

# TEHNIČKI I EKONOMSKI ASPEKTI KRIPTOVALUTA

---

**Azinović, Martina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*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:148:954625>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

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



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**  
**Poslovna ekonomija - smjer Financije**

**TEHNIČKI I EKONOMSKI ASPEKTI KRIPTOVALUTA**

Diplomski rad

**Martina Azinović**

**Zagreb, rujan 2022.**

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**  
**Poslovna ekonomija - smjer Financije**

**TEHNIČKI I EKONOMSKI ASPEKTI KRIPTOVALUTA**  
**TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF**  
**CRYPTOCURRENCIES**

Diplomski rad

**Student: Martina Azinović**

**JMBAG studenta: 0067554018**

**Mentor: Prof.dr.sc. Marijana Ivanov**

**Zagreb, rujan 2022.**

## **Sažetak i ključne riječi na hrvatskom jeziku**

Ubrzani tehnološki razvoj, inovacije na financijskom tržištu te razvoj društva općenito doveo je do novog, alternativnog financijskog sustava kojeg je 2008. godine stvorio Satoshi Nakamoto pod nazivom bitcoin. Bitcoin i sve ostale kriptovalute izazvale su sve veću popularnost, ali i otvorile mnoga pitanja te je zbog toga i svrha ovog diplomskog rada analizirati njihove tehničke i ekonomske aspekte, odnosno njihovo korištenje u ekonomiji te njihov utjecaj na financijske tokove. Ova tema je vrlo važna, zato što digitalne valute polako postaju dio suvremenog financijskog sustava. Stalnim razvojem financijskih tržišta paralelno dolazi i do razvoja društva, odnosno mijenjaju se načini na koji ljudi ulažu, štede i razmjenjuju svoja novčana sredstva. Uvođenjem pojmova bitcoin, kriptovalute i blockchain tehnologija u financijski sustav, započinje nova era financijskog upravljanja. Zbog toga, čak i vlade i središnje banke razmatraju uvođenje virtualnih valuta u svoje sustave. Međutim, glavni razlog za stvaranje kriptovaluta bio je omogućiti decentralizirano financiranje, bez intervencije vlada i središnje banke, dok bi centralno bankarska digitalna valuta i dalje bila centralizirana i pod kontrolom države. Još uvijek ne postoji univerzalna definicija kriptovaluta, ali može se reći da su kriptovalute vrsta digitalne imovine koja je izvan dosega državne kontrole, odnosno samo je pod kontrolom svoga vlasnika. I dalje postoji dosta problema oko implementacije kriptovaluta, što može biti zbog njihove regulacije, problema oko kibernetičke sigurnosti i njihove iznimne volatilnosti, međutim i uvođenje kriptovaluta u financijski sustav ima svoje prednosti. Sljedeći logiku dosadašnjeg razvoja novca, u budućnosti se može očekivati i stvaranje bezgotovinskog društva koje će u potpunosti istisnuti gotovi novac.

### **Ključne riječi:**

bitcoin, kriptovalute, blockchain tehnologija, digitalna valuta središnje banke, društvo bez gotovine

## **Sažetak i ključne riječi na engleskom jeziku**

Accelerated technological development, innovations in the financial market and development of society in general led to a new, alternative financial system created in 2008 by Satoshi Nakamoto called bitcoin. Bitcoin and all other cryptocurrencies have gained increasing popularity, but also opened up many questions, which is why the purpose of this master thesis is to analyze their technical and economic aspects, i.e. their use in the economy and their impact on financial flows. This topic is very important, because digital currencies are slowly becoming part of the global financial system. The constant development of financial markets parallels the development of society, i.e. the ways in which people invest, save and exchange their money are changing. By introducing the concepts of bitcoin, cryptocurrency and blockchain technology into the financial system, a new era of financial management begins. Because of this, even governments and central banks are considering introducing virtual currencies into their systems. However, the main reason for the creation of cryptocurrencies was to enable decentralized financing, without government and central bank intervention, while the central bank digital currency would still be centralized and controlled by the state. There is still no universal definition of cryptocurrency, but we can say that cryptocurrencies are a type of digital asset that is beyond the reach of state control, so that means it is only under the control of its owner. There are still a lot of problems with the implementation of cryptocurrencies, which may be due to their regulation, problems with cyber security and their extreme volatility, however, the introduction of cryptocurrencies into the financial system has its advantages. Following the logic of the previous development of money, the creation of a cashless society can be expected in the future, which will completely replace cash.

### **Key words:**

bitcoin, cryptocurrencies, blockchain technology, central bank digital currency, cashless society



Sveučilište u Zagrebu  
Ekonomski fakultet



## 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.

---

(mjesto i datum)

*Martina Azinović*

---

(vlastoručni potpis studenta)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
Ekonomski fakultet  
ZAGREB - HRVATSKA

**UNIVERSITY OF ZAGREB**  
Faculty of Economics & Business  
ZAGREB - CROATIA



## **STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY**

I hereby declare and confirm by my signature that the graduate 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)

*Martina Azinović*

---

(Personal signature of the student)

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada .....	1
1.2. Izvori podataka i načini prikupljanja .....	2
1.3. Sadržaj i struktura rada .....	2
2. POJMOVNO ODREĐENJE KRIPTOVALUTA .....	4
2.1. Definicija i povijesni razvoj kriptovaluta.....	4
2.2. Vrste kriptovaluta .....	6
2.3. Prednosti i nedostaci ulaganja na tržišta kriptovaluta.....	10
3. TEHNIČKE ODREDNICE KRIPTOVALUTA .....	17
3.1. Primjena blockchain tehnologije .....	17
3.2. Rudarenje kriptovaluta.....	19
3.3. Pojavni oblici kriptovaluta .....	24
4. KORIŠTENJE KRIPTOVALUTA U EKONOMIJI.....	27
4.1. Ulaganje u kriptovalute kao digitalnu imovinu .....	27
4.2. Korištenje kriptovaluta kao sredstvo razmjene .....	29
4.3. Utjecaj kriptovaluta na financijske tokove.....	31
5. CENTRALNO BANKARSKA DIGITALNA VALUTA KAO REAKCIJA NA RAZVOJ KRIPTOVALUTA .....	33
5.1. Implikacije digitalne valute središnje banke .....	33
5.2. Budućnost novca – društvo bez gotovine.....	38
6. ZAKLJUČAK .....	43
LITERATURA.....	45
POPIS SLIKA .....	50
POPIS TABLICA.....	51
POPIS GRAFIKONA.....	52
ŽIVOTOPIS .....	53



# 1. UVOD

Financijska kriza 2008. godine poprimila je svjetske razmjere i uzdrmala cjelokupnu ekonomiju. Postojeći financijski sustav postao je neučinkovit, velike investicijske banke su doživjele bankrot te je došlo do najveće recesije na svjetskim tržištima od 1929. godine. Emocionalne posljedice koje su ljudi pretrpjeli bile su velike. Izgubili su vjeru u postojeće financijske sustave te su tražili alternative, međutim alternative nije bilo. Jedine dvije opcije koje su se nametale ljudima bile su ili držati novce u kućama, što nikako nije sigurno, ili dati svoje novce bankama u koje više nemaju povjerenje.

Iz tih razloga javlja se potreba za alternativnim financijskim sustavom kojeg je 2008. godine stvorio Satoshi Nakamoto pod nazivom bitcoin, kojeg se može opisati kao Peer-to-peer elektronički gotovinski sustav. Peer-to-peer elektronički sustav temelji se na izravnim transakcijama između dvije strane putem interneta i to bez posredovanja financijske institucije. Glavne karakteristike bitcoin-a su da je otvorenog koda što znači da svatko može vidjeti kako bitcoin mreža funkcionira, nitko ne posjeduje niti kontrolira bitcoin te svatko može sudjelovati.

Novac je primarna potreba svakog pojedinca, stoga je vrlo važno informirati se o svim inovacijama na financijskim tržištima te im se prilagoditi što je više moguće. No to ne znači da su sve inovacije u korištenju novih „platnih instrumenata“ ujedno i novac. Kriptovalute su digitalna imovina, a kao i svaki drugih oblik novčanog surogata mogu se koristiti kao sredstvo razmjene iako nisu novac, odnosno službeno sredstvo plaćanja.

## 1.1. Predmet i cilj rada

**Predmet diplomskog rada** je analiza tehničkih i ekonomskih aspekata kriptovaluta. Pojava kriptovaluta i njihova sve veća popularnost izazvali su mnoga pitanja te je zato važno analizirati način njihovog funkcioniranja na tržištu. Kriptovalute su jedinstvene digitalne novčane jedinice koje ne nadzire ni središnja banka ni država te su potpuno novi koncept sredstva razmjene koji mijenja način na koji ljudi plaćaju, štede i investiraju svoj novac.

**Cilj** ovog diplomskog rada je pobliže objasniti princip rada i upotrebu kriptovaluta kao relativno novog načina ulaganja i plaćanja pojedinaca. Također, uz taj najosnovniji cilj, ostali važni ciljevi su:

- Objasniti prednosti i nedostatke ulaganja na tržišta kriptovaluta
- Objasniti blockchain tehnologiju na kojoj se zasnivaju kriptovalute
- Objasniti utjecaj kriptovaluta na financijski sustav
- Objasniti povezanost između digitalne valute središnje banke i kriptovaluta
- Donijeti zaključak o budućnosti novca

## **1.2. Izvori podataka i načini prikupljanja**

Za potrebe izrade rada koristit će se sekundarni izvori podataka. To obuhvaća domaću i stranu literaturu u obliku stručnih knjiga te znanstvenih i stručnih članaka dostupnih na online bazama podataka.

## **1.3. Sadržaj i struktura rada**

Diplomski rad s naslovom „Tehnički i ekonomski aspekti kriptovaluta“ strukturno je podijeljen u šest tematski međusobno povezanih dijelova.

U prvom dijelu diplomskog rada, „Uvodu“, detaljno će se opisati predmet i cilj rada, metodologija istraživanja te sama struktura i sadržaj rada.

Drugi dio rada nosi naslov „Pojmovno određenje kriptovaluta“, gdje će se definirati pojam kriptovaluta te objasniti njihov razvoj, navesti vrste kriptovaluta te prednosti i nedostaci ulaganja na tržišta kriptovaluta.

Treći dio rada zove se „Tehničke odrednice kriptovaluta“, u kojem će se objasniti tehnički aspekti kriptovaluta poput blockchain tehnologije, rudarenja kriptovaluta te pojava oblika kriptovaluta.

„Korištenje kriptovaluta u ekonomiji“ naslov je četvrtog dijela diplomskog rada u kojem će se objasniti korištenje kriptovaluta kao oblika ulaganja u digitalnu imovinu, ali i korištenje kriptovaluta kao sredstva razmjene u kupnji dobara i usluga, te široj upotrebi. Uz to objasniti će se utjecaj kriptovaluta na financijske tokove općenito.

U petom dijelu „Centralno bankarska digitalna valuta kao reakcija na razvoj kriptovaluta“ objasnit će se implikacije digitalne valute središnje banke te će se objasniti budućnost novca koje obuhvaća društvo bez gotovine.

U završnom dijelu, „Zaključku“, bit će izložena sinteza cjelokupnog rada i istraživanja.

## 2. POJMOVNO ODREĐENJE KRIPTOVALUTA

Kriptovaluta je jedan oblik digitalne imovine koja se temelji na mreži rasprostranjenoj na velikom broju računala. Njihova decentralizirana struktura omogućuje im postojanje izvan kontrole vlade i monetarne vlasti. Kriptovalute omogućuju sigurno online plaćanje bez korištenja posrednika te se uz to koriste i kriptografijom.

