hrvatskim bankama, blockchain može potencijalno transformirati nekoliko ključnih područja, uključujući međunarodna plaćanja, financiranje trgovine, upravljanje kreditnim rizicima i usklađenost s regulatornim zahtjevima. Pomoću blockchaina, transakcije se mogu izvršiti brže i po nižim troškovima, s manje grešaka i bez potrebe za posrednicima. Osim toga, pametni ugovori omogućuju automatizaciju složenih ugovornih aranžmana i financijskih instrumenata, čime se dodatno smanjuju operativni troškovi i vremenski zahtjevi. Unatoč brojnim prednostima, implementacija digitalnih tehnologija, posebno blockchaina, suočava se s izazovima. Tehnička složenost, potreba za visoko kvalificiranim ljudskim resursima, regulatorna nesigurnost i integracijske poteškoće s postojećim IT sustavima su među glavnim preprekama. Također, pitanja vezana uz skalabilnost, interoperabilnost s drugim tehnološkim rješenjima i prihvaćanje od strane korisnika su ključni izazovi koje banke moraju riješiti kako bi maksimalno iskoristile potencijale digitalne transformacije.

### **1.3. Struktura rada**

Istraživanje se temelji na analizi sekundarnih podataka prikupljenih iz znanstvenih radova, industrijskih izvješća, studija slučaja te relevantnih zakonskih i regulatornih dokumenata. Korištena metodologija uključuje deskriptivnu analizu za identifikaciju ključnih aspekata digitalne transformacije i načina na koje tehnologija može unaprijediti bankarske operacije. Osim toga, studije slučaja iz hrvatskih banaka koristit će se za ilustraciju praktične primjene digitalnih tehnologija. Ovaj rad je strukturiran na način da prvo pruža uvod u temu, uključujući definiranje predmeta i ciljeva istraživanja, te opisuje glavne izazove i potencijale digitalne transformacije u bankarskom sektoru. Nakon uvoda, slijedi poglavlje koje se bavi osnovama digitalne transformacije, gdje se detaljno razmatraju ključne tehnologije poput umjetne inteligencije, velikih podataka, računalstva u oblaku i blockchaina. Dalje, rad analizira konkretne primjere primjene blockchain tehnologije u hrvatskim bankama, prikazujući kako ove inovacije mogu unaprijediti operativnu efikasnost i sigurnost. Na kraju, rad se fokusira na izazove s kojima se banke suočavaju prilikom implementacije digitalnih tehnologija i daje preporuke za njihovo prevladavanje. Završno poglavlje donosi zaključke proizašle iz istraživanja i nudi prijedloge za buduće smjernice u digitalnoj transformaciji bankarskog sektora.

## 2. OSNOVE DIGITALNE TRANSFORMACIJE U BANKARSKOM SUSTAVU

U poglavlju se detaljno istražuje kako digitalna tehnologija mijenja temelje bankarstva, pružajući uvid u ključne razlike između digitalizacije i digitalne transformacije. Prikazuje se kako digitalizacija, koja podrazumijeva pretvorbu analognih procesa u digitalne oblike i usvajanje digitalnih alata za poboljšanje efikasnosti postojećih zadataka, djeluje unutar postojećih poslovnih modela bez bitnih promjena. S druge strane, digitalna transformacija predstavlja duboku promjenu koja uključuje preispitivanje i redizajniranje poslovnih modela, procesa i korisničkih interakcija kako bi se iskoristile prednosti digitalnih tehnologija za stvaranje novih vrijednosnih prijedloga i poboljšanje operativne učinkovitosti. Ovo poglavlje istražuje kako banke koriste ove strategije za prilagodbu brzo mijenjajućem tržištu, usmjeravajući se na primjere koji ilustriraju kako digitalna transformacija može poboljšati korisničko iskustvo, optimizirati poslovne operacije i povećati sigurnost transakcija.

### 2.1. Razlika između digitalizacije i digitalne transformacije

Digitalizacija se odnosi na pretvaranje analognih procesa u digitalne oblike, poput korištenja digitalnih dokumenata umjesto papirnatih (Omarini, 2017: 2). To uključuje usvajanje digitalnih alata za učinkovitije obavljanje postojećih zadataka, ali ne mijenja bitno poslovni model. Primjeri digitalizacije u bankarstvu uključuju online bankarske portale i mobilne bankarske aplikacije koje repliciraju tradicionalne bankarske usluge u digitalnom formatu. *„Digitalizacija proizvoda, usluga i poslovnih procesa omogućuje disruptivnim igračima na tržištu da pružaju istu vrijednost kao i tradicionalni konkurenti, pa čak i da je nadgrade, bez potrebe za reprodukcijom konvencionalnog lanca vrijednosti”* (Omarini, 2017: 7).

Digitalna transformacija, s druge strane, podrazumijeva holistički pristup ponovnom promišljanju i redizajniranju poslovnih modela, procesa i korisničkih interakcija putem digitalnih tehnologija. *„Digitalna transformacija skup je radnji koje poduzimaju organizacije ili zemlje kako bi usvojile nove digitalne tehnologije kako bi zaokupile svoje interese i napravile ogromnu promjenu u izvedbi organizacije s fokusom na disruptivne tehnologije”* (Naimi-Sadigh i dr., 2022: 1215). Drugi autori navode kako je digitalna transformacija *„proces koji ima za cilj poboljšati*

*entitet pokretanjem značajnih promjena njegovih svojstava kombinacijom informacijskih, računalnih, komunikacijskih i tehnologija povezivanja” (Al-Faihani, Al-Alawi, 2020: 1). Cilj je stvoriti nove vrijednosne prijedloge, poboljšati operativnu efikasnost i unaprijediti korisničke doživljaje. „Strategija digitalne transformacije banaka mora odgovoriti na pitanja što, zašto i tko. Na pitanje "što" banke žele postići, potrebno je odgovoriti na pitanja poput što prvo učiniti, koja znanja i vještine moraju imati, koji su dugoročni, a koji kratkoročni ciljevi” (Anđelić, Jakica, 2023: 133). Primjer digitalne transformacije u bankarstvu može uključivati razvoj potpuno novih financijskih proizvoda, korištenje AI-a za prediktivnu analitiku te upotrebu blockchaina za sigurne i transparentne transakcije. „Učinkovita digitalna transformacija izražava se razumijevanjem ponašanja, preferencija, izbora, interesa i nedosljednosti digitalnog kupca, pri čemu se potrebe i težnje ne uzimaju u obzir. Stoga se velike organizacije mijenjaju iz stanja orijentiranog na proizvode u stanje orijentirano na kupce” (Naimi-Sadigh i dr., 2022: 1215).*

Digitalna transformacija u bankarstvu nije samo trend, već neophodnost koja omogućava bankama da ostanu konkurentne u brzo mijenjajućem tržištu. Ulaganja u digitalnu transformaciju su značajna, ali su i ključna za poboljšanje poslovnih performansi i učinkovitosti. Revizijske kuće poput KPMG redovito izvještavaju o visokim ulaganjima u digitalne tehnologije u financijskom sektoru. Ulaganja se posebice fokusiraju na razvoj novih financijskih proizvoda, optimizaciju korisničkog iskustva te povećanje sigurnosti transakcija i upravljanje ptetama u osiguranju (KPMG, 2024). Iako „*najnoviji brzi razvoj digitalnih tehnologija, uz pandemiju bolesti koronavirusa 2019 (COVID-19), utjecao je na sve poslove i društva. Digitalne tehnologije, na bolje ili gore, preoblikuju radno mjesto, organizacijske i proizvodne sustave, očekivanja i ponašanja kupaca, poslovne modele, stvaranje i zadržavanje vrijednosti, te tržišta*” (Dąbrowska i dr., 2022: 931). Digitalna transformacija nije kratkoročni projekt, već dugotrajan proces koji je započeo još prije nekoliko desetljeća. To nije odvojeni pothvat, već kontinuirani niz promjena koje se odvijaju kako bi se tehnologija uskladila s poslovnim ciljevima i potrebama klijenata. U tom kontekstu, banke su se postupno prebacivale s tradicionalnih modela poslovanja na modele koji su tehnološki napredni i usmjereni na korisnike, čime se stvara veća vrijednost za sve dionike.

## 2.2. Karakteristike ključnih tehnologija

Digitalna transformacija u bankarstvu obuhvaća integraciju i primjenu niza naprednih tehnologija koje znatno poboljšavaju efikasnost, korisničko iskustvo i sigurnost. Ove ključne transformacijske tehnologije uključuju umjetnu inteligenciju (AI), velike podatke (big data), računalstvo u oblaku (cloud computing), te blockchain tehnologiju, koje svaka na svoj način doprinose agilnijim, responzivnijim i sigurnijim bankarskim operacijama.

Umjetna inteligencija (AI) u bankarstvu ima transformacijski učinak, omogućavajući automatizaciju i optimizaciju složenih procesa, poboljšanje donošenja odluka i pružanje personaliziranih usluga korisnicima. Prema Bestarionu (2021), umjetna inteligencija pomaže bankama da koriste obimne podatkovne povijesti za poboljšanje odlučivanja u raznim funkcijama, uključujući operacije u pozadini, korisničko iskustvo, marketing, dostavu proizvoda, upravljanje rizicima i usklađenost. Osim toga, umjetna inteligencija potencijalno može revolucionarizirati bankarski sektor promjenom fokusa s veličine imovine na veličinu podataka, što omogućava bankama da pružaju prilagođena iskustva svojim klijentima umjesto stvaranja masovnih proizvoda za velika tržišta. Ova tehnologija također omogućava bankama da postanu više usmjerene na klijente i zadržati ih pružanjem visokih prednosti zadržavanja, umjesto da se oslanjaju na visoke troškove prelaska za zadržavanje klijenata.

Veliki podaci imaju ključnu ulogu u omogućavanju bankama da bolje razumiju ponašanje svojih korisnika, upravljaju rizicima i optimiziraju operacije. Korištenjem sofisticiranih analitičkih metoda i tehnologija umjetne inteligencije, banke mogu u realnom vremenu identificirati prijetnje i minimizirati njihov negativni utjecaj na operativne sustave. Bestarion (2021) ističe da primjena metoda analize velikih skupova podataka za ranu detekciju prijetnji i proaktivno djelovanje radi njihovog zaustavljanja prije nego što se manifestiraju može značajno povećati sigurnost i efikasnost bankarskih operacija. Osim toga, veliki podaci pomažu bankama u razvoju personaliziranih marketinških strategija i poboljšanju korisničke usluge kroz preciznije profiliranje i segmentaciju klijenata.

Računalstvo u oblaku nudi bankama skalabilnu i fleksibilnu infrastrukturu koja smanjuje troškove i povećava operativnu efikasnost. Kako navode Naimi-Sadigh i suradnici (2022), računalstvo u oblaku omogućava bankama da brzo prilagode svoje resurse prema trenutnim potrebama, bez potrebe za velikim kapitalnim ulaganjima u fizičku infrastrukturu. Ova tehnologija također pruža

poboljšanu sigurnost i usklađenost s regulatornim zahtjevima, što je ključno za financijske institucije koje moraju upravljati osjetljivim podacima i poštovati stroge regulative.

Blockchain tehnologija pruža sigurne, transparentne i učinkovite načine za provođenje transakcija i upravljanje zapisima. Blockchainova decentralizirana i nepromjenjiva knjiga transakcija omogućava simultani pristup istim informacijama više korisnika, dok istovremeno garantira integritet i nepromjenjivost unesenih podataka, kako ističe Bestarion (2021). Očekuje se da će prve značajne primjene blockchain tehnologije u bankarstvu, kao što su operacije pregleda kupaca (Know your customer ili “KYC”), ostvariti značajne uštede transformiranjem ovih operacija iz centra troškova u profitni centar za banke kroz korištenje zajedničkog blockchaina.

### **2.3. Karakteristike blockchain tehnologije**

Blockchain tehnologija predstavlja jednu od najinovativnijih tehnoloških dostignuća u modernom dobu, mijenjajući temeljne paradigme u mnogim industrijskim sektorima, posebno u financijama. *„Blockchain je distribuirana baza podataka koja uključuje stalno rastući organizirani popis zapisa i više memorijskih uređaja na poslužiteljima. Usluge blockchaina i povezane aplikacije oslanjaju se na javni internet. U ovom slučaju, pružatelj internetskih usluga nije odgovoran za sadržaj paketa niti je obvezan jamčiti visokokvalitetnu isporuku, kao što je to slučaj s OTT uslugama. Tehnologija blockchaina će ponuditi preuzimanje triju glavnih uloga koje igra sektor usluga: registracija transakcija, potvrda autentičnosti pojedinca i upravljanje ugovorima”* (Goldstein i dr., 2019: 1). Ova tehnologija koristi decentraliziranu mrežu (mrežu distribuiranih čvorova) za stvaranje i održavanje kontinuiranog niza podataka (ili 'blokova'), koji su međusobno povezani i zaštićeni kriptografskim algoritmima. Svaki blok sadrži kriptografski sažetak prethodnog bloka, vremensku oznaku i transakcijske podatke, što osigurava njihovu sigurnost i neporecivost.

Osnovna struktura blockchaina sastoji se od lanca blokova koji su strogo povezani i šifrirani (Goldstein i dr., 2019). Takva struktura omogućava visok stupanj sigurnosti i integriteta podataka, jer svaka promjena u jednom bloku zahtijeva izmjene u svim prethodnim blokovima, što je praktično nemoguće izvesti bez detekcije. Osim toga, svaki čvor u blockchain mreži ima kopiju cijelog lanca, što dodatno pridonosi sigurnosti i transparentnosti, jer su svi podaci javno provjerljivi i dostupni svim sudionicima mreže.

Najpoznatiji primjer blockchain tehnologije su kriptovalute, poput Bitcoina i Etheruma. Ove digitalne valute koriste blockchain za vođenje evidencije o svim transakcijama bez potrebe za centralnom bankom ili drugim posrednikom. To omogućava brže i jeftinije transakcije koje se mogu izvršiti globalno bez obzira na nacionalne granice ili valutne kontrole. „Blockchain tehnologija eliminira uključivanje trećih strana za validaciju transakcija i oslanja se na kriptografske dokaze za isto. Transakcije su osigurane digitalnim potpisima. Primatelj ima javni ključ na koji se šalje svaka transakcija. Primatelj koristi privatni ključ pošiljatelja za digitalno potpisivanje transakcija. Vlasnik kriptovalute mora dokazati vlasništvo privatnog ključa kako bi mogao potrošiti valutu. Primatelj digitalne valute mora provjeriti potpis i vlasništvo privatnog ključa koristeći javni ključ pošiljatelja da bi transakcija bila uspješna. Kada se transakcija obavi, ona se šalje svim čvorovima Bitcoina, koji moraju prvo provjeriti, a zatim registrirati. Valjanost svake transakcije je nužna prije nego što se doda u javni zapis. Da bi se zabilježila transakcija, čvor mora provjeriti dvije stvari: Da kriptovalutu stvarno posjeduje trošitelj. To se radi provjerom digitalnog potpisa; Da trošitelj raspolaže dovoljno kriptovalute za izvršenje transakcije. To se može učiniti provjerom svake transakcije zabilježene na računu trošitelja” (Priyadarshini, 2019: 92).

Blockchain može radikalno promijeniti način pohrane i razmjene medicinskih podataka, omogućavajući siguran pristup pacijentovim medicinskim zapisima za ovlaštene korisnike, dok istovremeno osigurava korisničku privatnost i usklađenost s regulativama poput GDPR-a u Europi i HIPAA-e u SAD-u. U sektoru logistike, blockchain omogućava transparentno praćenje proizvoda od proizvođača do krajnjeg potrošača. Ovo ne samo da pomaže u borbi protiv lažiranja i krađe, već i omogućava potrošačima da vide točno odakle dolazi proizvod i pod kojim uvjetima je proizveden. U pravnom sektoru, blockchain može služiti za neporecivo i nepromjenjivo pohranjivanje pravnih dokumenata, ugovora, testamenata i drugih osjetljivih dokumenata, čime se eliminira potreba za fizičkim arhiviranjem i smanjuje mogućnost falsifikata.

Unatoč mnogim prednostima, blockchain tehnologija suočava se s izazovima kao što su skalabilnost i potrošnja energije. „Validacija transakcija na blockchainu zahtijeva računanje složenih matematičkih algoritama za verifikaciju transakcija i sigurnost mreže. Računanja troše mnogo energije i struje” (Priyadarshini, 2019: 96). Blockchain mreže poput one koja se koristi za Bitcoin zahtijevaju ogromne količine energije za rudarenje novih blokova, što postavlja pitanja o

ekološkoj održivosti. Sebično rudarenje predstavlja ozbiljan sigurnosni izazov unutar blockchain mreža. Ova tehnika se oslanja na ograničenu računalnu moć, što omogućava pojedinim rudarima da kontroliraju proces verifikacije transakcija, potencijalno ugrožavajući cijelu mrežu. Rudari koji prakticiraju ovu metodu zadržavaju blokove u tajnosti, objavljujući ih samo pod određenim uvjetima, što im omogućuje da izbjegavaju konkurenciju i maksimiziraju svoje prihode bez rizika od gubitka (Priyadarshini, 2019). Osim toga, kako se volumen transakcija povećava, određene blockchain mreže suočavaju se s poteškoćama u održavanju skalabilnosti i brzine transakcija, što može kompromitirati njihovu učinkovitost i pouzdanost.

Unatoč navedenim izazovima, budućnost tehnologije blockchain ostaje svijetla zahvaljujući stalnim tehnološkim napretkom. Novi pristupi kao što je proof-of-stake za validaciju transakcija, koji bi mogao zamijeniti tradicionalni proof-of-work, pružaju nadu za rješavanje problema skalabilnosti i energetske učinkovitosti. Ovakvi napredci mogli bi značajno poboljšati performanse i smanjiti ekološki otisak blockchain mreža.

Osim toga, blockchain tehnologija nudi mogućnosti za unaprjeđenje sigurnosti i efikasnosti u praćenju kriminalnih aktivnosti, što bi moglo rezultirati značajnim smanjenjem troškova u odnosu na tradicionalne metode. S mogućom budućom zamjenom centralnih banaka blockchain sistemima, mogli bismo svjedočiti revolucionarnim promjenama u financijskom sektoru, koje bi uključivale pojednostavljivanje međunarodnih plaćanja i smanjenje troškova povezanih s infrastrukturom i trgovanjem sigurnosima (Priyadarshini, 2019). Napredak u široj primjeni blockchaina mogao bi dovesti do znatnih promjena u načinu na koji poslujemo, trgujemo i uspostavljamo povjerenje u sve digitalnijem dobu, što bi moglo utjecati na širok spektar industrija i sektora.

### **3. DIGITALNA TRANSFORMACIJA BANKARSKOG SEKTORA**

U poglavlju 3. analiziraju se ključni aspekti koji oblikuju tranziciju tradicionalnih bankarskih operacija prema naprednim digitalnim okruženjima. Predstaviti će se primarni pokretači digitalne transformacije kao što su očekivanja korisnika, konkurentski pritisak, regulatorni zahtjevi i operativna efikasnost, te njihov utjecaj na bankarske strategije i prakse. Osim toga, razmatrat će se kako različite tehnološke inovacije poput umjetne inteligencije, velikih podataka, računalstva u oblaku i blockchain tehnologije doprinose redefiniranju načina na koji banke posluju i interagiraju



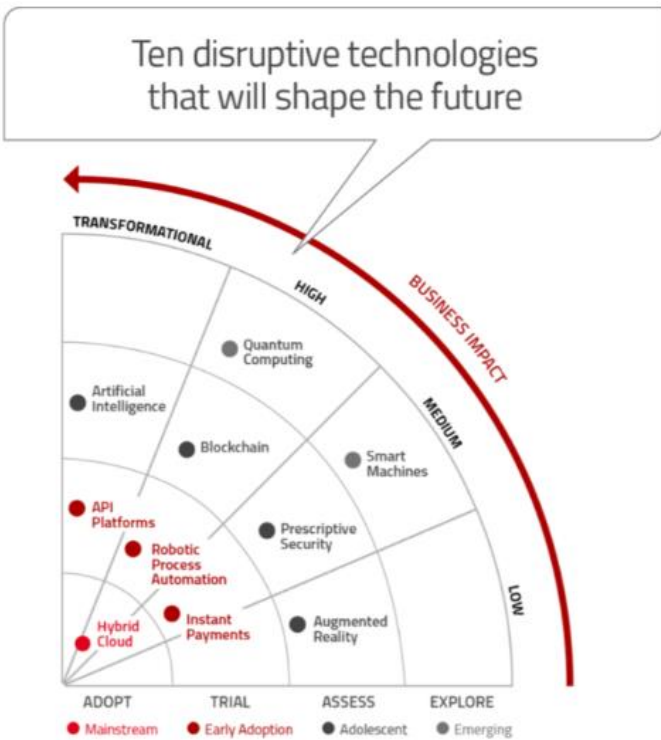
s klijentima. Poglavlje će također osvjetliti specifične primjere digitalne transformacije iz prakse, pokazujući kako se teorijski koncepti primjenjuju unutar realnih bankarskih scenarija.