Kriptografija označava prevođenje određenog razgovijetnog skupa podataka u nerazgovijetan tekst kako bi ga jedino onaj koji posjeduje određeni ključ mogao prevesti u izvorni, razgovijetni tekst. Zadaća kriptografije je da omogući pošiljatelju i primatelju očuvanje tajnosti poruka.<sup>1</sup>

U nastavku poglavlja detaljnije će biti objašnjen sam nastanak i razvoj kriptovaluta te njihovi prednosti i nedostaci.

### 2.1. Definicija i povijesni razvoj kriptovaluta

Svaka institucija odgovorna za kreiranje politike (Europska središnja banka, Međunarodni monetarni fond, Svjetska banka i sl.) ima različite pristupe u definiranju kriptovaluta te zbog toga još za njih ne postoji univerzalna definicija. Međutim, iz svih definicija je jasno kako sve takve institucije smatraju da su kriptovalute jedan oblik digitalne tj. virtualne valute.

Sumiranjem svih tih definicija može se zaključiti kako su kriptovalute digitalni prikaz vrijednosti koji predstavlja peer-to-peer (“P2P”) alternativu zakonskom sredstvu plaćanja (službenom novcu) koje je izdala vlada/središnja banka, koriste se kao sredstvo za razmjenu opće namjene (neovisno o bilo kojoj središnjoj banci), osigurane su mehanizmom poznatim kao kriptografija te se mogu pretvoriti u zakonito sredstvo plaćanja i obrnuto.

Kriptografija je tehnika zaštite informacija transformacijom, to jest šifriranjem, u nečitljiv format koji može dešifrirati samo netko tko posjeduje tajni ključ. Kriptovalute su osigurane ovom tehnikom pomoću sustava javnih i privatnih digitalnih ključeva.<sup>2</sup>

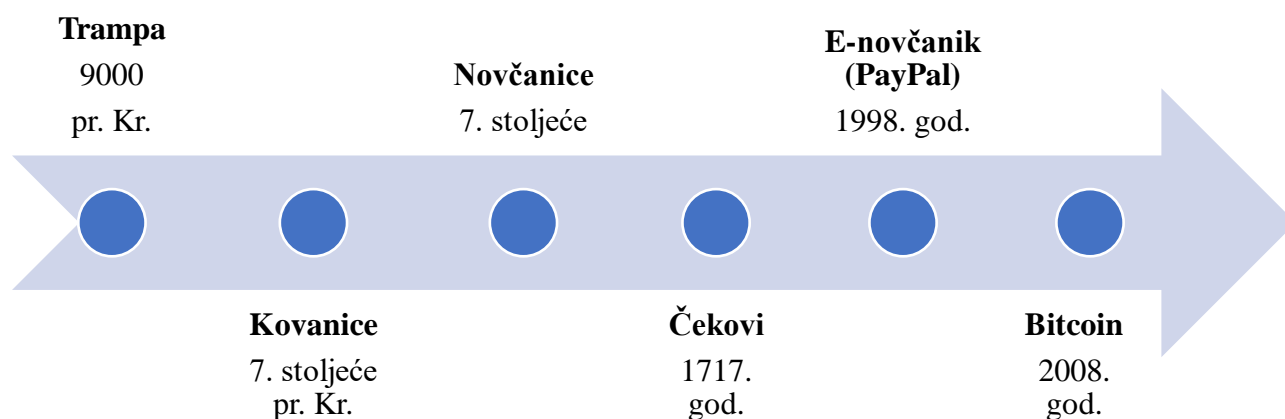
---

<sup>1</sup> Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33988> [Pristupljeno 18.06.2022]

<sup>2</sup> Prof. Dr. Houben, R.; Snyers, A. Cryptocurrencies and blockchain // Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, 2018. <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>

Za shvaćanje povijesnog razvoja kriptovaluta važno je objasniti i evoluciju novca kroz povijest. Sve je započelo trampom, odnosno postupkom razmjene robe za robu ili usluge za uslugu bez korištenja novca. Međutim, ljudi su uvidjeli brojne nedostatke trampe te su trebali nešto fiksno s čime će moći trgovati. Tada se javljaju kovanice kao sredstvo razmjene (zlato, srebro i bakar). Međutim, kovanice su nosile brojne nedostatke jer se s njima lako moglo manipulirati, odnosno miješale su se skuplje kovine s onim jeftinijima. S daljnjim razvojem novca i jačanjem države koja jamči za vrijednost određenog novca, kovanice su postale dio fiducijarnog oblika novca, budući da se rade od metala koji ima manju vrijednost u odnosu na njihov iznos koji predstavljaju. U 7. stoljeću pojavljuju se novčanice kao sredstvo plaćanja, koje su imale oblik papirnog novca i kao takve beznačajnu vrijednost. Novčanice su se kroz povijest najviše zadržale kao sredstvo plaćanja, a s razvojem tehnologije, znanosti, internetske mreže i društva općenito, razvijali su se i ostali instrumenti, pa su se tako pojavili i čekovi, e-novčanik (PayPal) te naposljetku i bitcoin 2008. godine.<sup>3</sup> U današnjem svijetu novac je u potpunosti centraliziran i pod kontrolom države/središnje banke, a kriptovalute se javljaju upravo kao odgovor na taj problem.

*Slika 1 Povijesni razvoj načina plaćanja*



Izvor: izrada autora

<sup>3</sup> Beattie, A. (2022). The History of Money: From bartering to banknotes to Bitcoin [online]. Investopedia. Dostupno na: [https://www.investopedia.com/articles/07/roots\\_of\\_money.asp](https://www.investopedia.com/articles/07/roots_of_money.asp) [Pristupljeno 21.06.2022.]

## 2.2. Vrste kriptovaluta

Danas postoje tisuće kriptovaluta baš kao što postoje i stotine različitih redovnih valuta – hrvatska kuna, američki dolari, euri, kineski juan i tako dalje. Svaka kriptovaluta je drugačija i nisu sve dizajnirane da budu valute koje bi se koristile za svakodnevne transakcije.

Općenito govoreći, postoje dvije vrste kriptovaluta – „Coins“ i „Tokens“

### 1. COINS

Pripadaju mrežama kriptovaluta koje su izgrađene od temelja, odnosno to znači da je netko potrošio puno vremena i puno novca dizajnirajući kod koji je potreban za stvaranje sigurne i pouzdane mreže kriptovaluta. Coins su kriptovalute koje se daju računalima (rudarima) kada obrađuju transakcije za mrežu kriptovaluta. Na primjer, bitcoin je jedan primjer coin-a, budući da je bitcoin mreža izgrađena od temelja i on se daje računalima (rudarima) koji obrađuju transakcije za bitcoin mrežu. Najpoznatiji coin je zasigurno bitcoin, koji je i začetnik cijele priče kriptovaluta, ali uz bitcoin postoje i razni „Altcoins“.

#### A. Bitcoin

Bitcoin je kriptovaluta, odnosno digitalna valuta, temeljena na konceptu decentralizirane “peer-to-peer” (P2P) mreže. Ključna namjera bitcoin-a bila je stvoriti transakcijski sustav bez intervencije bilo koje središnje ili monetarne vlasti. Sustav se temelji na matematičkom algoritmu umjesto na "povjerenju treće strane", a plaćanja se mogu obavljati elektronički na zaštićen, povjerljiv i siguran način. Primjena ove ideje podrazumijeva platni sustav u kojem se sve transakcije odvijaju izravno između vlasnika i primatelja. Unatoč tome što su informacije javne, identitet korisnika je anonimn.

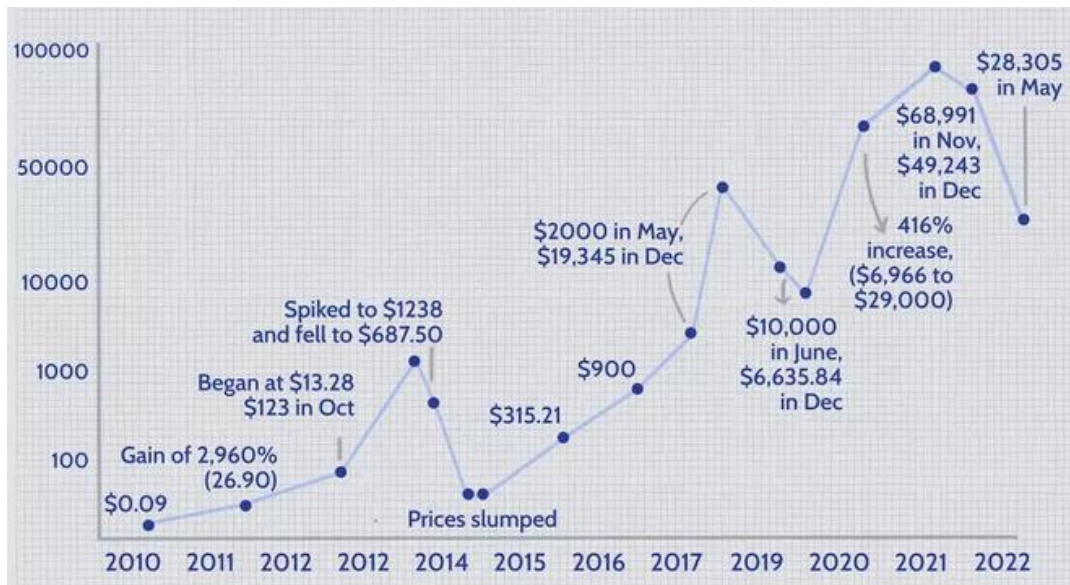
Bitcoin se temelji na tehnologiji ulančanih blokova, od kuda i dolazi naziv „blokchain“. To označava da se novčić rudari te se informacije prikupljaju u obliku blokova te svaki blok sadrži informacije o trenutnoj transakciji, ali i o prethodnom bloku. To znači da se svaki trenutni blok povezuje s prethodnim blokom te da je nemoguće promijeniti podatke u jednom bloku, a da se pritom ne promjene svi blokovi.

Sve zabilježene transakcije na bloku verificirane su po principu Proof-of-Work. Proof-of-Work algoritam koji se temelji na SHA-256 hash funkciji (bitcoinov algoritam rudarenja) služi za provjeru valjanosti i potvrđivanje transakcija, kao i za izdavanje novih bitcoina u optjecaj.

Upravo zbog tog algoritma, gotovo je nemoguće promijeniti bitcoin protokol, osim ako većina rudara ne pristane na to. <sup>4</sup>

Jedna od karakteristika po kojoj je bitcoin poznat je njegova volatilnost. Unatoč fluktuacijama cijena, njegova cijena je eksplodirala otkako se pojavio na tržištu 2009. godine.

Slika 2 Vrijednost bitcoina od 2010. do svibnja 2022.



Izvor: Edwards, J. (2022). Bitcoin's price history [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/articles/forex/121815/bitcoins-price-history.asp> [Pristupljeno 04.08.2022.]

Početna cijena bitcoina u 2010. godini iznosila je samo 0,09 dolara. U veljači 2011. cijena bitcoina prešla je prag od 1 dolar, a u lipnju 2011. dosegao je svoj prvi veliki skok, cijena mu se popela na oko 31 dolar, ali se ubrzo vratila na jednoznamenasti broj. Gotovo dvije godine kasnije, u travnju 2013., bitcoin je dosegao vrijednost od 200 dolara. Do kraja studenoga iste godine vrijedio je više od 1000 dolara. Zatim je u studenom 2017. porastao na 10.000 dolara i sve do maksimalne cijene od blizu 68.990 dolara u studenom 2021. Trenutno 1 bitcoin iznosi \$22.964,21 USD (na dan 04.08.2022.) <sup>5</sup>

<sup>4</sup> Kayal, P., & Rohilla, P. (2021). Bitcoin in the economics and finance literature: a survey. *SN business & economics*, 1(7), 88. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s43546-021-00090-5> [Pristupljeno 04.08.2022.]

<sup>5</sup> Likos, P. & Hicks, C. (2022). The History of Bitcoin, the First Cryptocurrency [online]. U.S. News. Dostupno na: <https://money.usnews.com/investing/articles/the-history-of-bitcoin> [Pristupljeno 04.08.2022.]