### **3.1. Pokretači digitalne transformacije u bankarstvu**

Primarni pokretači digitalne transformacije u bankarskom sektoru uključuju očekivanja korisnika, konkurentski pritisak, regulatornu usklađenost i operativnu efikasnost. Banke se nalaze pred izazovima uslijed konkurencije novih sudionika u industriji. Naime, agilni FinTech startupi, s fokusom na inovacije i tehnološka rješenja, sve više privlače klijente tradicionalnih banaka. Dodatne prijetnje za banke uključuju strože regulative te smanjenje lojalnosti klijenata i profitnih marži kao rezultat rastuće konkurencije (Al-Faihani, Al-Alawi, 2020). Moderni korisnici zahtijevaju besprijekorno, personalizirano i praktično bankarsko iskustvo. Digitalna transformacija pomaže bankama da zadovolje ta očekivanja nudeći inovativne usluge. S porastom fintech kompanija i digitalno usmjerenih banaka, tradicionalne banke moraju inovirati kako bi ostale konkurentne. Primjerice, tijekom 2020. godine, broj računa s aktivnim internetskim bankarstvom u Hrvatskoj narastao je na 2,278,181, što je za 6% više u odnosu na 2019. godinu (Anđelić, Jakica, 2023: 130). Mobilno bankarstvo doživjelo je još veći porast, s ugovorenim računima koji su se povećali na 2,465,073, što predstavlja rast od 9% u odnosu na prethodnu godinu (Anđelić, Jakica, 2023: 130). S povećanjem korisnika mobilnog bankarstva porasla je i količina platnih transakcija izvedenih putem ovog kanala, čineći 37% ukupnog broja i 36% ukupne vrijednosti svih bezgotovinskih transakcija u Hrvatskoj za 2020. godinu (Anđelić, Jakica, 2023: 130). U istom razdoblju, šalteri su ostali drugi najpopularniji kanal za obavljanje transakcija, s 27% transakcija po broju i 30% po vrijednosti (Anđelić, Jakica, 2023: 130). Internetsko bankarstvo zabilježilo je 11% od ukupnog broja i 15% od ukupne vrijednosti bezgotovinskih transakcija (Anđelić, Jakica, 2023: 130). Digitalna transformacija omogućuje bankama da poboljšaju svoje ponude i povećaju operativnu efikasnost (Al-Faihani, Al-Alawi, 2020). No, bankarska industrija se suočava s kompleksnim spletnom tehnologijom, demografskih čimbenika i zakona koji skraćuju i pojednostavljaju lanac vrijednosti usluga. Ovi čimbenici mijenjaju način poslovanja banaka, čineći trenutne prakse nedostatnima za ispunjavanje sve većih očekivanja klijenata i povećanje profitabilnosti (Naimi-Sadigh i dr., 2022:1218). Digitalna transformacija, sa svojim strateškim

pristupima, ima najveći potencijal za značajno povećanje financijske vrijednosti banaka i stvaranje trajnih konkurentskih prednosti. Odabir prioriteta u ovim strategijama treba se temeljiti na stupnju konkurentnosti koji donose organizaciji, iako sa sobom nose visoke rizike i opasnosti (Naimi-Sadigh i dr., 2022:1218). Slika 2. prikazuje deset disruptivnih tehnologija koje će oblikovati budućnost, organizirane prema njihovom utjecaju na poslovanje i razini usvojenosti. Na vrhu dijagrama, u lijevoj kutu, nalaze se tehnologije s potencijalom za transformaciju i visokim poslovnim utjecajem, kao što su umjetna inteligencija i kvantno računanje. Te tehnologije su na putu da postanu dominantne snage u svojim industrijama. Središnji dio dijagrama uključuje tehnologije poput blockchaina i pametnih strojeva, koje pokazuju srednji do visoki poslovni utjecaj. Ove tehnologije su još uvijek u fazi rane usvojenosti, ali već pokazuju značajne rezultate i potencijal za promjenu načina poslovanja. Na donjem dijelu dijagrama nalaze se tehnologije s niskim trenutnim poslovnim utjecajem, poput proširene stvarnosti, koje se tek počinju istraživati. Ove tehnologije su još u ranim fazama razvoja i testiranja, ali mogu postati važne s obzirom na njihovu inovativnu prirodu.

Slika 1. Deset bankarskih tehnologija koje oblikuju budućnost



SOURCE: Atos © November 2018 The Financial Brand

Izvor: Bestarion, 2021.

Ove tehnologije su kategorizirane u četiri kvadranta koji reflektiraju različite faze prihvaćenosti: tehnologije koje su već široko prihvaćene, tehnologije koje su u ranim fazama usvajanja, tehnologije koje su još uvijek u adolescenciji svojeg razvoja, te one koje su tek na početku i istražuju se kao potencijalni budući trendovi. U gornjem lijevom kvadrantu, gdje se nalaze tehnologije s visokim poslovnim utjecajem koje su već transformacijske, umjetna inteligencija ističe se kao ključna sila. Ova tehnologija nije samo promijenila način na koji poslujemo, već kontinuirano oblikuje buduće industrijske trendove nudeći rješenja koja dramatično poboljšavaju operativnu učinkovitost i omogućuju personalizaciju korisničkog iskustva na neslućenim razinama. Kvantno računanje također zauzima istaknuto mjesto u ovom kvadrantu. Iako još uvijek u ranim fazama razvoja u usporedbi s drugim tehnologijama, njegov potencijal za rješavanje problema koje trenutne tehnologije ne mogu je neosporno ogroman, što ga čini jednim od najiščekivanijih tehnoloških dostignuća.

U središnjem dijelu dijagrama, tehnologije poput blockchaina i pametnih strojeva zauzimaju mjesto koje ukazuje na srednji do visoki poslovni utjecaj. Blockchain, na primjer, već pokazuje značajan potencijal u financijskim uslugama i lanac opskrbe, pružajući transparentne i sigurne transakcije koje transformišu tradicionalne poslovne modele. Pametni strojevi, koji uključuju napredne robote i autonomne sustave, također počinju preoblikovati industrije od proizvodnje do usluga, omogućujući automatizaciju složenih zadataka koji su prethodno zahtijevali ljudsku intervenciju. Na donjem dijelu dijagrama, tehnologije kao što su proširena stvarnost još uvijek su u eksplorativnoj fazi s niskim trenutnim poslovnim utjecajem. Međutim, one nude uzbudljive nove mogućnosti za interakciju i angažman kako u potrošačkim tako i u poslovnim aplikacijama, sugerirajući da bi njihov dugoročni utjecaj mogao biti značajan kako tehnologija sazrijeva i kako se šire usvaja.

Fintech kompanije su diljem svijeta transformirale financijsku industriju, nudeći inovativna rješenja koja su prilagođena specifičnim potrebama korisnika. Korisnici cijene fintech zbog povećane pristupačnosti usluga koje uključuju mogućnost otvaranja bankovnih računa preko mobilnih aplikacija i web platformi unutar nekoliko minuta. Ove platforme pružaju funkcionalnosti koje tradicionalne banke često ne nude, kao što su instant obavijesti o transakcijama, kategorizacija troškova, i alati za upravljanje budžetom, što korisnicima omogućava bolju kontrolu nad njihovim financijama.

Osim toga, fintech sektor koristi napredne tehnologije poput podatkovne analitike i umjetne inteligencije kako bi pružio personalizirane financijske savjete i proizvode. Ovakav pristup omogućava korisnicima pristup prilagođenim financijskim proizvodima koji su usklađeni s njihovim osobnim financijskim situacijama i ciljevima, dodatno povećavajući njihovo zadovoljstvo uslugama.

Konzultantske kuće poput McKinsey-a dokumentirale su kako fintech kompanije uspijevaju privući korisnike zbog svoje sposobnosti da nude brže, jeftinije i transparentnije usluge u odnosu na tradicionalne financijske institucije. Korisnici fintech usluga posebno cijene brzinu i transparentnost koju pružaju ove platforme. Na primjer, u segmentu međunarodnih transfera, kompanije poput TransferWise-a (sada Wise) omogućavaju korisnicima da šalju novac preko granica po znatno nižim troškovima u odnosu na tradicionalne banke, uz potpunu transparentnost u pogledu naknada i tečajeva. Ova transparentnost i predvidljivost troškova su ključni faktori koji

doprinosu korisničkom zadovoljstvu i lojalnosti. Osim toga, fintech revolucija je donijela značajne inovacije u svakodnevne financijske transakcije koje korisnici iznimno cijene. Kompanije kao što su Square i Stripe transformirale su način na koji mala i srednja poduzeća prihvaćaju plaćanja, omogućavajući jednostavnu integraciju platnih rješenja koja podržavaju različite metode plaćanja, uključujući kontaktne i digitalne novčanike. Ove tehnologije ne samo da poboljšavaju korisničko iskustvo već i olakšavaju poduzetnicima da povećaju svoje prihode i prošire svoje poslovanje.

Sve ove inovacije fintech sektora omogućavaju korisnicima jednostavan i efikasan način upravljanja njihovim financijama koje tradicionalne banke često ne mogu pružiti. Ova pristupačnost i prilagodba korisničkim potrebama su ključni faktori koji doprinose sve većoj popularnosti fintech usluga. Suočene s potrebom za inovacijama i poboljšanjem svojih usluga, financijske institucije sve više usvajaju blockchain tehnologiju iz više razloga. Transakcije na međunarodnoj razini postaju znatno brže i ekonomičnije. Povećana preciznost i ubrzanje procesa poravnanja su od ključnog značaja za trgovinu dionicama (Priyadarshini, 2019). Također, moguće je osigurati pametne ugovore koji se koriste u komercijalnim transakcijama. Osim toga, pojačava se i upravljanje identitetima, što je esencijalno za bankarski sektor. Zbog transparentnosti transakcija koje se mogu pratiti, poboljšavaju se programi lojalnosti i nagrade, što dodatno unapređuje opću efikasnost (Priyadarshini, 2019). Pogled na globalnu scenu otkriva brojne primjere zadovoljstva korisnika fintech uslugama. U Aziji, platforme kao što je Alipay revolucionarizirale su tržište mobilnih plaćanja, nudeći korisnicima mogućnost izvršavanja plaćanja, transfera novca, kao i upravljanja financijama kroz jednu aplikaciju (Alipay, 2024). Alipay je postao ne samo alat za financijske transakcije već i platforma za naručivanje usluga, kupovinu karata za transport i mnoge druge dnevne aktivnosti, čineći ga nezamjenjivim alatom u životima mnogih korisnika (Alipay, 2024).

U Europi, Revolut je izgradio snažnu bazu korisnika nudeći fleksibilne opcije za upravljanje valutama, troškovima putovanja, kao i investicijskim proizvodima, sve kroz jednu mobilnu aplikaciju. Korisnici cijene Revolut zbog njegove sposobnosti da im pruži detaljne analize troškova, automatizirano štednju i sigurnost u međunarodnim transakcijama. Utjecaj fintech kompanija nije ograničen samo na pozitivna iskustva korisnika; one također vrše pritisak na tradicionalne banke da inoviraju i poboljšaju svoje usluge. Bankarski sektor je prisiljen reagirati na ove promjene usvajanjem novih tehnologija, poboljšanjem korisničkih iskustava i smanjenjem

operativnih troškova. Fintech inovacije stoga ne samo da poboljšavaju iskustva korisnika već i potiču sveukupnu evoluciju financijskih usluga.