Prva ekonomska transakcija koja se dogodila s bitcoinom bila je 22. svibnja 2010. godine kada je muškarac s Floride pregovarao da dvije Papa John's pizze, procijenjene na 25 dolara, budu isporučene u zamjenu za 10.000 bitcoina.

Nije javno poznato koliko bitcoina posjeduje začetnik cijele ove priče, Satoshi Nakamoto, jer se sumnja da je Nakamoto koristio različite adrese za rudarenje različitih blokova. Većina vjeruje da Satoshi posjeduje otprilike 1,1 milijun bitcoina, koji bi od 2022. godine bili procijenjeni na nešto više od 30 milijardi dolara. Satoshijev novčanik posjeduje gotovo 5% svih bitcoina ikad izrudarenih, međutim njegov novčanik je netaknut. Satoshijeva zadnja poruka na javnom forumu bila je 12. prosinca 2012. godine.<sup>6</sup>

### ***B. Altcoins***

Zbog sve većeg interesa investitora i društva za bitcoin, počele su se razvijati i druge kriptovalute. Tako nastaju Altcoins koje označavaju sve druge kriptovalute koje nisu bitcoin. Sam naziv Altcoin dolazi od kombinacije dvije engleske riječi – „alternative“ i „coin“, što bi na hrvatskom značilo alternativna digitalna valuta. Neke od najpoznatijih alternativnih valuta su naprimjer Ethereum, Ripple i Binance coin. U tablici ispod mogu se vidjeti prednosti i nedostaci Altcoinsa u odnosu na bitcoin.

*Tablica 1 Prednosti i nedostaci Altcoinsa u odnosu na bitcoin*

<b>PREDNOSTI</b>	<b>NEDOSTACI</b>
Imaju manju vrijednost od bitcoina, pa su jeftiniji za kupiti	Manja popularnost i manja tržišna kapitalizacija
Brže transakcije nego kod bitcoin mreže	Manje likvidne od bitcoina
Jeftiniji transakcijski troškovi	Problem sigurnosti - mnogi altcoini su prijevare

Izvor: Frankenfield, J. (2022). Altcoin [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/a/altcoin.asp> [Pristupljeno 04.08.2022.]

<sup>6</sup> Boyd, D. (2022). Satoshi Nakamoto's net worth [online]. Finty. Dostupno na: <https://finty.com/us/net-worth/satoshi-nakamoto/> [Pristupljeno 04.08.2022.]



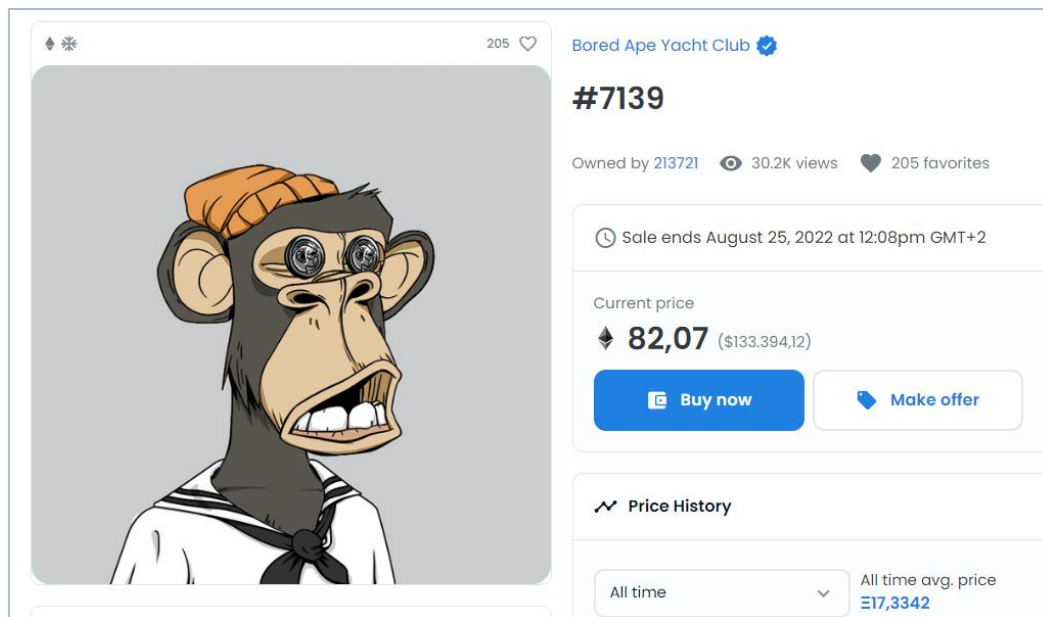
## 2. TOKENS

Za razliku od Coins-a, tokene je lako napraviti i često se mogu stvoriti u samo nekoliko minuta bez malo ili nimalo truda. Upravo iz tog razloga danas postoje deseci tisuća tokena.

Tokens nemaju svoj vlastiti blockchain, nego se stvaraju na temelju postojećih blokchaina, naprimjer na bitcoin blockchainu ili ethereum blockchainu. To znači da se ne mogu izravno pretvoriti u fiat valutu, nego se ti tokeni prvo trebaju pretvoriti u standardne kriptovalute poput bitcoina ili ethereuma pa se tek nakon toga mogu unovčiti.<sup>7</sup>

Jedan primjer tokena su i NFTs (Non Fungible Tokens) koji označavaju digitalne potvrde o vlasništvu za fizička ili digitalna umjetnička djela. Na slici ispod može se vidjeti primjer jednog NFT-a čija je vrijednost čak 82,07 ETH, što iznosi 133.394,12 dolara.

*Slika 3 Primjer jednog Non Fungible Tokena – Bored Ape Yacht Club*



Izvor: OpenSea. Bored Ape Yacht Club. Dostupno na: <https://opensea.io/assets/ethereum/0xbc4ca0eda7647a8ab7c2061c2e118a18a936f13d/7139> [Pristupljeno 04.08.2022.]

NFTs su samo mali dio onoga što se može učiniti s tokenima. Naprimjer, postoji tvrtka „Circle“ koja izdaje tokene pod nazivom USDC. USDC je u potpunosti podržan stvarnim američkim dolarima (zato spada u kategoriju dollar pegged stablecoins), što znači da za svaki USDC u optjecaju tvrtka Circle ima jedan američki dolar u banci. USDC tokeni se stvaraju tako što se

<sup>7</sup> Kovačević, A. (2020). Understanding the Types of Cryptocurrency and Their Benefits. Learn Hub. Dostupno na: <https://learn.g2.com/types-of-cryptocurrency> [Pristupljeno 04.08.2022.]

dolari otkupljuju s USDC-om. Druga tvrtka pod nazivom „Paxos“ izdaje token pod nazivom PAXG (Pax Gold). Svaki takav token podržan je 31-gramskim zlatom koji se čuva u trezoru u Londonu te se takav token može otkupiti za pravo fizičko zlato ili američke dolare. Što se tiče sigurnosti, tvrtke Circle i Paxos su u potpunosti regulirane u Sjedinjenim Američkim Državama i redovito se revidiraju kako bi bili sigurni da imaju odgovarajući broj rezervi za svoje tokene.

Govoreći o sigurnosti, najvažnija stvar koju treba zapamtiti o tokenima je da mnogi od njih nisu ništa drugo nego prijevara. To je prvenstveno zato što je tokene vrlo lako napraviti. Sve što jedna osoba treba napraviti je stvoriti token, postaviti primamljivu web stranicu te platiti nekoliko reklama na društvenim mrežama te se može obogatiti preko noći, posebno na ljudima koji su početnici u svijetu kriptovaluta.

### **2.3. Prednosti i nedostaci ulaganja na tržišta kriptovaluta**

Ulaganje, odnosno trgovanje, kriptovalutama predstavlja proces kupnje i prodaje kriptovaluta s namjerom ostvarivanja profita.

#### **Prednosti ulaganja na tržišta kriptovaluta: <sup>8</sup>**

##### **1. 24-satno tržište**

Tržište kriptovaluta je decentralizirano tržište, odnosno ulagačima je dostupno svaki dan od 0 do 24h. Tržištem kriptovaluta se fizički ne trguje s jedne lokacije kao što je to slučaj kod kupnje i prodaje dionica i roba, a transakcije kriptovalutama mogu se odvijati između pojedinaca diljem svijeta.

##### **2. Anonimnost**

Sve transakcije kriptovalutama su anonimne, čime se osigurava veća razina privatnosti. Danas se većina kupnji putem Interneta obavlja kreditnim karticama, što znači da kupac mora ispuniti određene web obrasce te unijeti podatke o kartici – ime vlasnika, broj kartice, datum isteka te CVV kod.

Transakcije kriptovalutama ne zahtijevaju otkrivanje nikakvih osobnih podataka. Kriptovalute se pohranjuju unutar digitalnog novčanika i identificiraju se pomoću dugog skupa nasumičnih

---

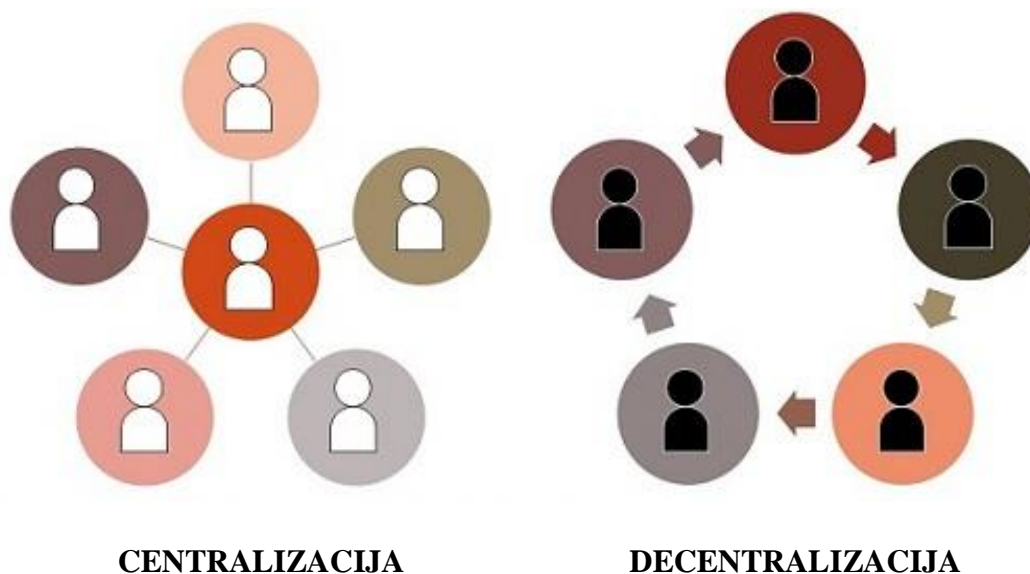
<sup>8</sup> Fang, F., Ventre, C., Basios, M. et al. (2022). Cryptocurrency trading: a comprehensive survey. *Financ Innov* 8, 13. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00321-6> [Pristupljeno 05.33.2022.]

brojeva i slova koji se nazivaju privatni ključ. Privatni ključ omogućuje samo vlasniku povlačenje kriptovaluta iz novčanika. Također, postoji i javni ključ koji je dostupan svima, a pokazuje samo adresu novčanika. Da bi se uspješno obavila transakcija s kriptovalutama, ona mora biti provedena kombinacijom privatnih ključeva i primjenom matematičke funkcije. Time se dokazuje da je transakciju izvršio vlasnik.<sup>9</sup>

### 3. Decentraliziranost

Peer-to-peer mreža je temeljna ideja na kojoj se baziraju kriptovalute. To znači da nema središnje osobe koja nadzire i odobrava transakcije, kao što je to slučaj kod banaka. Korisnici mogu obavljati transakcije između sebe, bez posrednika, što znatno smanjuje transakcijske troškove. Svaki pojedinac može platiti određeni iznos bilo kome i bilo gdje, a ta transakcija se ne može kontrolirati ili spriječiti.

*Slika 4 Razlika između centralizacije i decentralizacije*



Izvor: Weblogographic (2019). Razlika između centralizacije i decentralizacije [online].

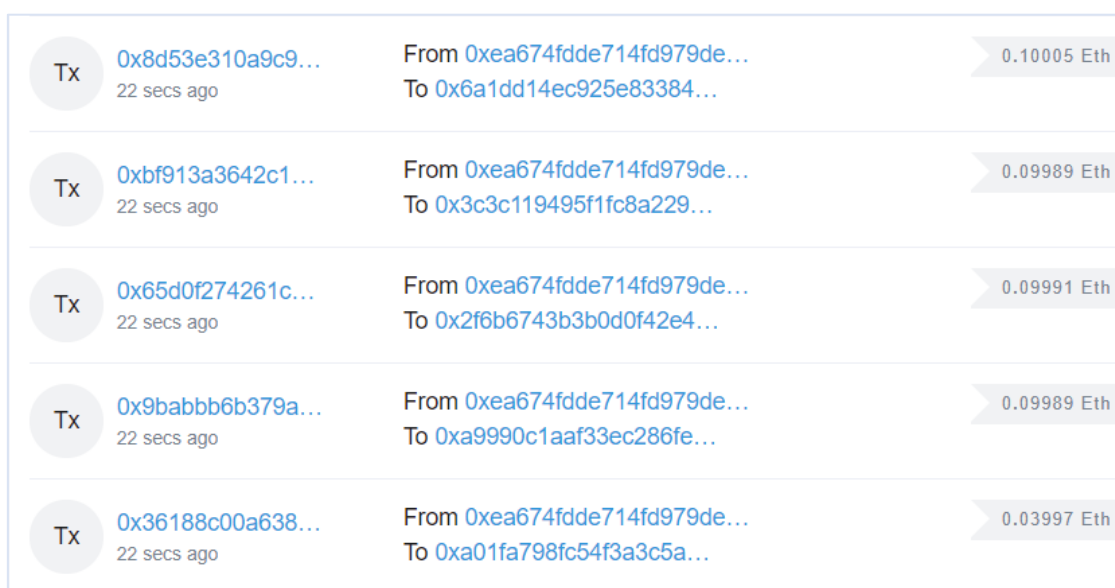
Dostupno na: <https://hr.weblogographic.com/difference-between-centralization> [Pristupljeno 23.06.2022.]

<sup>9</sup> Ivaschenko, A.I. (2016). Using Cryptocurrency in the Activities of Ukrainian Small and Medium Enterprises in order to Improve their Investment Attractiveness. *Problems of economy*, (3), p. 267-273. Dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/84322916.pdf> . [Pristupljeno 23.06.2022.]

#### 4. Transparentnost

Sve transakcije kriptovalutama odvijaju se na javno distribuiranoj blockchain knjizi. Postoje alati koji svakome omogućuju traženje podataka o transakcijama, uključujući gdje, kada i koliko je kriptovaluta netko poslao s adrese novčanika. Svatko također može vidjeti koliko je kriptovaluta pohranjeno u određenom novčaniku. Ova razina transparentnosti može smanjiti lažne transakcije, a također s tim netko može dokazati i da je poslao novac te da je isti novac primljen, kao i da ima raspoloživa sredstva za određenu transakciju.<sup>10</sup>

*Slika 5 Primjer transparentnosti transakcija*



Tx	0x8d53e310a9c9...	From 0xea674fdde714fd979de...	To 0x6a1dd14ec925e83384...	0.10005 Eth
Tx	0xbf913a3642c1...	From 0xea674fdde714fd979de...	To 0x3c3c119495f1fc8a229...	0.09989 Eth
Tx	0x65d0f274261c...	From 0xea674fdde714fd979de...	To 0x2f6b6743b3b0d0f42e4...	0.09991 Eth
Tx	0x9babbb6b379a...	From 0xea674fdde714fd979de...	To 0xa9990c1aaf33ec286fe...	0.09989 Eth
Tx	0x36188c00a638...	From 0xea674fdde714fd979de...	To 0xa01fa798fc54f3a3c5a...	0.03997 Eth

Izvor: Etherscan. The Ethereum Blockchain Explorer [online]. Dostupno na: <https://etherscan.io/> [Pristupljeno 17.08.2022.]

#### 5. Brze međunarodne transakcije

Vrijeme potrebno za obradu transakcije kriptovalutama je relativno malo. Ako se novac šalje u drugu zemlju, blockchain tehnologija obrađuje transakciju u roku od nekoliko minuta i na najsigurniji način, tako da ta osoba dobije novce u vrlo kratkom roku.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Diirr, Bruna & Cappelli, Claudia & Fontana, Paulo. (2018). Transparency Challenges in Blockchain. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/336345730\\_Transparency\\_Challenges\\_in\\_Blockchain](https://www.researchgate.net/publication/336345730_Transparency_Challenges_in_Blockchain) [Pristupljeno 18.06.2022.]

<sup>11</sup> Bunjaku, F., Gjorgieva-Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E. (2017). Cryptocurrencies – advantages and disadvantages. Dostupno na: <https://js.ugd.edu.mk/index.php/JE/article/view/1933/1706> [Pristupljeno 18.06.2022.]

## Nedostaci ulaganja na tržištu kriptovaluta: <sup>12</sup>

### 1. Problem skalabilnosti

Temeljni cilj kriptovaluta je osigurati digitalnu i decentraliziranu zamjenu za tradicionalne valute. Da bi se postigao ovaj cilj, prvo se mora riješiti problem loše skalabilnosti. Problem skalabilnosti odnosi se na ograničenu sposobnost blockchain mreže, npr. bitcoin mreže, da rukuje velikim količinama transakcijskih podataka na svojoj platformi u kratkom vremenskom razdoblju. To je povezano s činjenicom da su zapisi (poznati kao blokovi) u bitcoin blockchainu ograničeni po veličini i učestalosti.

Skalabilnost unutar bitcoina znači ograničenja blockchaina za obradu više transakcija. Kao što je već opisano, pojedinačne transakcije se prikupljaju u bloku, a maksimalna veličina bloka jasno je definirana u bitcoin protokolu. Opći uvjeti veličine bloka i generiranja blokova bitcoin protokola ograničavaju prosječno vrijeme generiranja bloka na 10 minuta, a maksimalnu veličinu bloka na 1 megabajt. Zbog ovih ograničenja, bitcoin je ograničen na prosječno 7 transakcija u sekundi (TPS). Usporedbe radi, ethereumov blockchain može obraditi gotovo 20 TPS-a, dok pružatelj plaćanja VISA može obraditi do 45.000 TPS-a. <sup>13</sup>

### 2. Drastične fluktuacije u cijeni

Kriptovalute su iznimno volatilne, što znači da njihove cijene mogu porasti ili pasti čak i do 50% u jednom danu. Ulaganja u kriptovalute predstavljaju oblik spekulativnih ulaganja koji su zbog svoje volatilnosti vrlo rizična. Volatilitnost kriptovaluta ovisit će o ponudi i potražnji na tržištu, što znači da ako dođe do porasta potražnje za kriptovalutama paralelno s time će rasti i njihova vrijednost i obrnuto.

Potražnja za kriptovalutama u najvećoj mjeri ovisi o zbivanjima na tržištu, npr. neizvjesnost prije početka rata između Rusije i Ukrajine dovela je do manje potražnje za kriptovalutama čime se smanjuje njihova vrijednost, ali nakon što je rat izbio vrijednost kriptovaluta ponovno raste te Ukrajina prima donacije za financiranje svoje vojske preko kriptovaluta.

---

<sup>12</sup> Fang, F., Ventre, C., Basios, M. et al. (2022). Cryptocurrency trading: a comprehensive survey. *Financ Innov* 8, 13. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00321-6> [Pristupljeno 05.03.2022.]

<sup>13</sup> Vontobel, 2019. Bitcoin Explained - Chapter 7: Bitcoins Scalability [online]. Dostupno na: <https://certificates.vontobel.com/SE/EN/blog/article/bitcoin-explained-chapter-7-bitcoins-scalability> [Pristupljeno 05.03.2022.]

Istina je da brze fluktuacije cijena unutar dana mogu ulagačima pružiti velike mogućnosti za zaradu, ali uz to se onda veže i veći rizik - iz tog je razloga potrebno uložiti samo onoliko koliko je pojedinac spreman izgubiti. Ulaganja u kriptovalute mogu biti vrlo opasna za ulagatelje koji nemaju dovoljno znanja o kriptovalutama i općenito o načinu njihova funkcioniranja.

### 3. Problem kibernetičke sigurnosti

Budući da su kriptovalute digitalna tehnologija, podložne su kršenjima kibernetičke sigurnosti te lako može doći do hakerskih napada. Također, nisu sve kriptovalute stvorene jednako, neke kriptovalute su izgrađene da daju prednost brzini nad sigurnošću i obično se posljedice toga vrlo brzo vide. To znači da je potrebno kontinuirano održavanje sigurnosne infrastrukture i korištenje poboljšanih mjera kibernetičke sigurnosti koje nadilaze one koje se koriste u tradicionalnom bankarstvu.

Neke mreže kriptovaluta sastavljene su od računala raširenih diljem svijeta koji neprestano provjeravaju povijest transakcija i stanja računa. Da bi haker uspio hakirati takvu mrežu trebao bi hakirati više od polovice svih računala spojenih na mrežu u isto vrijeme, a to je gotovo nemoguće. Takva mreža je npr. bitcoin, budući da ima milijune računala raširenih diljem svijeta koji obrađuju transakcije. S druge strane, postoje mreže kriptovaluta koje imaju manje računala koji obrađuju transakcije pa su stoga i ranjivije na hakerske napade.

Najveći broj hakerskih napada događa se na raznim mjenjačnicama kriptovaluta (npr. Binance, Kraken, KuCoin...). Iz tog razloga najsigurnije je držati svoje kriptovalute u osobnom digitalnom novčaniku, a na mjenjačnicama kriptovaluta samo kada se želi s njima trgovati ili ih unovčiti. Najsigurnije mjesto na kojem se mogu držati kriptovalute je hardverski novčanik, koji će biti objašnjen kasnije.<sup>14</sup>

### 4. Problem regulacije

Vlasti se diljem svijeta suočavaju s pitanjima o prirodi i regulaciji kriptovaluta, budući da su neki dijelovi sustava kriptovaluta i povezani rizici s njima uglavnom nepoznati. Regulacija kriptovaluta razlikuju se od zemlje do zemlje.

Tako naprimjer, Kina čini sve kako bi spriječila da kriptovalute postanu dio financijskog tržišta te je u potpunosti zabranila kriptovalute. Uz nju, to su napravili i Egipat, Irak, Katar, Oman,

---

<sup>14</sup>Giordani, J. (2022). Why Cryptocurrency Holders And Exchanges Need A Cybersecurity Wakeup Call [online]. Forbes. Dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/03/03/why-cryptocurrency-holders-and-exchanges-need-a-cybersecurity-wakeup-call/?sh=5896b8d02cfe> [Pristupljeno 18.06.2022.]