### **3.2. Regulatorni okvir i zakonodavne promjene**

Regulatorni okvir za digitalnu transformaciju bankarstva je složen i stalno se mijenja. Propisi imaju za cilj osigurati sigurnost, transparentnost i poštenje digitalnih financijskih usluga. Osim toga, „*FinTech društva koja sredstva pribavljaju skupnim financiranjem (crowdfunding) i ne zadržavaju ih već izravno povezuju investitore i pojedince kojima sredstva trebaju, u velikom broju zemalja podliježu posebnim zakonima i propisima jer donose nove rizike, remete tržišno natjecanje, imaju potencijal narušavanja financijske stabilnosti i u određenoj mjeri izlažu potrošače (klijente) većem riziku*” (Markulin, 2023: 17). Ključni regulatorni aspekti uključuju zaštitu podataka i privatnost, borbu protiv pranja novca (AML) i upoznavanje korisnika (KYC), kibernetičku sigurnost te financijsku stabilnost (Rendulić, 2023). Primjerice, regulative poput Opće uredbe o zaštiti podataka (GDPR), koje su nastale zbog ubrzane digitalizacije zahtijevaju stroge standarde privatnosti i zaštite podataka korisnika, stoga banke moraju osigurati sigurno rukovanje podacima i dobivanje korisničke suglasnosti za korištenje podataka (Hrvatska poštanska banka, 2021). Regulatori zahtijevaju od banaka da implementiraju robusne mjere kibernetičke sigurnosti kako bi se zaštitile od digitalnih prijetnji, kibernetičkih napada i ostalih prijetnji koji mogu naštetiti korisnicima i državi. Usuglašenost uključuje redovite sigurnosne provjere, planove odgovora na incidente i naravno obuku zaposlenika. Osim toga, važnu ulogu igraju RegTechdruštva koja spajaju tehnologiju i tehnološki razvoj sa regulatornim okvirom. Regulative tehnologije (RegTech) razvile su se kako bi zadovoljile potrebe za usklađenjem u različitim sektorima. Na području financijskih usluga, važni primjeri uključuju Basel III, koji postavlja globalne standarde za kapitalnu dovoljnost banaka, te zakonske regulative poput CRR i CRD IV koje definiraju kapitalne zahtjeve unutar EU (Tomić, 2019). U Sjedinjenim Američkim Državama, Dodd-Frank akt iz 2010. godine uvodi opsežne mjere za reformu financijskog tržišta i zaštitu potrošača, također, direktiva Solventnost II propisuje obvezu detaljnijeg izvještavanja za financijske institucije (Tomić, 2019). U Europi, Europska bankarska agencija (EBA) i Europska središnja banka (ECB) izdali su preporuke u listopadu 2013. godine vezane za provjeru kvalitete imovine (AQR) (Tomić, 2019: 390). Nadalje, „*parlament je u ožujku 2024. donio Akt o umjetnoj inteligenciji. Njome se*

*uvode zaštitne mjere u pogledu umjetne inteligencije opće namjene, ograničava upotreba sustava za biometrijsku identifikaciju od strane tijela kaznenog progona, zabranjuje se vrednovanje građana (eng. social scoring) i upotreba umjetne inteligencije za manipuliranje slabostima korisnika ili njihovo iskorištavanje te se potrošačima jamči pravo na podnošenje pritužbi i dobivanje smislenih objašnjenja” (Europski parlament, 2024). Također, bitno je naglasiti kako je visoka razina financijske pismenosti usko vezana uz korištenje digitalnih financijskih usluga. Zemlje Istočne Europe trebaju ubrzati provedbu europskog digitalnog plana (Bostan, 2020). Primarna je zadaća digitalizacija javnih servisa, a zatim osiguravanje financijske potpore za inovacije i poduzetnike koji digitaliziraju svoje poslovanje (Bostan, 2020). Za dugoročni plan neophodno je reformirati obrazovni sustav u svakoj državi, a to uključuje digitalizaciju sustava obrazovanja, edukaciju nastavnika za korištenje interneta te upotrebu digitalnih obrazovnih metoda (Bostan, 2020). A s obzirom na neizbježan proces digitalizacije, uplitanje vlade u bankarski sektor je i dalje neophodno na svim stupnjevima financijskih interakcija (Tsindeliani i dr., 2022).*

Regulatorni okvir za digitalnu transformaciju bankarstva stalno se mijenja kako bi se osigurala sigurnost, transparentnost i poštenje digitalnih financijskih usluga. Primjerice, zakonodavstva poput Opće uredbe o zaštiti podataka i direktive o uslugama plaćanja postavljaju stroge standarde koji banke moraju slijediti. Uz to, razvoj novih tehnologija poput kriptovaluta donosi nove izazove i potrebu za specifičnim regulatornim pristupima poput MiCA regulative.

PSD2 regulativa značajno utječe na tržište financijskih usluga u Europi, potičući inovacije i konkurenciju, dok istovremeno povećava sigurnost online plaćanja i transakcija. PSD2 označava ključnu promjenu u regulaciji kojom se banke obvezuju omogućiti pristup svojim podacima externim entitetima. Taj korak od strane Europske komisije predstavlja adaptaciju na već postojeće tržišne inovacije i trendove. Ova direktiva ima za cilj uspostaviti norme za nove servise i pružatelje, osigurati zaštitu potrošača te promicati veću inovativnost i konkurentnost na tržištu (Hrvatska narodna banka, 2017). Ova direktiva omogućava trećim stranama pristup podacima o računu korisnika (s njihovim pristankom), što omogućava razvoj novih aplikacija i usluga koje mogu unaprijediti korisničko iskustvo. PSD2 također zahtijeva od financijskih institucija da implementiraju snažne korisničke autentifikacije kako bi dodatno zaštitili korisnike prilikom online kupovine. Opća uredba o zaštiti podataka, poznatija kao GDPR, ključna je regulativa koja

štiti osobne podatke građana unutar Europske Unije. GDPR zahtijeva od organizacija da osiguraju transparentnost u obradi osobnih podataka, dajući pojedincima veću kontrolu nad njihovim informacijama. Banke i druge financijske institucije moraju osigurati da su njihovi postupci prikupljanja, korištenja i pohrane podataka u skladu s visokim standardima privatnosti koje propisuje GDPR. To uključuje obvezu dobivanja jasnog pristanka za obradu podataka, pravo na zaborav i pravo na prigovor, što korisnicima omogućava veću moć nad njihovim osobnim informacijama. MiCA regulativa predstavlja skup pravila namijenjenih stabilizaciji tržišta kriptovaluta unutar Europske Unije. Uredba MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation) predstavlja regulatorni okvir unutar Europske unije za nadzor nad izdavanjem i pružanjem usluga vezanih za kriptovalutu, uključujući transparentnost i obaveze informiranja tijekom izdavanja, javnih ponuda i registracije za trgovanje (Hrvatska narodna banka, 2023). Osim toga, postavlja detaljne zahtjeve za dobivanje dozvola i nadzor nad subjektima koji pružaju usluge vezane za kriptovalutu, kao i izdavačima tokena povezanih s imovinom i elektroničkim novcem, regulirajući njihovu organizaciju i upravljanje. „*Zahtjevi za zaštitu imatelja kriptovalute pri izdavanju, javnoj ponudi i registraciji za trgovanje osiguravaju zaštitu korisnika*” (Hrvatska narodna banka, 2023). Uredba također implementira mjere za prevenciju trgovanja na temelju insajderskih informacija, nezakonito otkrivanje takvih informacija te tržišne manipulacije, čime se želi osigurati poštenje i integritet tržišta kriptovalute (Hrvatska narodna banka, 2023). Ova regulativa usmjerena je na uspostavljanje pravnog okvira koji će regulirati emitente kriptovalute i pružatelje usluga povezanih s kriptovalutama. MiCA cilja na povećanje transparentnosti tržišta, zaštitu potrošača i sprječavanje pranja novca te financiranja terorizma kroz kriptovalutne transakcije. Pod ovom regulativom, sve platforme i pružatelji usluga morat će ispuniti stroge zahtjeve licenciranja i izvještavanja kako bi osigurali sigurnost i integritet svojih operacija i zaštitili korisnike (Hrvatska narodna banka, 2023).

Ove regulative zajedno oblikuju moderni financijski ekosustav, pružajući jasan okvir unutar kojeg se financijske institucije mogu razvijati i inovirati, dok istovremeno štite interese i sigurnost korisnika. U kontekstu brzih digitalnih transformacija, pravilno razumijevanje i primjena ovih regulativa od vitalnog je značaja za svaku instituciju koja želi ostati relevantna i uspješna u promjenjivom financijskom pejzažu.



### 3.3. Strategije digitalne transformacije izabranih banaka u RH

U okviru poglavlja 3.3. razmatraju se strategije digitalne transformacije koje su implementirale izabrane banke u Republici Hrvatskoj. S obzirom na brze promjene u tehnologiji i povećanu potražnju potrošača za digitalnim uslugama, banke su razvile različite inovativne pristupe za unapređenje svojih operacija i usluga. Sljedeća tablica pruža pregled ključnih inovacija koje su banke uveli u svrhu poboljšanja korisničkog iskustva, sigurnosti transakcija i efikasnosti operacija.

Tablica 1. Strategije digitalne transformacije

Inovacija	Opis
<b>Optimizacija proizvoda</b>	Prilagodba proizvoda korisničkim profilima i aktivnostima za povećanje vrijednosti za klijente i banku.
<b>Digitalni novčanici</b>	Mobilne aplikacije za pohranu podataka o platnim karticama i omogućavanje plaćanja proizvoda i usluga putem mobitela.
<b>P2P transferi</b>	Omogućavanje transfera novca između pojedinaca, omogućujući korisnicima da definiraju primatelje putem mobilnih brojeva.
<b>Tokenizacija kartica</b>	Sigurnosni postupci koji zamjenjuju osjetljive podatke kartice s tokenom za povećanje sigurnosti plaćanja.
<b>Mobilni uređaji kao glavni kanal</b>	Fokus na mobilnim uređajima kao primarnom kanalu za dostupnost bankovnih usluga i proizvoda.
<b>Biometrijska identifikacija</b>	Upotreba biometrije, poput otiska prsta ili prepoznavanja lica, za identifikaciju klijenata u bankovnim procesima.

Izvor: izrada autora prema: Hrvatska narodna banka, Digitalizacija – rezultati ankete hrvatskih banaka u 2019., 2020.

Implementacija navedenih inovacija u bankarskom sektoru RH primjer je kako digitalna transformacija može značajno unaprijediti tradicionalne bankarske operacije, povećavajući konkurentnost banaka na tržištu. Kroz ove strategije, banke ne samo da povećavaju zadovoljstvo svojih klijenata, već i postavljaju temelje za buduće inovacije koje će pratiti razvoj tehnologije. U daljnjim razmatranjima, poseban naglasak bit će stavljen na analizu učinkovitosti ovih tehnologija u stvarnim bankarskim okruženjima.