Maroko, Alžir, Tunis i Bangladeš. Za razliku od njih, SAD smatra trgovanje kriptovalutama legalnim. Kanada kriptovalute smatra robom na koju dobiti ili gubici podliježu porezu na dohodak. Japan trenutno ima najnapredniji svjetski regulatorni okvir za kriptovalute i priznaje bitcoin i druge digitalne valute kao zakonsko vlasništvo prema Zakonu o platnim uslugama (Payment Service Act).<sup>15</sup>

Unutar zemalja EU također postoje različiti pristupi. Europska komisija podnijela je 24. rujna 2020. prijedlog uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o tržištima kriptovalute i izmjene Direktive (EU) 2019/1937. Prijedlog ima za cilj osigurati pravni okvir za kriptovalute, podržati tehnološke inovacije i ukloniti moguće prepreke za korištenje novih tehnologija.<sup>16</sup>

Europska unija priznaje bitcoin i druge kriptovalute kao kripto-činovinu, što znači da ih nije protuzakonito koristiti unutar Europske Unije. Međutim, Europsko nadzorno tijelo za bankarstvo ipak upozorava javnost i tvrtke na rizike koji se vežu uz kriptovalute te da su aktivnosti kriptovaluta izvan njegove kontrole.<sup>17</sup>

U Hrvatskoj, HNB ne kontrolira poslovanje tvrtki ili pojedinaca koji se bave trgovanjem kriptovalutama. Jedino je Hanfa kroz svoje nadzorne aktivnosti odgovorna za područje Zakona o sprječavanju pranja novca i financiranja terorizma. Time provjerava da li osobe koje se bave pružanjem usluga razmjene virtualnih i fiducijarnih valuta ili pružanja usluge čuvanja novčanika kriptovaluta, provode sve mjere i postupke propisane tim zakonom.<sup>18</sup>

Zanimljivo je da su El Salvador i Centralnoafrička Republika trenutno jedine država na svijetu koje su bitcoin proglasile zakonskim sredstvom plaćanja.<sup>19</sup>

---

<sup>15</sup>Bajpai, P. (2021). Countries Where Bitcoin Is Legal and Illegal [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/articles/forex/041515/countries-where-bitcoin-legal-illegal.asp> [Pristupljeno 18.06.2022.]

<sup>16</sup>Europska komisija (2020). Prijedlog uredbe Europskog parlamenta i vijeća o tržištima kriptovalute i izmjeni Direktive (EU) 2019/1937. Dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0593&from=EN> [Pristupljeno 18.06.2022.]

<sup>17</sup>European Banking Authority (2019). EBA reports on crypto-assets. Dostupno na: <https://www.eba.europa.eu/eba-reports-on-crypto-assets> [Pristupljeno 06.03.2022.]

<sup>18</sup>Hanfa (2021). Kriptotržišta: kakva je zaštita potrošača? [online]. Dostupno na: <https://www.hanfa.hr/vijesti/kriptotr%C5%BEi%C5%A1ta-kakva-jeza%C5%A1titapotro%C5%A1a%C4%8Da/> [Pristupljeno 06.03.2022.]

<sup>19</sup>Bajpai, P. (2021). Countries Where Bitcoin Is Legal and Illegal [online]. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/articles/forex/041515/countries-where-bitcoin-legal-illegal.asp#citation-36> [Pristupljeno 06.03.2022.]

Prihvatanje kriptovaluta raste, ali u isto vrijeme postoji razlog za oprez. Tržište je iznimno nestabilno i bilo je mnogo slučajeva u kojima se ta imovina koristila za počinjenje prijevara i pranja novca.

Međutim, regulatori su pokazali svoju spremnost da budu proaktivni u izdavanju novčanih kazni ili čak zatvaranju tvrtki koje posluju s kriptovalutama, a nisu usklađene sa zakonskim propisima.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Sio, T. (2022). Cryptocurrency Regulation in 2022: A Year for Change [online]. Nasdaq. Dostupno na: <https://www.nasdaq.com/articles/cryptocurrency-regulation-in-2022%3A-a-year-for-change> [Pristupljeno 06.03.2022.]



### **3. TEHNIČKE ODREDNICE KRIPTOVALUTA**

Blokchain tehnologija, kao temeljna tehnologija na kojoj se zasnivaju kriptovalute, nastoji poboljšati informacijsku sigurnost i transparentnost dijeljenjem šifriranih podataka između peer-to-peer (P2P) mreža. Zbog naglaska na sigurnosti i povjerenju, danas postoji povećana potražnja za primjenom blockchaina u različitim poslovnim sektorima, a u budućnosti se očekuje se da će blockchain stvoriti novi ekonomski sustav revolucioniranjem načina na koji se komunicira putem interneta. Ono što blockchain tehnologiji olakšava funkcioniranje jesu rudari koji potvrđuju i obrađuju transakcije. Način funkcioniranja blockchain tehnologije i sami proces rudarenja je detaljnije objašnjen u ovom poglavlju.

#### **3.1. Primjena blockchain tehnologije**

Tehnologija ulančanih blokova (eng. blockchain) je distribuirana baza podataka koja pohranjuje informacije elektronički u digitalnom obliku. Blockchain je najpoznatiji po svojoj ključnoj ulozi, a to je održavanje sigurne i decentralizirane evidencije svih transakcija. Blockchain jamči točnost i sigurnost zapisa podataka te stvara povjerenje bez potrebe za posrednikom.

Ključna razlika između tipične baze podataka i blockchaina je u strukturi podataka. Blockchain skuplja podatke zajedno u skupine, poznate kao blokovi, koji sadrže skupove podataka. Blokovi imaju određene kapacitete pohrane i kada se popune zatvaraju se i povezuju s prethodno popunjenim blokom, tako tvoreći lanac podataka. Svaki blok sadržava kriptografski „hash“ prethodnog bloka, vrijeme kada je nastao i podatke o transakciji. Svi novi podaci koji slijede nakon zadnjeg dodanog bloka skupljaju se u novi blok koji će se zatim također dodati u lanac kada se ispuni do kraja. S druge strane, baza podataka obično strukturira svoje podatke u tablice.

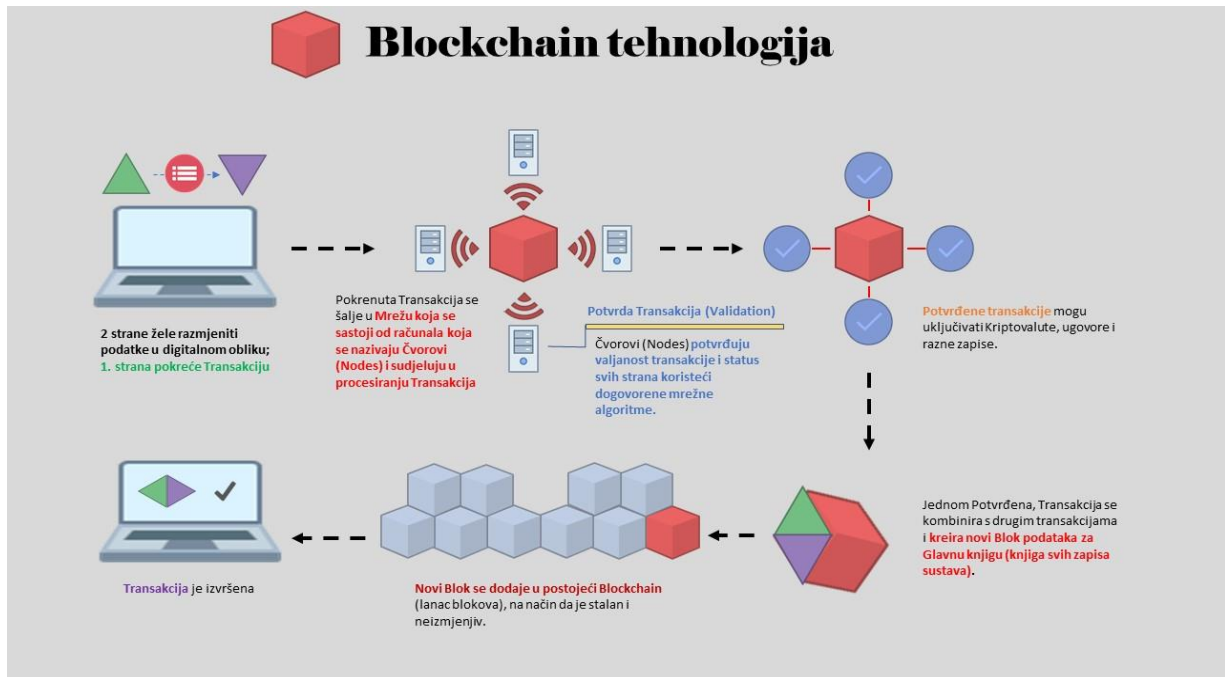
Cilj blockchaina je omogućiti spremanje i distribuciju digitalnih informacija, ali ne i njihovo uređivanje ili mijenjanje. Zbog kriptografskih operacija svi podaci su zaštićeni od modifikacije, a uz to su i svi korisnici anonimni. Samim tim, blockchain je temelj za evidenciju transakcija koje se ne mogu mijenjati, brisati ili uništiti te se takva tehnologija smatra iznimno pouzdanom i sigurnom za provođenje transakcija.

Slučaj potencijalnih rizika predstavlja na primjer tvrtka koja posjeduje skladišnu zgradu u kojoj je 5 000 računala koja se koriste za održavanje baze podataka kupaca, a sama tvrtka ima potpunu kontrolu nad svakim od tih računala. Ovdje veliki nedostatak predstavljaju problemi poput

nestanka struje na tom mjestu, nestanak internetske veze ili požar u kojem ta računala mogu nestati do temelja. Zaključak je da ti podaci mogu vrlo lako biti izgubljeni i oštećeni.

S druge strane, blockchain omogućava da se podaci koji se nalaze u toj bazi podataka rasporede među nekoliko računala na različitim lokacijama. Tako se stvara sigurnost za podatke koji se nalaze u toj bazi podataka.<sup>21</sup>

Slika 6 Način funkcioniranja Blockchain tehnologije



Izvor: Lucić, M. (2021). Što su kriptovalute i kako funkcioniraju [online]. Onyx Fin. Dostupno na: <https://www.onyx-fin.com/novosti/sto-su-kriptovalute-i-kako-funkcioniraju/> [Pristupljeno 23.06.2022.]

Validacija određene transakcije između računala sastoji se od četiri koraka.

Prvo se generira računalni kod za određenu transakciju koji ima ulaz i izlaz. Ulaz je javna adresa (javni ključ) kriptovalute koja se prenosi, a izlaz su upute mreži o tome kako ažurirati blockchain kako bi odražavao promjenu koju je donijela ta transakcija. Drugo, transakcija mora biti "potpisana". Potpisivanje transakcije uvjerljivo dokazuje da pojedinac koji troši kriptovalute posjeduje privatni ključ povezan s danim javnim ključem. Primjer nevažeće transakcije bilo bi ako pojedinac pokuša dvostruko potrošiti novčić kriptovalute. Treće, transakcija se emitira preko interneta tako da druga računala u mreži mogu saznati za

<sup>21</sup> Hayes, A. (2022). What is a blockchain? [online]. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp#toc-what-is-a-blockchain-in-simple-terms> [Pristupljeno: 23.06.2022.]

transakciju i potvrditi da je transakcija ispravna. Četvrti i zadnji korak je rudarenje kriptovaluta. Rudari kombiniraju skup transakcija u blok i dodaju ga najnovijem kreiranom bloku u lancu blokova čime se proširuje blockchain i stvara trenutnu, nepromjenjivu povijest svih transakcija ikada prijavljenih na blockchainu. U nastavku će se detaljnije objasniti ovaj proces rudarenja kriptovaluta.<sup>22</sup>

### 3.2. Rudarenje kriptovaluta

Rudarenje je posljednji korak u procesu transakcije pomoću kojeg rudari dodaju novi blok transakcija već postojećem lancu. U principu, posao rudara je provjeriti i grupirati sve nepodmirene transakcije zajedno u blok koji će zatim biti pridodan blockchainu.

Provjerom transakcija, rudari sprječavaju "problem dvostrukog trošenja". Dvostruka potrošnja predstavlja nezakonito trošenje određene kriptovalute dva puta. S fizičkom valutom to nije problem: kada pojedinac da nekoj osobi novčanicu od npr. 100 kn da kupi određeni proizvod ili uslugu, više je nema, tako da nema opasnosti da bi tu istu novčanicu od 100 kn mogao iskoristiti za neku sljedeću kupnju. Iako je krivotvorena gotovina moguća, to nije potpuno isto što i doslovno potrošiti istu novčanicu dva puta. S digitalnom valutom, međutim, postoji rizik da bi vlasnik mogao napraviti kopiju digitalnog tokena i poslati ga trgovcu ili drugoj strani, a sebi zadržati original te iz tog razloga i postoje rudari koji sprječavaju taj problem.