### 3.3.1. Privredna banka Zagreb

Privredna banka Zagreb (u natakvu: PBZ) implementirala je razne digitalne transformacijske strategije kako bi unaprijedila svoje usluge. „*Intesa Sanpaolo je proširila svoju osnovnu bankarsku platformu Thought Machine na širu infrastrukturu grupe dok nastavlja ulagati u digitalnu transformaciju banke, mijenjajući temeljnu tehnologiju baziranu na mainframe računarima i prelazeći na cloud infrastrukturu. Vault je odabran zbog svoje fleksibilnosti u pružanju usluga klijentima u više valuta i diljem raznih zemalja, a banka je proširila ulogu Thought Machine-a na segmente koji nisu masovno tržište, kako u Italiji tako i na međunarodnoj razini*” (Anđelić, Jakica, 2023: 131). Ključne inicijative uključuju mobilnu bankarsku aplikaciju s bogatim značajkama koja korisnicima omogućuje obavljanje širokog spektra transakcija, uključujući plaćanje računa, prijenos sredstava i podnošenje zahtjeva za kreditima. PBZ neprekidno radi na poboljšanju svoje aplikacije, uvodeći nove funkcionalnosti koje korisnicima olakšavaju upotrebu. Danas aplikacija uključuje #withKEY, integrirani mobilni token koji pojednostavljuje pristup web aplikaciji, #withCASH, koji omogućava podizanje gotovine na bankomatu bez upotrebe kartice, i #withPAY, funkcija za plaćanje među korisnicima putem broja mobitela (Privredna Banka Zagreb, 2020). Također, postoji #withSAVE, koncept za svakodnevno malo štednje, te #withSIGN, kvalificirani elektronički potpis koji omogućava sklapanje ugovora o bankovnim i financijskim uslugama bez potrebe za odlaskom u poslovnicu PBZ-a (Privredna Banka Zagreb, 2020). Od 2017. godine, PBZ je klijentima pružila opciju da izvršavaju plaćanja pomoću pametnih satova i telefona, upareni sa svojim bankovnim karticama (Bračun, Turkalj, 2020). Korisnici u svojim uređajima imaju mogućnost koristiti virtualne novčanike gdje se čuvaju podaci o karticama, omogućavajući plaćanja jednostavnim dodirivanjem mobilnog uređaja na POS terminal u prodajnim mjestima (Bračun, Turkalj, 2020) . Ovaj način plaćanja osigurava sigurnost, brzinu i jednostavnost, bez potrebe za specifičnim tehničkim znanjima. PBZ također koristi AI za pružanje instant korisničke podrške i personaliziranih financijskih savjeta. Banka je istražila blockchain tehnologiju za olakšavanje prekograničnih plaćanja, smanjujući vrijeme i troškove transakcija. Industrija će primjenjivati ove tehnologije pod novim uvjetima kada je riječ o formiranju poslovnih dogovora. Do 2025. godine, više od pola od ukupne vrijednosti globalnog tržišta automatizacije, koje se procjenjuje na 543 milijarde dolara, odnosit će se na usluge umjesto na vlasništvo (Privredna banka Zagreb, 2021). Klijenti i dobavljači će koristiti prednosti od integriranog hardvera i softvera te će

preći na modele ugovaranja zasnovane na ukupnoj troškovnoj vrijednosti rješenja tijekom njegovog životnog vijeka, umjesto na početne kapitalne ili operativne troškove (Privredna banka Zagreb, 2021). Industrijska budućnost leži u inteligentnijoj proizvodnji koja minimizira otpad, optimizira procese i omogućuje brži tehnološki napredak nego ikada prije (Privredna banka Zagreb, 2021). Ovaj trend prema uslugama nad vlasništvom naglašava potrebu za adaptacijom industrijskih strategija kako bi se maksimizirala učinkovitost i smanjili troškovi. Kroz inovativne modele suradnje, poduzeća će moći bolje iskoristiti svoje resurse, promovirajući cirkularnu ekonomiju i smanjenje otpada. Napredak u digitalnim tehnologijama također omogućuje tvrtkama da brže reagiraju na tržišne zahtjeve i predvide buduće trendove, čime se osigurava njihova konkurentnost u brzom i dinamičnom globalnom okruženju. Nadalje, PBZ je još 2016. razmatrao uvođenje umjetne inteligencije u svoje poslovanje. Implementacija umjetne inteligencije omogućila je PBZ-u bolje razumijevanje potreba svojih korisnika, što je rezultiralo personaliziranim ponudama koje su prilagođene specifičnim zahtjevima klijenata. Osim povećanja prodaje, primjena AI tehnologija doprinijela je i optimizaciji internih procesa, čime su se smanjili operativni troškovi i poboljšala ukupna efikasnost banke. Ovaj pristup postavio je PBZ kao lidera u inovacijama u financijskom sektoru, potičući konkurenciju na usvajanju sličnih tehnoloških rješenja.

### **3.3.2. Zagrebačka banka**

Zagrebačka banka (u nastavku: ZABA) fokusira se na poboljšanje korisničkog iskustva i operativne efikasnosti kroz digitalnu transformaciju. Da bi se omogućila digitalna transformacija poduzeća i potaknulo usvajanje digitalnih tehnologija, proširena je upotreba financijskog instrumenta InnovFin (Zagrebačka banka, 2020). Ova inicijativa financira se kroz EU program Horizon 2020 za istraživanje i inovacije te Europski fond za strateška ulaganja (EFSU), koji predstavlja osnovu Investicijskog plana za Europu (Zagrebačka banka, 2020). Njihove strategije uključuju uvođenje digitalnog novčanika koji integrira razne načine plaćanja, uključujući beskontaktna plaćanja i QR kodove. ZABA koristi analitiku velikih podataka kako bi ponudila personalizirane financijske proizvode i usluge temeljene na ponašanju i preferencijama korisnika. Migracija IT infrastrukture u oblak omogućila je veću fleksibilnost, skalabilnost i uštede troškova.

Glavne značajke aplikacije m-zaba uključuju pregled stanja i transakcija na računima, kao i praćenje transakcija obavljenih karticama te postavke kartičnih limita. Aplikacija također omogućava plaćanje računa putem usluge m-foto plati, što je jedan od ključnih razloga zašto preko 50% građanskih plaćanja prolazi kroz ovu uslugu (Hrvatska udruga banaka, 2020). Pored ovih funkcionalnosti, aplikacija nudi kupovinu mobilnih bonova te različite vrste osiguranja, kao što su automobilsko, dopunsko zdravstveno, putno osiguranje, osiguranje imovine i osiguranje od privatne odgovornosti (Hrvatska udruga banaka, 2020). Dodatno, omogućeno je plaćanje mobitelom na prodajnim mjestima, podizanje gotovine na beskontaktnim bankomatima, korištenje lokatora poslovnica i bankomata te upravljanje dnevnim limitima za kartice (Hrvatska udruga banaka, 2020). Zagrebačka banka u svojim sustavima primjenjuje umjetnu inteligenciju, primjerice za donošenje odluka u robotiziranim procesima (poput verifikacije potpisa prilikom obrade platnih naloga), korištenje neuronskih mreža za kreiranje ponuda klijentima te uporabu chatbotova i virtualnih asistenata (Hrvatska udruga banaka, 2020). Povećana automatizacija donosi brojne prednosti, uključujući besprijekorno izvršavanje zadataka. Uređaji koji se automatski prilagođavaju također omogućavaju prilagodljive reakcije na promjene u potražnji, odgovaraju na neobične situacije i podržavaju samodijagnostiku u stvarnom vremenu te cjelovitu optimizaciju procesa. *„Digitalno putovanje traje i dalje i nastaviti će se razvijati i obuhvaćati sve više inicijativa u sve više zemalja kako bi doprlo do sve većeg broja klijenata. Daljnje jačanje analitičkih sposobnosti pružit će podršku voditeljima odnosa s klijentima u njihovom svakodnevnom radu u cilju povećanja stope tržišne penetracije i unakrsne prodaje”* (Zagrebačka banka, 2018). Primjerice, Zagrebačka banka uvodi i dalje inovacije u području svog poslovanja i IT sektora. Zagrebačka banka, vodeća financijska institucija u Hrvatskoj, zajedno s Hrvatskim Telekomom, najvećim telekomunikacijskim operaterom u zemlji, lansirala je uslugu Telekom Bankarstvo. Ova usluga uključuje kompletnu ponudu mobilnog bankarstva (mobilnu aplikaciju, tekuće, devizne i žiro račune, besplatne transakcije, internet bankarstvo te druge bankovne usluge poput kredita i štednje) realiziranu u partnerstvu s Hrvatskim Telekomom, što predstavlja prvi takav projekt na hrvatskom tržištu (Zagrebačka banka, 2019).

### 3.3.3. Erste

Erste banka svoje digitalne transformacijske inicijative usmjerava na inovaciju svojih proizvoda i poboljšanje interakcija s korisnicima, koji su sažeto prikazani u tablici 2.

Tablica 2. Implementacija digitalnih alata.

Kategorija	Opis
Dostupnost alata	Besplatan, integriran u Erste NetBanking i mBanking
Funkcionalnosti alata	Praćenje financijskog zdravlja; Analiza financijskih pokazatelja; Usporedba s konkurencijom
Podrška i prilagodbenost	Personalizirana podrška od financijskih zastupnika, dostupnost informacija za unapređenje poslovnog modela
Benefiti korištenja	Prepoznavanje poslovnih izazova; Analiza mogućnosti unapređenja poslovanja; Informacije o kreditnom rejtingu
Dodatne informacije	Pristup važnim poslovnim informacijama u svakom trenutku, mogućnost analize vlastitih i konkurentskih pokazatelja

Izvor: Erstebank.hr, Erste digitalni alati, 2024.

Nakon pregleda tablice, jasno je kako Erste digitalni alati pružaju sveobuhvatnu podršku u održavanju financijskog zdravlja poslovanja. Integracija alata u svakodnevne bankarske aktivnosti omogućuje kontinuirano praćenje i analizu važnih financijskih pokazatelja. Erste banka bila je jedna od pionira u primjeni otvorenog bankarstva kroz svoju aplikaciju Keks Pay. Zahvaljujući regulaciji PSD2, aplikacija je postigla impresivan uspjeh, privukavši preko 100 tisuća korisnika i ostvarivši transakcije u vrijednosti većoj od 80 milijuna kuna (Erste Bank, 2020). Brojke su nastavljale rasti, pa su tako u 2023. zabilježili preko 400 tisuća korisnika (Kekspay, 2024.) Aplikacija Keks Pay, poznata po svojoj visokoj razini jednostavnosti, omogućuje korisnicima da brzo i sigurno šalju i primaju novac bez ikakvih naknada. Njena posebnost leži u tome što korisnici mogu obavljati transakcije bez potrebe za unosom brojeva računa, koristeći samo broj mobitela primatelja (Erste Bank, 2020). Njihova online bankarska platforma pruža sveobuhvatne usluge, od upravljanja računima do praćenja investicija. Erste banka neprestano unapređuje svoju aplikaciju Keks Pay, dodavši 2019. godine opciju za plaćanje parkinga u suradnji s Paydo Services d.o.o.