Rudarenje kriptovaluta zahtijeva da se računala međusobno natječu kako bi riješili komplicirani matematički problem te onaj tko prvi riješi problem dobije nagradu u obliku kriptovaluta. Da bi rudar zaradio npr. nove bitcoine, mora biti prvi rudar koji će doći do pravog odgovora ili najbližeg odgovora na numerički problem.

Ovaj proces je također poznat kao dokaz rada (Proof of work). Ono što rudari zapravo rade je da pokušavaju smisliti 64-znamenasti heksadecimalni broj ("hash") koji je manji ili jednak ciljanom hash-u, što je u principu nagađanje. Budući da je svaki stvoreni hash nasumičan i nemoguće ga je predvidjeti, mogu biti potrebni milijuni pogađanja ili hashiranja prije nego što se postigne cilj i rudar dobije pravo ispuniti sljedeći blok i dodati ga u blockchain.

---

<sup>22</sup> Steer, K. (2019). Cryptocurrency Mining: The Challenges It Faces and How Regulations Can Help, 20 N.C. J.L. & Tech. 301. Dostupno na: <https://scholarship.law.unc.edu/ncjolt/vol20/iss5/9> [Pristupljeno 29.07.2022]

Svaki blok na blockchainu ima svoj vlastiti hash koji se pohranjuje na kraju lanca blokova te je unikatan, što znači da ako dođe do promjene samo jednog slova ili brojke mijenja se cijeli hash. Promjenom jednog hash-a dolazi do promjene svih blokova u lancu, zato što je hash pojedinog bloka korišten za stvaranje svakog sljedećeg bloka u lancu.<sup>23</sup>

**Primjer jednog 64-znamenkastog heksadecimalnog broja (hash):**

**0000000000000000057fcc708cf0130d95e27c5819203e9f967ac56e4df598ee**

Broj mogućih rješenja (odnosno razina težine rudarenja) samo se povećava sa svakim rudarom koji se pridruži rudarskoj mreži. Kako bi uopće mogli riješiti problem, rudarima je potrebna velika računalna snaga. Za uspješno rudarenje moraju imati visoki "hash rate", odnosno procesorsku snagu, koja se mjeri u gigahashesima u sekundi (GH/s) i terahashesima u sekundi (TH/s). Naprimjer, hashrate od 1TH/s znači da se svake sekunde može izvesti jedan trilijun izračuna.

Kada rudar nađe informaciju koja mu je potrebna da bi napravio blok, priopćava to svim ostalim rudarima u mreži te dobiva nagradu. Kada je bitcoin prvi put rudaren 2009., rudari su za rudarenje jednog bloka dobili nagradu od 50 bitcoina. U 2012. to je prepolovljeno na 25 bitcoina., a u 2016. nagrada je ponovno prepolovljena na 12,5 bitcoina. Trenutna nagrada (od 2020. godine) iznosi 6,25 bitcoina, a 2024. godine očekuje se ponovno prepolovljenje.

U principu, svake četiri godine dolazi do „halvinga“, odnosno prepolovljenja nagrade za rudarenje bitcoina. Nakon prepolovljenja obično slijedi tržište medvjeda u kojem cijena bitcoina znatno pada, ali nakon razdoblja stabilizacije koje traje otprilike godinu dana, cijena zatim ponovno raste u iščekivanju sljedećeg prepolovljenja, čime započinje tržište bika. Smanjenje broja bitcoina za nagradu rudarima kompenzira se povećanjem njegove vrijednosti, međutim troškovi hardvera i potrošnje električne energije također se povećavaju tijekom vremenskog razdoblja.

Rudarenje kriptovaluta se može činiti kao jednostavan posao koji garantira dobru zaradu, ali nije sve tako jednostavno. Postoji jako puno rudara koji pokušavaju pronaći blok kako bi

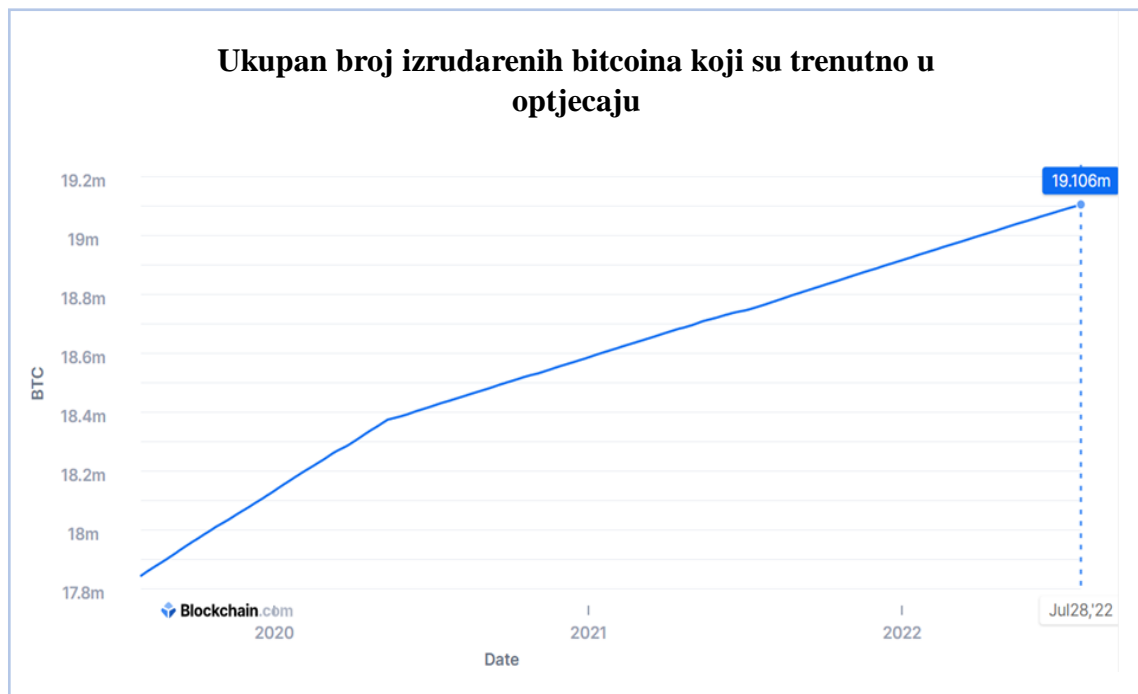
---

<sup>23</sup> Hong, E. (2022). How Does Bitcoin Mining Work? [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work/> [Pristupljeno 31.07.2022.]

osvojili nagradu, tako da u tome treba imati puno sreće. Također, veliku ulogu ima računalna snaga – što računalo ima veću snagu, to je veća vjerojatnost da će riješiti matematički problem i dobiti nagradu. Međutim, više računalne snage dovodi i do veće potrošnje električne energije, a time i do većih troškova.<sup>24</sup>

Očekuje se da će do 2140. svi bitcoini biti izrudareni. Maksimalan broj bitcoina za rudarenje je samo 21 milijun, a do sada je već izrudareno 19.106 milijuna bitcoina (na dan 28.07.2022.). U prosjeku je potrebno oko 10 minuta za stvaranje novog bitcoin bloka, tj. svakih deset minuta rudari se novi blok.<sup>25</sup>

*Graf 1 Ukupan broj izrudarenih bitcoina*



Izvor: Blockchain.com, Total Circulating Bitcoin [online]. Dostupno na: <https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins> [Pristupljeno 29.07.2022.]

<sup>24</sup> Aljabr, A., Sharma, A., Kumar, K. (2019). Mining Process in Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Bitcoin as a Case Study. Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/338014144\\_Mining\\_Process\\_in\\_Cryptocurrency\\_Using\\_Blockchain\\_Technology\\_Bitcoin\\_as\\_a\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/338014144_Mining_Process_in_Cryptocurrency_Using_Blockchain_Technology_Bitcoin_as_a_Case_Study) [Pristupljeno 29.07.2022.]

<sup>25</sup> Blockchain.com, Total Circulating Bitcoin [online]. Dostupno na: <https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins> [Pristupljeno 29.07.2022.]

Svaki pojedinac koji ima pristup Internetu može postati rudar kriptovaluta, ali zbog velike konkurencije rudari koji rade sami za sebe imaju vrlo male šanse za uspjeh i dobivanje nagrade.

Zbog toga postoje „mining pools“, odnosno rudarski bazeni. To je skupina rudara koji zajedno rade i dijele svoju procesorsku snagu preko mreže, kako bi imali veće šanse za dobivanje nagrade koju onda podijele prema količini rada kojeg su doprinijeli za pronalazak bloka.

S druge strane, postoje i „mining farms“, odnosno farme za rudarenje koje označavaju prostoriju ili skladište namijenjeno rudarenju kriptovaluta. Farme za rudarenje sadrže velika napajanja, ogromne ventilatore za hlađenje opreme i puno računala. Na neki način, rudarska farma je poput malog rudarskog bazena s rudarima smještenim u jednoj prostoriji.

*Slika 7 Primjer jedne farme za rudarenje*



Izvor: Ziegelmeir, M. (2018). Why is Regulation on Blockchain Mining necessary now and how could it look like? Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/324798440 Why is Regulation on Blockchain Mining necessary now and how could it look like Environmental Implications of Proof-of-Work Cryptocurrencies](https://www.researchgate.net/publication/324798440_Why_is_Regulation_on_Blockchain_Mining_necessary_now_and_how_could_it_look_like_Environmental_Implications_of_Proof-of-Work_Cryptocurrencies) [Pristupljeno 30.07.2022]

Na slici ispod može se vidjeti najpoznatije računalo za rudarenje kriptovaluta – Antminer. Cijena jednog računala kreće se od 5.000,00 € pa sve do 20.000,00 €, a spremnik u kojem se drže takva računala ima cijenu preko 100.000,00 €.

Slika 8 Računalo i spremnik za rudarenje kriptovaluta



Izvor: Bitmain. Dostupno na: <https://m.bitmain.com/> [Pristupljeno 30.07.2022.]

### Utjecaj rudarenja na okoliš

Iako su kriptovalute stvorile novi i alternativni način plaćanja, sve češće se javljaju problemi povezani s energijom potrebnom za njihovo rudarenje. Proces rudarenja, kako je već navedeno, zahtijeva snažna i sofisticirana računala te puno električne energije. Ispod su navedene zanimljive činjenice o tome koliko rudarenje bitcoina utječe na okoliš i klimatske promjene.<sup>26</sup>

- Sveučilište Columbia kaže da je samo bitcoin koristio procijenjenih *150 teravat-sati električne energije* godišnje, što je više od Argentine koja ima 45 milijuna stanovnika.
- Rudarenje bitcoina troši toliko električne energije da čini 0,40 posto ukupne svjetske potrošnje električne energije
- Procjenjuje se da samo rudarenje bitcoina stvara između *22 – 22,9 milijuna metričkih tona emisija ugljičnog dioksida* godišnje, usporedivo s onima koje stvara Šri Lanka
- Da je bitcoin država, bila bi među 30 najvećih korisnika energije u svijetu
- Ugljični otisak jedne bitcoin transakcije jednak je više od 975.000 Visa transakcija

<sup>26</sup> Tzanos, G. (2022). Cryptocurrency statistics 2022: Investing in crypto [online]. Bankrate. Dostupno na: <https://www.bankrate.com/investing/cryptocurrency-statistics/> [Pristupljeno 30.07.2022.]