Ova funkcija, dostupna u više od 60 hrvatskih gradova, omogućava korisnicima jednostavno i besplatno kupovanje parkirnih karata, uključujući dnevne i mjesečne opcije. Do sada je preko aplikacije prodano blizu 50,000 parkirnih karata, s najvećim brojem transakcija u Zagrebu, Bjelovaru, Rijeci i Osijeku (Erstebank.hr, 2020). Isto tako, u 2024. su zabilježili kako se usluga proširila te kako korisnici mogu plaćati parking u preko 100 gradova diljem Hrvatske (Kekspay, 2024). Digitalna transformacija ključni je faktor koji oblikuje moderne poslovne strategije, omogućavajući tvrtkama da poboljšaju svoje operacije i usluge. Kao primjer izvrsnosti u ovom području, 2018. godine, hrvatska franšiza Diners Cluba International nagrađena je priznanjem „*Best Large Franchise*“. Ovo prestižno priznanje dodijeljeno je kao rezultat značajnog iskoraka u poslovanju, kojeg je potaknula digitalna transformacija tvrtke (Erstebank.hr, 2018a). Takav uspjeh demonstrira kako digitalne inovacije mogu revolucionarizirati tradicionalne industrije, omogućavajući im da ostvare konkurentsku prednost i bolje se povežu s klijentima. Naglasak na digitalnoj transformaciji se nastavlja širom svijeta, gdje tvrtke iz različitih sektora implementiraju nove tehnologije kako bi poboljšale svoje poslovne modele i operativnu učinkovitost. Primjer Hrvatske franšize Diners Cluba pokazuje da su investicije u digitalne tehnologije ne samo potrebne, već mogu biti i izuzetno profitabilne, omogućavajući tvrtkama da se istaknu u sve konkurentnijem poslovnom okruženju. Nadalje, u kontekstu digitalne transformacije, uspješna implementacija Batavia platforme od strane Erste Grupe predstavlja značajan napredak u modernizaciji bankarskih usluga. Batavia, platforma „*koju je zajednički razvio konzorcij u sastavu Bank of Montreal (BMO), CaixaBank, Commerzbank, Erste Group, IBM i UBS*“, služi kao primjer kako tehnološka inovacija može unaprijediti efikasnost i transparentnost u međunarodnim trgovinskim transakcijama (Erstebank.hr, 2018b). Prvi pilot projekti, koji su uključivali trgovinu automobilima iz Njemačke u Španjolsku i tekstilnim sirovinama iz Austrije u Španjolsku, pokazali su potencijal platforme za automatizaciju i osiguranje procesa, gdje se „*pametna plaćanja automatski se aktiviraju po unaprijed definiranim događajima na IBM Blockchain platformi*“ (Erstebank.hr, 2018b). Ovaj primjer digitalne transformacije naglašava kako Erste Group ne samo da prati tehnološke trendove, već aktivno participira u kreiranju rješenja koja postavljaju temelje za buduće financijske ekosustave, čime se dodatno potvrđuje njihova predanost inovacijama i pružanju superiorne usluge svojim korporativnim klijentima.

## **4. IMPLEMENTACIJA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U HRVATSKIM BANKAMA**

Implementacija blockchain tehnologije u bankarski sustav označuje značajan pomak prema modernizaciji i optimizaciji financijskih operacija. Blockchain omogućuje brže i sigurnije transakcije, smanjujući potrebu za posrednicima te time i troškove operacija (Garg i dr., 2021). Ova tehnologija je transparentna i pruža visok stupanj sigurnosti jer je jednom zabilježene podatke teško mijenjati. Korištenje blockchaine u bankarstvu dovodi do bolje infrastrukture financijskih usluga, smanjenja mogućnosti prijevara te poboljšanja kvalitete podataka (Garg i dr., 2021). Primjena ove tehnologije može rezultirati većom učinkovitošću u procesima čišćenja, smanjenju troškova transakcija i većem povjerenju među poslovnim partnerima zahvaljujući pouzdanim zapisima i robustnim sigurnosnim strukturama (Garg i dr., 2021). Blockchain u bankarstvu stoga nije samo tehnološka inovacija već ključan faktor u redefiniranju i unapređenju poslovnih procesa unutar sektora.

### **4.1. Primjene blockchain tehnologije u poslovnim procesima i primjeri**

Blockchain tehnologija može izrazito pomoći u poslovnim procesima i razvoju tržišta kapitala i dovodi promjene u raznim bankarskim procesima. *„Blockchain može olakšati prekogranične operacije i pojednostaviti transakcije trgovinskog financiranja. Omogućava poslovne transakcije izvan regionalnih ili geografskih granica na siguran način”* (Javaid i dr., 2022: 3). Ključne primjene uključuju digitalnu verifikaciju identiteta, pametne ugovore, prekogranična plaćanja i financiranje trgovine, ocjenu kreditne sposobnosti, auditing i upravljanje digitalnim identitetima.

Tablica 3. Primjene blockchain tehnologije u poslovnim procesima u bankama.

	<b>Blockchain tehnologija</b>	<b>Detaljniji opis</b>
1	Pametni ugovori	Automatizacija i sigurna provedba bankarskih ugovora bez posrednika, smanjenje troškova transakcija i administrativnih procesa.
2	Međunarodna plaćanja	Omogućava brže, jeftinije i transparentnije međunarodne financijske transakcije, smanjujući potrebu za posredničkim bankama i troškove koje one generiraju.
3	Financiranje trgovine	Poboljšava efikasnost i transparentnost financijskih transakcija u međunarodnoj trgovini, olakšava praćenje i verifikaciju transakcija u realnom vremenu.
4	Ocjena kreditne sposobnosti	Omogućuje preciznije i pouzdanije metode ocjenjivanja kreditne sposobnosti koristeći proširene podatke i transakcijske povijesti, što vodi do bolje upravljanja rizicima.
5	Revizije	Ubrzava i pojačava transparentnost revizija kroz neizbrisive zapise transakcija, olakšavajući brzu provjeru usklađenosti i internih kontrola.
6	Upravljanje digitalnim identitetima	Pružuje robustan okvir za digitalnu identifikaciju i autentikaciju korisnika, što je ključno za online bankarstvo i smanjenje rizika od prijevara.

Izvor: Javaid i dr., 2022.

Prvo, pametni ugovori na blockchainu omogućuju bankama da automatiziraju ugovorne procese, čime se smanjuje potreba za ručnim obradama i posrednicima (Javaid i dr., 2022). Ovi ugovori automatski provode uvjete temeljene na unaprijed programiranim pravilima, čime se smanjuju troškovi i povećava brzina transakcija, uz istovremeno osiguranje visokog stupnja sigurnosti i smanjenja rizika od grešaka. Nadalje, blockchain omogućuje bankama da izvršavaju međunarodna plaćanja brže i po nižim troškovima, eliminirajući potrebu za posredničkim bankama koje tradicionalno usporavaju proces i povećavaju troškove. Ovo je posebno važno u kontekstu globalizacije bankarskih usluga i potrebe za brzim međunarodnim financijskim transferima. Primjer je upravo platforma Batavia koja kroz pilot transakcije pokazuje kako blockchain



tehnologija može ubrzati međunarodne trgovinske procese i smanjiti troškove (Erstebank.hr, 2018). Zatim, korištenje blockchaina u financiranju trgovine omogućuje bankama da pojednostave i automatiziraju mnoge aspekte financiranja međunarodne trgovine, uključujući papirologiju i provjeru autentičnosti dokumenata. Transparentnost i realno vrijeme ažuriranja olakšavaju praćenje i upravljanje kreditnim linijama i platnim rokovima. Batavia platforma uspjela je i navedenu tehnologiju uključiti u svoje karakteristike (Erstebank.hr, 2018). Također, blockchain pruža bankama mogućnost da koriste proširene setove podataka za ocjenu kreditne sposobnosti, uključujući povijest transakcija i financijsko ponašanje, koje tradicionalne metode možda ne uzimaju u obzir (Javaid i dr., 2022). Ovo vodi do preciznijeg profiliranja klijenata i boljeg upravljanja kreditnim rizicima. Za sada, u hrvatskim bankama još postoji standardna obrada podataka kako bi se analizirala kreditna sposobnost, a uključuju „*iznos stalnih mjesečnih priljeva uključujući i iznos neopterećenog dijela mjesečnih primanja, iznosi različitih oblika štednje i/ili udjela u investicijskim fondovima i iznos trenutne zaduženosti*” (Hrvatska narodna banka, 2020). Međutim, u svijetu se sve više koristi blockchain za unapređenje procesa kreditne analize. Primjerice, nedavno je kreditna agencija TransUnion u partnerstvu s blockchain startupom Spring Labs i njihovom izdvojenom tvrtkom Quadrata, koja pruža digitalne identitetske putovnice i rješenja za KYC, objavila da će omogućiti pristup kreditnim ocjenama izvan lanca za DeFi posuđivanje na javnom blockchainu (Ledgerinsights.com, 2023). Ovo omogućuje brže, sigurnije i jeftinije međunarodne financijske transakcije bez potrebe za posredničkim bankama, što dramatično smanjuje troškove i poboljšava efikasnost financijskih operacija (Ledgerinsights.com, 2023). Spring Labs tvrdi da njihov proces podržava pružanje podataka o kreditu uz očuvanje privatnosti identiteta potrošača na blockchainu, što je ključno za održavanje povjerenja i sigurnosti u digitalnom financijskom okruženju (Ledgerinsights.com, 2023). Dalje, blockchain tehnologija omogućuje brže i transparentnije revizijske procese u bankama. Nepromjenjivost zapisa na blockchainu osigurava da su sve transakcije točno zabilježene i lako provjerljive, što značajno smanjuje mogućnosti za prijevare i olakšava regulatorne provjere (Javaid i dr., 2022). Krajnje, sigurno upravljanje digitalnim identitetima ključno je za online bankarstvo, gdje blockchain omogućuje pouzdanu verifikaciju identiteta korisnika. Tehnologija distribuirane glavne knjige u području blockchaina nudi značajne mogućnosti za tržište upravljanja identitetima i pristupima (IAM), pružajući pouzdanu metodu za pohranu i upravljanje digitalnim identitetima kako za poduzeća tako i za krajnje korisnike (Kriptomat.io, 2024). Ova tehnologija ne samo da ima

potencijal za sprječavanje velikih sigurnosnih propusta u podacima, već bi također mogla omogućiti korisnicima da samostalno upravljaju svojim digitalnim identitetima, što se naziva samosuverenim identitetom. Sustavi identiteta zasnovani na blockchainu tipično uključuju zapis digitalnih ID-ova na blockchainu (Kriptomat.io, 2024). Ova tehnologija pruža snažne alate za zaštitu osobnih podataka i sprječavanje identitetskih prijevара, što je od vitalnog značaja za održavanje povjerenja korisnika i usklađenosti s regulatornim zahtjevima.