- Sama emisija bitcoina mogla bi povećati prosječnu globalnu temperaturu za 2°C
- Čak se procjenjuje da rudarenje bitcoina troši istu količinu električne energije kao i svi podatkovni centri na svijetu

### 3.3. Pojavni oblici kriptovaluta

Kriptovalute su poput regularnih valuta osim što su potpuno digitalne, odnosno svaki pojedinačni novčić kriptovalute je u osnovi samo kombinacija brojeva i slova.

Gotovo svaka fizička novčanica na svijetu ima jedinstveni serijski broj. Ovaj serijski broj pokazuje informacije o toj novčanici, odnosno kada i gdje je novčanica ispisana. Evidenciju svih novčanica koje su ikada tiskane vodi središnja banka koja onda raspoložive podatke o njihovom optjecaju dijeli s bankama i vladom. Također, posjedovanjem kreditne ili debitne kartice pojedinci dobivaju broj računa i PIN koji se koristi kako bi se pristupilo novcima s tog računa. Banka u tom slučaju zna broj njihovog računa i njihovo ime, budući da je pojedinac morao dati svoje osobne podatke kako bi otvorio taj račun. Ove informacije se također dijele sa središnjom bankom i vladom.

Naprimjer, osoba posjeduje novčanicu od 100 kn sa serijskim brojem „abc“, a broj njezinog bankovnog računa je „123“. Kada osoba položi tu novčanicu od 100 kn na svoj bankovni račun, njezina podružnica banke, središnja banka i vlada će vidjeti i potvrditi da je novčanica od 100 kn sa serijskim brojem „abc“ premještena na bankovni račun broj „123“. Ovaj primjer je naveden kako bi se bolje shvatili pojavni oblici kriptovaluta, zato što gotovo isto tako funkcioniraju i kriptovalute. Svaki pojedinačni novčić kriptovalute je poput serijskog broja koji se vidi na fizičkoj novčanici samo bez fizičke novčanice.

Kao i obične novčanice, gotovo svaka kriptovaluta može se podijeliti na manje dijelove. U slučaju bitcoina svaki bitcoin se može podijeliti na 100 milijuna komada zvanih satoshi, koji su poput lipa za kunu. Adresa novčanika za kriptovalute je poput bankovnog računa osim što uz njega ne ide fizička kartica, budući da se za stvaranje novčanika za kriptovalute ne trebaju dati nikakvi osobni podaci. To znači da identitet pojedinca nije vezan za njegov kripto novčanik, kao što je to slučaj kod bankovnih računa. Ono što je najvažnije, svaku kriptovalutu koja se drži u osobnom novčaniku drži isključivo osoba koja je vlasnik tih kriptovaluta, a ne čuva se od strane banke kao običan novac na bankovnom računu. To znači da nitko ne može zatvoriti nečiji novčanik za kriptovalute ili blokirati nečije transakcije jer vlasnik novčanika ima potpunu



kontrolu nad tim računom u svakom trenutku. Ovdje jedini nedostatak predstavlja gubitak pristupa, odnosno lozinke, za ulazak u novčanik za kriptovalute ili zaboravljanje fraze za oporavak koja se dobije kada se novčanik napravi – u tom slučaju osoba zauvijek izgubi svoje kriptovalute.

Digitalni novčanik za kriptovalute je softverski program koji drži javne i privatne ključeve i uspješno radi na različitim blockchainima koji korisnicima omogućuju međusobno razmjenu valuta i praćenje stanja njihove valute. Digitalni novčanik može spremati, slati i primati različite valute. Kriptovalute se ne pohranjuju kao fizički novac unutar novčanika, a svaka transakcija se bilježi i pohranjuje u blockchainu. Slanje bitcoina ili neke druge valute korisniku značilo bi slanje vlastitog javnog ključa. Ako korisnik treba primiti uplatu, njegov privatni ključ mora biti u skladu s javnim ključem pošiljatelja. Prave zamjene novaca nema. Transakcija je zaključena zapisom u blockchainu i promjenom korisničkog digitalnog novčanika.

Najsigurniji novčanik za kriptovalute je hardverski novčanik. Ovaj novčanik dolazi u obliku USB uređaja sa softverom u njemu. Hardverski novčanici funkcioniraju tako što generiraju korisničke privatne ključeve u sigurnom, izvanmrežnom okruženju, a imaju zaslon koji je jednostavan za korištenje. Obično se povezuju putem USB-a ili Bluetooth-a s uređajima koji su povezani s internetom kao npr. računalo. Za provjeru i odobravanje transakcija koristi se zaseban zaslon na novčaniku kako bi se spriječilo otkrivanje osjetljivih informacija na uređaju koji je povezan s internetom. Ova vrsta novčanika nudi veću kontrolu nad korisnikovom kriptovalutom i predstavlja pravo rješenje za dugotrajno pohranjivanje digitalne imovine.<sup>27</sup>

Na slici ispod se može vidjeti najbolji hardverski novčanik za kriptovalute u 2022. godini.

---

<sup>27</sup> Jokic, S., Cvetkovic, A.M., Adamovic, S., Ristić, N., & Spalevic, P.C. (2019). Comparative analysis of cryptocurrency wallets vs traditional wallets. *Ekonomika*. Dostupno na: <https://www.semanticscholar.org/paper/Comparative-analysis-of-cryptocurrency-wallets-vs-Jokic-Cvetkovic/5f5b211790b273ee1d1727ce388852bda20c4768> [Pristupljeno 23.06.2022.]

*Slika 9 Najbolji hardverski novčanik - Ledger Nano X*



Izvor: Yusoff, K. (2022). Your First Hardware Wallet: A Complete Guide On How To Set Up A Ledger Nano X [online]. Dostupno na: <https://chaindebrief.com/how-to-set-up-a-ledger-nano-x/> [Pristupljeno 23.07.2022.]

## 4. KORIŠTENJE KRIPTOVALUTA U EKONOMIJI

Kriptovalute se mogu koristiti kao sredstvo ulaganja ili kao sredstvo razmjene, odnosno plaćanja. Međutim, rjeđe se koriste kao sredstvo plaćanja, a češće kao sredstvo za ulaganje i investiranje novca. U ovom poglavlju bit će objašnjena oba aspekta kriptovaluta te općenito njihov utjecaj na financijske tokove.

### 4.1. Ulaganje u kriptovalute kao digitalnu imovinu

Digitalna imovina predstavlja sve što je stvoreno i pohranjeno u digitalnom obliku s naglaskom da ima ili pruža vrijednost. Digitalna imovina postala je sve popularnija s obzirom na tehnološki napredak te se pretvorila u nešto više od samo slika, videa, zvuka i dokumenata.

Kada je bitcoin predstavljen 2009. godine, sa sobom je donio blockchain — distribuiranu javnu knjigu osiguranu mehanizmom konsenzusa. Kad su investitori, vlade i šira javnost postali svjesni blockchain tehnologije i kriptovaluta, digitalna imovina dobila je potpuno novo značenje.

Kriptovalute su postale digitalna imovina jer su im ljudi dali vrijednost, bez obzira na to jesu li bile namijenjene za korištenje kao imovina ili ne.<sup>28</sup>

Kako bi se objasnilo ulaganje u kriptovalute kao digitalnu imovinu, najbolje ih je usporediti s tradicionalnim tržištem dionica.<sup>29</sup>

1. Tržište kriptovaluta je još uvijek vrlo novo i još nije stabilno, tako da je stopa fluktuacije cijena vrlo visoka. Međutim, zbog već spomenute velike volatilnosti kod kriptovaluta, investitori su zainteresiraniji budući da postoji mogućnost za brzu zaradu, dok je na tradicionalnim burzama dionica to nešto sporiji proces, budući da imaju manje fluktuacije cijena
2. Tržište kriptovaluta ovisi o velikim investorima koji imaju mogućnost dominacije nad tržištem – npr. Elon Musk posjeduje dosta kriptovalute koja se naziva Dogecoin, a samo jedna njegova objava na Internetu može utjecati na cijenu te kriptovalute

---

<sup>28</sup> Frankenfield, J. (2022). Digital Assets [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/d/digital-asset-framework.asp> [Pristupljeno 03.08.2022.]

<sup>29</sup> Vu, Thi Ngoc Nga (2022). The impact of cryptocurrency on traditional financial market. Dostupno na: <https://www.theseus.fi/handle/10024/753871?show=full> [Pristupljeno 03.08.2022]

3. Tržišta kriptovaluta manje su otporna na tržišne manipulacije zbog nedostatka regulative. Uz to, ako uzmemo bitcoin kao primjer, postoji njegova ograničena ponuda za razliku od dionica. Točnije, ukupno će biti izrudareno 21 milijun bitcoina. Budući da se dionice mogu izdati u bilo kojem trenutku, prema pravilima korporativnih financija, broj dionica je u osnovi neograničen. Ograničena količina određenih kriptovaluta ukazuje na potencijalno veću buduću potražnju, zbog čega bi ova situacija mogla potaknuti ulagače na kupnju takve digitalne imovine u nadi da će ostvariti veće potencijalne povrate u budućnosti
4. Mjenjačnice kriptovaluta imaju niže troškove od brokera na burzama
5. Tržište kriptovaluta radi 24/7, a trgovanje dionicama moguće je samo od ponedjeljka do petka u određeno vrijeme

Zanimljivo je to da su trendovi cijena bitcoina oponašale one na burzi dionica od studenog 2021. do lipnja 2022., što sugerira da je tržište bitcoin tretiralo kao dionicu.<sup>30</sup>

Ulaganje u kriptovalute predstavljaju rizična ulaganja sama po sebi, ali čak i unutar kripto tržišta postoje različiti stupnjevi rizika. Najlakši način za mjerenje rizika je pogledati tržišnu kapitalizaciju kriptovalute. To je iznimno važna vrijednost koju treba provjeriti prije ulaganja u određenu kriptovalutu, budući da vrijednost kriptovaluta u dolarima može dovesti do zablude. Tržišna kapitalizacija kriptovalute izračunava se tako da se trenutna vrijednost te kriptovalute pomnoži s njezinom zalihom u optjecaju. Globalna kripto tržišna kapitalizacija trenutno iznosi 1,08 bilijuna dolara (03.08.2022.)<sup>31</sup>

Općenito, što je manja tržišna kapitalizacija, to kriptovaluta ima veći potencijal za rast (ili pad) bez obzira na njezinu vrijednost u dolarima. To je zato što je potrebno manje novca za povećanje (ili padanje) njezine vrijednosti. S druge strane, većina kriptovaluta u prvih pet prema tržišnoj kapitalizaciji mogla bi se smatrati ulaganjima niskog rizika. Međutim, to se ipak najviše odnosi na bitcoin i ethereum, budući da oni zajedno čine 60% ukupne tržišne kapitalizacije kriptovaluta. Kriptovalute poput bitcoina i ethereuma vjerojatno će biti prisutne još mnogo godina i vjerojatno će im se cijena udvostručiti, ako ne i utrostručiti.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Edwards, J. (2022). Bitcoin's price history [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/articles/forex/121815/bitcoins-price-history.asp> [Pristupljeno 04.08.2022.]

<sup>31</sup> CoinMarketCap, Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap [online]. Dostupno na: <https://coinmarketcap.com/> [Pristupljeno 03.08.2022.]

<sup>32</sup> Coinbase (2022). What is market cap? [online]. Dostupno na: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-market-cap> [Pristupljeno 03.08.2022.]

Naprimjer, bitcoin ima cirkulirajuću zalihu od 19.111.162 bitcoina i kada se to pomnoži s cijenom jednog bitcoina od 23.416,20 dolara, dobije se tržišna kapitalizacija u iznosu od oko 447 milijardi dolara. To znači da ako pojedinac želi zaraditi dvostruko više od onog što je uložio u bitcoin, tržišna kapitalizacija bitcoina također bi trebala porasti dvostruko, odnosno ulagači koji ulažu u bitcoin trebaju uložiti oko 447 milijardi dolara više. Uspoređujući s ethereumom, ako pojedinac očekuje dvostruku zaradu od ulaganja u ethereum, tržišna kapitalizacija ethereuma također treba dvostruko porasti što u ovom slučaju iznosi oko 201 milijardi dolara više. Ovo znači da je teže doći do dvostruke zarade kod kriptovaluta s većom tržišnom kapitalizacijom, ali s druge strane one kriptovalute s manjom tržišnom kapitalizacijom nose veći rizik.