Blockchain tehnologija sve više pronalazi svoje mjesto u financijskom sektoru, posebice u području kapitalnih tržišta i bankarskih operacija. Njene aplikacije variraju od pojednostavljenja međunarodnih plaćanja do upravljanja digitalnim identitetima, pružajući značajne prednosti u pogledu efikasnosti i sigurnosti. Hrvatska narodna banka izrazila je svoje stavove i upozorenja vezana za kriptovalute kroz različite faze njihove popularizacije. U početku, HNB je izdavala upozorenja o potencijalnim rizicima povezanim s ulaganjem u kriptovalute, naglašavajući njihovu volatilnost, nedostatak institucionalne podrške, i moguće probleme s pranjem novca. *„Kriptoimovina trenutno ima obilježja spekulativnog ulaganja. Ulaganjem u kriptoimovinu riskirate izgubiti dio iznosa ili cjelokupni iznos uloženog s obzirom na to da: kriptoimovina nema pokriće, odnosno podršku ili jamstvo središnje banke, kao ni bilo kojega javnog tijela uloženi iznos nije osiguran, odnosno nije u sustavu zaštite potrošača, kao npr. sustav osiguranja depozita u kojemu je bankovni depozit osiguran do iznosa od 100.000 eura i nije u sustavu zaštite ulagatelja ne postoji nadležna institucija kojoj se možete obratiti ni posebna pravna zaštita glede gubitaka uzrokovanih transakcijama ili ulaganjem u kriptoimovinu”* (Hrvatska narodna banka, 2021). U recentnijim izjavama, HNB priznaje sve veću popularnost i integraciju kriptovaluta u financijske sustave, te počinje razmatrati potrebu za razvojem adekvatnog regulatornog okvira koji bi omogućio sigurniju i kontroliraniju upotrebu ovih digitalnih sredstava. Takav pristup reflektira opći trend u globalnom bankarskom sektoru gdje regulatori nastoje pronaći ravnotežu između inovacije i zaštite potrošača.

Jedan od primjera pozitivnih praksi u globalnom kontekstu je švicarska banka Zürcher Kantonalbank, koja je uspješno integrirala blockchain tehnologiju u svoje operacije. Zürcher Kantonalbank koristi blockchain za optimizaciju procesa kao što su kompletiranje transakcija i upravljanje digitalnim identitetima, čime značajno smanjuje vrijeme i troškove povezane s ovim operacijama (Ledger Insights, 2024). Osim toga, Zürcher Kantonalbank aktivno istražuje

možnosti koje blockchain nudi u području pametnih ugovora i tokenizacije imovine, što dodatno potvrđuje njihovu predanost inovacijama (Ledger Insights, 2024). Ova praksa može poslužiti kao model za druge banke koje teže implementaciji nove tehnologije na siguran i efikasan način.

## **4.2. Prednosti i izazovi implementacije blockchain tehnologije**

Unatoč raznim izazovima, blockchain tehnologija se koristi u stotinama financijskih institucija, a dionice temeljene na blockchainu prihvaćaju se kao oblik investicija. Jasno je da financijski sektor prepoznaje potencijalne prednosti blockchaina i da će u budućnosti igrati značajniju ulogu u financijskim uslugama. Blockchain koristi decentraliziranu knjigu i oblik je distribuirane tehnologije knjiga koja je osigurana javnim i privatnim sigurnosnim ključevima (Javaid i dr., 2022). Javni ključ dostupan je svim korisnicima mreže, a pristup privatnom ključu imaju dionici transakcije. Kao rezultat toga, detalji o transakciji i dionicima bit će vidljivi samo onima koji posjeduju privatni ključ, dok će transakcija biti vidljiva svim korisnicima mreže uz pomoć javnog ključa (Javaid i dr., 2022). To će jamčiti transparentnost sustava, štiteći privatne financijske podatke dionika. Velike institucije će koristiti blockchain za revolucioniranje međusobnih odnosa i transakcija, omogućavajući očuvanje jedinstvenog, nepromjenjivog izvora istine i automatizaciju transakcija kroz pametne ugovore i mehanizme konsenzusa (Javaid i dr., 2022). Ovo će pružiti bolju vidljivost kroz različite sustave, značajno smanjiti neravnoteže među kompanijama i omogućiti izvještavanje gotovo u stvarnom vremenu umjesto retrospektivno (Javaid i dr., 2022). „*Korištenje izvještavanja u gotovo stvarnom vremenu umjesto retrospektivnog*” pojednostavljuje i standardizira procese u lancima opskrbe između kompanija (Javaid i dr., 2022: 13). Implementacija blockchain tehnologije pruža brojne prednosti, uključujući unapređenje sigurnosti, transparentnosti i učinkovitosti. Decentralizirani i nepromjenjivi karakter blockchaina osigurava visoku razinu sigurnosti i minimizira rizik od prijevara (Javaid i dr., 2022). Svi zapisi transakcija na blockchainu su transparentni za ovlaštene strane, čime se poboljšava povjerenje. Blockchain pojednostavljuje razne bankarske procese, smanjujući administrativne troškove i vrijeme potrebno za obradu. Uklanjanjem posrednika i automatizacijom procesa, blockchain također smanjuje operativne troškove. S druge strane, implementacija blockchain tehnologije unosi niz izazova unatoč njenim potencijalnim prednostima. Tehnička kompleksnost i potrebna stručnost zahtijevaju

znatne resurse, a regulatorna neizvjesnost komplicira usklađivanje s postojećim zakonima (Javaid i dr., 2022). Integracija blockchaina s postojećim bankarskim sistemima može biti skupa i zahtjevna, a poteškoće sa skalabilnošću posebno se ističu pri obradi velikih volumena transakcija. Dodatno, prijelaz na blockchain tehnologiju može biti dugotrajan i skup, a nedostatak kvalificiranih stručnjaka može biti prepreka, posebno za manje financijske institucije koje mogu biti nesklone ulaganju u ažuriranje svojih sustava (Javaid i dr., 2022). Iako je nemogućnost mijenjanja podataka na blockchainu prednost, to može biti problem za financijske tvrtke koje često trebaju ažurirati pohranjene podatke. Implementacija blockchaina zahtijeva promjene u postojećim operativnim postupcima, a interoperabilnost i integracija s drugim blockchain sustavima ostaju ključni izazovi (Javaid i dr., 2022). Upravo zbog tih izazova, razvoj blockchain tehnologije u financijskim uslugama je još uvijek u ranoj fazi. Dvije ključne inovacije koje treba pratiti su poboljšanja u obradi transakcija i interoperabilnosti, koje bi mogle povećati njegovu primjenjivost (Javaid i dr., 2022). Iako je malo vjerojatno da će blockchain uskoro zamijeniti postojeće financijske sustave, mnoge financijske institucije eksperimentiraju s tehnologijom kako bi ocijenile njezin potencijal prije mogućeg postupnog uvođenja kao dopuna njihovim trenutnim sistemima. Osim toga, kibernetički rizici predstavljaju značajnu prijetnju u bankarskom sektoru, s direktnim utjecajem na korištenje digitalnih tehnologija. Postoji zabrinutost zbog kapaciteta banaka i regulatornih tijela da efikasno adresiraju i spriječe kibernetičke napade, koji mogu kompromitirati financijski sustav (Kitsios i dr., 2021). Također, nedostatak stručnog osoblja i robustnih kontrolnih procedura povećava operativne i sistemske rizike (Kitsios i dr., 2021).

## 5. ZAKLJUČAK

Digitalna transformacija u bankarstvu predstavlja temeljno preoblikovanje financijskih usluga u skladu s napretkom tehnologije, omogućavajući bankama da poboljšaju operativnu učinkovitost, sigurnost i kvalitetu usluge. Kroz ovaj rad detaljno je istražen utjecaj digitalne transformacije na bankarski sektor, posebno osvrćući se na implementaciju blockchain tehnologije, koja se pokazala kao jedna od ključnih inovacija u suvremenom financijskom okruženju. Primjena blockchaina u hrvatskim bankama, poput PBZ-a, ZABA-e i Erste banke, ilustrira kako digitalne tehnologije mogu radikalno transformirati bankarske procese. Inovacije poput digitalnih novčanika, tokenizacije kartica, i pametnih ugovora, omogućuju pojednostavljenje transakcija, povećanje sigurnosti podataka i smanjenje troškova, dok istovremeno unapređuju korisničko iskustvo. Posebno je važno istaknuti kako blockchain tehnologija doprinosi automatizaciji financijskih procesa i osigurava visoku razinu transparentnosti i sigurnosti zahvaljujući svojoj decentraliziranoj i nepromjenjivoj prirodi. Međutim, usprkos mnogim prednostima, implementacija blockchain tehnologije u bankarskom sektoru nije lišena izazova. Tehnička složenost, visoki zahtjevi za stručnost i integracijske poteškoće s postojećim bankarskim sistemima predstavljaju značajne prepreke. Regulatorna neizvjesnost također igra važnu ulogu, s obzirom na to da zakonodavstvo često ne prati brzinu tehnoloških promjena. Ovi izazovi zahtijevaju strateški pristup i blisku suradnju sa regulatorima i tehnološkim partnerima kako bi se osigurala uspješna integracija blockchaina u bankarske operacije. Nadalje, za širu primjenu blockchain tehnologije ključno je rješavanje pitanja skalabilnosti i interoperabilnosti. Blockchain platforme moraju biti sposobne obraditi velike volumene transakcija koje karakteriziraju moderno bankarstvo, a istovremeno omogućiti interakciju s drugim blockchainima i tradicionalnim financijskim sistemima. U pogledu budućnosti, digitalna transformacija će nastaviti oblikovati bankarski sektor, potičući banke na stalne inovacije i prilagodbu tehnološkim trendovima. Ključne tehnologije kao što su umjetna inteligencija, strojno učenje i veliki podaci također će igrati sve važniju ulogu u razvoju bankarskih usluga, omogućavajući bolje razumijevanje potreba klijenata i učinkovitije upravljanje rizicima. Za banke, sposobnost adaptacije na digitalnu eru ne samo da predstavlja priliku za optimizaciju postojećih procesa, već i otvara prostor za razvoj novih poslovnih modela koji mogu radikalno promijeniti način na koji se financijske usluge pružaju i koriste. Uspješna implementacija

digitalnih tehnologija, uzimajući u obzir kako njihove prednosti tako i izazove, bit će ključna za održavanje konkurentnosti i relevantnosti u brzo mijenjajućem globalnom financijskom pejzažu. Zaključno, digitalna transformacija bankarskog sektora predstavlja ne samo tehnološki, već i strateški imperativ. Banke koje uspiju efikasno integrirati inovativne tehnologije poput blockchaina, uzimajući u obzir kako regulatorne tako i operativne izazove, postaviti će temelje za dugoročni uspjeh i rast u sve digitalnijem svijetu.

## LITERATURA

1. Al-Faihani, M., & Al-Alawi, A. I. (2020). *A literature review of organizational cultural drivers affecting the digital transformation of the banking sector*. 2020 International Conference on Data Analytics for Business and Industry: Way Towards a Sustainable Economy (ICDABI). IEEE.
2. Alhaddad, M. M. (2018). *Artificial intelligence in banking industry: a review on fraud detection, credit management, and document processing*. ResearchBerg Review of Science and Technology, 2(3), 25-46.
3. Anđelić, S., & Jakica, A. (2023). *Digitalna komunikacija i digitalne usluge u bankarstvu*. SKEI–Međunarodni interdisciplinarni časopis, 4(1), 125-134.
4. Baskerville, R., Capriglione, F., & Casalino, N. (2020). *Impacts, challenges and trends of digital transformation in the banking sector*. Law and Economics Yearly Review Journal-LEYR, Queen Mary University, London, UK, 9.part 2, 341-362.
5. Bostan, N. G. (2020). *Dimensions of Digital Transformation for the Banking Industry*. Evidence from EU Countries. EURINT, 7(1), 248-267.
6. Bračun, S., & Turkalj, K. (2020). *Utjecaj fin-tech kompanija na digitalnu transformaciju bankarstva u Republici Hrvatskoj*. Obrazovanje za poduzetništvo-E4E: znanstveno stručni časopis o obrazovanju za poduzetništvo, 10(2), 78-91.
7. Dąbrowska, Justyna i dr. (2022). Digital transformation, for better or worse: a critical multi-level research agenda. *R&D Management* 52(5), 930-954.
8. Garg, P., et al. (2021). *Measuring the perceived benefits of implementing blockchain technology in the banking sector*. Technological Forecasting and Social Change, 163, 120407.
9. Goldstein, Alexander B. i dr. (2019) Network characteristics of blockchain technology of on board communication. *2019 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications*. IEEE.
10. Javaid, M., et al. (2022). *A review of Blockchain Technology applications for financial services*. BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations, 2(3), 100073.

11. Kitsios, F., Giatsidis, I., & Kamariotou, M. (2021). *Digital transformation and strategy in the banking sector: Evaluating the acceptance rate of e-services*. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 204-218.
12. Markulin, M. (2023). *Utjecaj novih financijskih tehnologija na bankarstvo*. Diss. University of Zagreb. Faculty of Economics and Business. Department of Finance.
13. Naimi-Sadigh, A., Asgari, T., & Rabiei, M. (2022). *Digital transformation in the value chain disruption of banking services*. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(2), 1212-1242.
14. Omarini, A. (2017). *The digital transformation in banking and the role of FinTechs in the new financial intermediation scenario*.
15. Rendulić, S. (2023). *Primjena umjetne inteligencije u internetskom i mobilnom bankarstvu*. Diss. University of Zagreb. Faculty of Economics and Business. Department of Informatics.
16. Tomić, K. (2019). *Pravni položaj FinTech društva na tržištu kapitala u Republici Hrvatskoj*. *Godišnjak Akademije pravnih znanosti Hrvatske* 10.1, 389-407.
17. Tsindeliani, Imeda A., et al. (2022). *Digital transformation of the banking system in the context of sustainable development*. *Journal of Money Laundering Control*, 25(1), 165-180.



## INTERNETSKI IZVORI

1. Alipay (2024). Home. Preuzeto s <https://global.alipay.com/platform/site/ihome>
2. Zagrebačka banka. (2018). Digitalne inovacije u bankarstvu oblikuju rast u Srednjoj i Istočnoj Europi. Preuzeto s <https://www.zaba.hr/home/o-nama/digitalne-inovacije-u-bankarstvu-oblikuju-rast-u-srednjoj-i-istocnoj-europi>
3. Zagrebačka banka. (2020). UniCredit i Zaba pružaju podršku poduzetnicima čije je poslovanje pogođeno epidemijom COVID-19. Preuzeto s <https://www.zaba.hr/home/o-nama/unicredit-i-zaba-pruzaju-podrsku-poduzetnicima-cije-je-poslovanje-pogodeno-epidemijom-covid-19>
4. Zagrebačka banka. (2019). Zagrebačka banka i Hrvatski Telekom predstavili telekom bankarstvo. Preuzeto s <https://www.zaba.hr/home/o-nama/zagrebacka-banka-i-hrvatski-telekom-predstavili-telekom-bankarstvo>
5. Hrvatska narodna banka. (2020). Priopćenje br. 48. Preuzeto s <https://www.hnb.hr/documents/20182/3682980/p-048.pdf/f990f2e1-cb87-e586-3dee-66e8e7fdf905>
6. Erste banka. (2018b). Prve pilot transakcije klijenata uspješno izvršene na globalnoj trgovinskoj platformi Batavia. Preuzeto s <https://www.erstebank.hr/hr/press/priopcenja-za-medije/2018/4/19/prve-pilot-transakcije-klijenata-uspjesno-izvrsene-na-globalnoj-trgovinskoj-platformi-batavia>
7. Erste banka. (2024). Erste digitalni alati. Preuzeto s <https://www.erstebank.hr/hr/poslovni-klijenti/erste-digitalni-alati>
8. Kekspay (2024). O nama. Preuzeto s <https://www.kekspay.hr/o-nama/>
9. Erste Card Club. (2018a). Povijest poslovanja. Preuzeto s <https://www.erstecardclub.hr/hr/o-nama/povijest-poslovanja>
10. Erste banka. (2020). PSD2: Sigurnije i pametnije bankarstvo budućnosti. Preuzeto s <https://www.erstebank.hr/hr/gradjanstvo/on-line-bankarstvo/psd2-sigurnije-i-pametnije-bankarstvo-buducnosti>
11. Erste banka. (2020). Aplikacijom Keks Pay služi se više od 100.000 korisnika. Preuzeto s <https://www.erstebank.hr/hr/press/priopcenja-za-medije/2020/2/13/aplikacijom-keks-pay-sluzi-se-vise-od-100000-korisnika>

12. Garg, P. (2020). Technological Forecasting & Social Change. Preuzeto s <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120407>
13. Hrvatska narodna banka. (2021). *Rizici povezani s kriptoinovinom*. Preuzeto s <https://www.hnb.hr/-/rizici-povezani-s-kriptoinovinom>
14. Hrvatska narodna banka. (2023). *Uredba o tržištima kriptoinovine (MICA)*. Preuzeto s <https://www.hnb.hr/-/uredba-o-trzistima-kriptoinovine-mica>
15. Hrvatska narodna banka. (2017). *Pretraga: PSD2*. Preuzeto s [https://www.hnb.hr/pretraga?p\\_p\\_id=com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_search\\_results\\_portlet\\_SearchResultsPortlet\\_INSTANCE\\_WKcTfZCu36KW&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_search\\_results\\_portlet\\_SearchResultsPortlet\\_INSTANCE\\_WKcTfZCu36KW\\_mvcPath=%2Fview\\_content.jsp&com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_search\\_results\\_portlet\\_SearchResultsPortlet\\_INSTANCE\\_WKcTfZCu36KW\\_redirect=%2Fweb%2Fguest%2Fpretraga%3Fq%3Dpsd2&com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_search\\_results\\_portlet\\_SearchResultsPortlet\\_INSTANCE\\_WKcTfZCu36KW\\_assetEntryId=2097899&com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_search\\_results\\_portlet\\_SearchResultsPortlet\\_INSTANCE\\_WKcTfZCu36KW\\_type=content&p\\_l\\_back\\_url=%2Fweb%2Fguest%2Fpretraga%3Fq%3Dpsd2&p\\_l\\_back\\_url\\_title=Pretraga](https://www.hnb.hr/pretraga?p_p_id=com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_WKcTfZCu36KW&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_WKcTfZCu36KW_mvcPath=%2Fview_content.jsp&com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_WKcTfZCu36KW_redirect=%2Fweb%2Fguest%2Fpretraga%3Fq%3Dpsd2&com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_WKcTfZCu36KW_assetEntryId=2097899&com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_WKcTfZCu36KW_type=content&p_l_back_url=%2Fweb%2Fguest%2Fpretraga%3Fq%3Dpsd2&p_l_back_url_title=Pretraga)
16. Ledger Insights. (2023). TransUnion Credit Scores on Public Blockchain. Preuzeto s <https://www.ledgerinsights.com/transunion-credit-scores-public-blockchain/>
17. Ledger Insights. (2024). World's 2nd safest bank Zürcher Kantonalbank launches crypto offering. Preuzeto s <https://www.ledgerinsights.com/worlds-2nd-safest-bank-zurcher-kantonalbank-launches-crypto-offering/>
18. Hrvatska narodna banka. (2015). Kreditna sposobnost. Preuzeto s <https://www.hnb.hr/-/kreditna-sposobnost>
19. J.P. Morgan. (n.d.). *Artificial intelligence*. Preuzeto s <https://www.jpmorgan.com/technology/artificial-intelligence>
20. HSBC. (2024). *Blockchain*. Preuzeto s <https://www.business.hsbc.ae/en-gb/campaigns/blockchain>

**21. KPMG.** (2024). *Digitalna transformacija u upravljanju štetama*. Preuzeto s <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/hr/pdf/2024/06/Digitalna-transformacija-u-upravljanju-%C5%A1tetama.pdf>

**Popis slika**

Slika 1. Deset bankarskih tehnologija koje oblikuju budućnost. Izvor: Bestarion.com, 2021.

**Popis tablica**

Tablica 1. Strategije digitalne transformacije. Izvor: izrada autora prema: Hrvatska narodna banka, 2020.

## **ŽIVOTOPIS**

Petar Matić je student iz Skradina, Hrvatska. Nakon što je 2021. godine uspješno završio srednju ekonomsku školu u Šibeniku, upisao je Ekonomski fakultet u Zagrebu, gdje trenutno pohađa treću godinu. Tijekom školovanja, radio je sezonske poslove četiri godine zaredom, što mu je omogućilo stjecanje vrijednog radnog iskustva.

Njegovu profesionalnu karijeru započeo je 2020. godine kao mornar u poduzeću Stil d.o.o. u Skradinu, gdje je radio do rujna iste godine. Nakon toga, proveo je dvije sezone radeći također kao mornar jednu sezonu u ACI Marini, Skradin. Najrecentnije iskustvo uključuje poziciju konobara u restoranu Bread and love d.o.o., Skradin, od svibnja do rujna 2023. godine.

Uz maternji hrvatski jezik, također tečno govori engleski. Posjeduje vozačku dozvolu kategorije B, što dodatno proširuje njegovu sposobnost za obavljanje različitih vrsta zadataka. Njegove ključne vještine uključuju komunikaciju, timski rad i kolegijalnost, koje kontinuirano razvija kroz obrazovanje i profesionalne aktivnosti.