*Slika 10 Pet kriptovaluta s najvećom tržišnom kapitalizacijom*

Name	Price	1h %	24h %	7d %	Market Cap	Volume(24h)	Circulating Supply
1  Bitcoin BTC	\$23,416.20	▲0.25%	▲2.62%	▲9.85%	\$447,518,721,023	\$28,264,864,925 1,207,043 BTC	19,111,162 BTC
2  Ethereum ETH	\$1,658.14	▲0.26%	▲4.96%	▲13.49%	\$201,865,334,095	\$20,324,206,053 12,264,233 ETH	121,811,570 ETH
3  Tether USDT	\$1.00	▼0.00%	▼0.01%	▲0.01%	\$66,423,340,364	\$54,373,219,460 54,364,450,391 USDT	66,412,627,906 USDT
4  USD Coin USDC	\$1.00	▼0.00%	▲0.00%	▲0.01%	\$54,396,672,831	\$7,783,199,136 7,781,423,901 USDC	54,384,265,738 USDC
5  BNB BNB	\$292.41	▲0.42%	▲4.76%	▲15.48%	\$47,217,328,774	\$1,949,331,485 6,660,686 BNB	161,337,261 BNB

Izvor: CoinMarketCap, Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap [online]. Dostupno na: <https://coinmarketcap.com/> [Pristupljeno 03.08.2022.]

## 4.2. Korištenje kriptovaluta kao sredstvo razmjene

Potencijalne korisnike kriptovaluta kao sredstva razmjene mogu privući niski transakcijski troškovi, peer-to-peer dizajn, globalne mogućnosti razmjene i razmjena bez središnje vlasti. Međutim, problem se javlja kada je prihvatljivost valute ili povjerenje u sustav nisko ili ako je cijena kriptovalute previše volatilna. Ako se kriptovaluta također promatra kao investicija, potražnja za tom imovinom može pridonijeti volatilnosti cijena i time stvarati problem

potencijalnim korisnicima. Ravnoteža između potencijalnih korisnika i investitora može u konačnici odrediti uspjeh kriptovalute kao sredstva razmjene.

Teoretski, ako se bitcoin uglavnom koristi kao valuta za plaćanje roba i usluga, on će se natjecati s fiat valutom kao što je američki dolar i time će utjecati na vrijednost te fiat valute i na kraju utjecati na monetarnu politiku koju provodi središnja banka. Ako će se, s druge strane, uglavnom koristiti kao ulaganje, natjecat će se s velikim brojem druge imovine, kao što su državne obveznice i dionice.

Bitcoin se uglavnom koristi kao kriptovaluta za ulaganje, upravo zbog njegove visoke volatilnosti i velikih povrata. Također, budući da je potražnja za bitcoinima, za razliku od ponude, nepredvidiva kako u bliskoj budućnosti tako i nakon 2040. godine, teško je predvidjeti buduću vrijednost i upotrebu bitcoina. Međutim, ako bi potražnja postojano rasla, ona bi na kraju postala veća od ponude što bi dovelo do rasta cijena bitcoina, a time i do deflacijskih učinaka. Ovi ugrađeni deflacijski učinci povećavaju vjerojatnost da će se bitcoin koristiti kao sredstvo za ulaganje, a ne kao sredstvo razmjene.

Zbog toga, kriptovalute koje su bolje za korištenje kao sredstvo razmjene su kriptovalute koje spadaju u skupinu Stablecoins. Stablecoins je naziv za kriptovalute čija je vrijednost fiksirana ili povezana s vrijednošću druge valute, robe ili financijskog instrumenta, što znači da imaju stabilnije cijene. Cilj stablecoina je pružiti alternativu visokoj volatilnosti najpopularnijih kriptovaluta uključujući bitcoina, zbog čega su oni prikladnije sredstvo za široku upotrebu u transakcijama.<sup>33</sup> Stablecoini čine samo mali dio ukupnog tržišta kriptovaluta, odnosno ispod 10% ukupnog tržišta kriptovaluta. Međutim, njihova je tržišna kapitalizacija porasla s 23 milijarde eura početkom 2021. na nešto manje od 150 milijardi eura u prvom tromjesečju 2022. Stablecoini koji dominiraju tržištem su Tether, USD Coin i Binance USD te upravo oni čine oko 90% ukupnog tržišta stablecoina.<sup>34</sup> Ako se kriptovalute razviju kao sredstvo razmjene i postanu prihvaćena alternativa fiat novcu, one će otvoriti novu vrstu režima dvojne ili višestruke valute u kojem koegzistiraju fiat i virtualne valute.<sup>35</sup>

---

<sup>33</sup> European Central Bank (2019). Stablecoins – no coins, but are they stable? Dostupno na: <https://www.ecb.europa.eu/paym/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191128.hr.pdf?adf9157e3e022dceaadac7b24b54ed0b> [Pristupljeno 03.08.2022.]

<sup>34</sup> European Central Bank (2022). Stablecoins' role in crypto and beyond: functions, risks and policy. Dostupno na: [https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudentialbulletin/html/ecb.mpbu202207\\_2~836f682ed7.en.html](https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudentialbulletin/html/ecb.mpbu202207_2~836f682ed7.en.html) [Pristupljeno 10.08.2022.]

<sup>35</sup> Baur, D., Hong, K., Lee, A. (2017). Bitcoin: Medium of Exchange or Speculative Assets? Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042443117300720> [Pristupljeno 03.08.2022.]

### 4.3. Utjecaj kriptovaluta na financijske tokove

Danas su kriptovalute sudionici na financijskim tržištima, što znači da sve situacije povezane s kriptovalutama također utječu i na financijske tokove. Kriptovalute i tržišta međusobno su povezani, tako da obje strane utječu jedna na drugu - pozitivne ili negativne tržišne vijesti će uvelike utjecati na cijene kriptovaluta.

Važno je istaknuti pokretače cijena kriptovaluta na tržištu. Prvi i najvažniji pokretač je ponuda i potražnja. Količina ponude i potražnje glavni je čimbenik s izravnim utjecajem na tržišnu cijenu. Bitcoin ima ograničenu ponudu, samo 21 milijun bitcoina će ikada biti izrudaren. Što se bitcoin više približava tom limitu, to će njegova cijena biti viša, uz uvjet da potražnja ostane ista ili raste.

Drugi pokretač je atraktivnost kriptovalute te moguće pozitivne špekulacije koje prate tržišne trendove. Uz to, količina legalizacije, pravna jasnoća, sva moguća ograničenja, zabrane ili pravni slučajevi mogu utjecati na potražnju za određenom digitalnom imovinom i zauzvrat uzrokovati fluktuacije cijena.

Treći pokretač su niz manjih makro financijskih čimbenika kao što su kamatne stope, cijene zlata te tržište dionica.<sup>36</sup>

Kriptovalute nisu konkurenti centraliziranim valutama ili tradicionalnom tržištu dionica, već nešto što koegzistira uz ta tradicionalna tržišta, baš kao i zlato. Neki stručnjaci su izrazili zabrinutost da uključivanje vrlo nestabilnih kriptovaluta u diverzificirane portfelje izlaže globalna tržišta velikim rizicima u slučaju pada cijena kriptovaluta, kao što su vrijednosni papiri osigurani hipotekom izazvali financijsku krizu širokih razmjera 2008.

Međutim, kriptovalute su još uvijek mali dio svjetske financijske imovine (oko 0,2% opće svjetske novčane mase) i malo je vjerojatno da bi njihova propast imala bilo kakav učinak na bilo koja financijska tržišta.<sup>37</sup>

Što se tiče povezanosti inflacije i tržišta kriptovaluta, može se reći da visoka stopa inflacije za fiat valute može navesti pojedince da više ulažu u digitalni novac jer dolari ili euri koje su pojedinci stavili na štedni račun s vremenom zapravo gube vrijednost. Bitcoin i neke druge

---

<sup>36</sup> Vu, Thi Ngoc Nga (2022). The impact of cryptocurrency on traditional financial market. Dostupno na: <https://www.theseus.fi/handle/10024/753871?show=full> [Pristupljeno 03.08.2022]

<sup>37</sup> S, Rajarajeswari & Krishnan, Srinivasan (2021). Role of cryptocurrency in finance market. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/351990225\\_ROLE\\_OF\\_CRYPTOCURRENCY\\_IN\\_FINANCE\\_MARKET](https://www.researchgate.net/publication/351990225_ROLE_OF_CRYPTOCURRENCY_IN_FINANCE_MARKET) [Pristupljeno 03.08.2022.]

kriptovalute, poput npr. ethereuma, ulagačima mogu ponuditi alternativu u razdobljima inflacije. Ekonomika tržišta bitcoina je složena, ali postoje neke karakteristike digitalne valute koje joj mogu pomoći da se odupre inflaciji:

1. Bitcoinom se ne može manipulirati, što znači da vlada ne može prilagođavati kamatne stope ili tiskati više novca kako bi postigla određene političke ciljeve
2. Poput zlata i drugih oskudnih zaliha vrijednosti, uvriježeno mišljenje oko bitcoina je da bi trebao rasti u nesigurnim vremenima. Međutim, to nije uvijek bio slučaj - na početku pandemije COVID-a, vrijednost mu je naglo pala zajedno s burzom
3. Oskudica je jedan od načina za stvaranje zalihe vrijednosti otporne na inflaciju. Zbog toga nikada neće biti više od 21 milijun bitcoina, a do sada je izrudareno oko 19 milijuna bitcoina

Tehnički gledano, čak i bitcoin doživljava „inflaciju“, odnosno pad vrijednosti poput novca, jer se sve više rudari (kao i zlato). Ali budući da se količina novih bitcoina automatski smanjuje za 50 posto svake četiri godine, taj proces ima ugrađena ograničenja. Sve dok kupovna moć bitcoina nastavlja rasti u odnosu na fiat valute, njegova godišnja stopa inflacije od nekoliko posto nije glavni čimbenik kojeg ulagači trebaju razmotriti.

S druge strane, nisu sve kriptovalute dizajnirane poput bitcoina. Na primjer, sve popularnija kategorija digitalnog „novca“ pod nazivom stablecoins, od kojih su mnogi vezani za fiat valute poput dolara, može biti korisno mjesto za uštedu novca zbog niske volatilnosti. Ali ako je stablecoin vezan za fiat valutu, na sva ulaganja će utjecati inflacija i takav stablecoin bi mogao izgubiti vrijednost tijekom vremena.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Coinbase (2022). What is inflation? [online] Dostupno na: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-inflation> [Pristupljeno 10.08.2022.]



## 5. CENTRALNO BANKARSKA DIGITALNA VALUTA KAO REAKCIJA NA RAZVOJ KRIPTOVALUTA

Ako gledamo povijest novca, može se primijetiti da je novac prošao kroz dosta promjena počevši od sustava razmjene, plemenitih metala koji su se koristili kao sredstvo plaćanja, novca izrađenog od plemenitih metala i novca s pokrićem u zlatu do novca čija je vrijednost potpuno nepovezana s materijalom od kojeg je napravljen. Digitalna valuta središnje banke potpuno je logičan sljedeći korak u ovom procesu evolucije novca.

Digitalna valuta središnje banke, odnosno CBDC, digitalni je instrument plaćanja, denominiran u nacionalnoj valuti te je izravna obveza središnje banke.<sup>39</sup>

### 5.1. Implikacije digitalne valute središnje banke

Digitalne valute središnje banke digitalni su tokeni, slični kriptovalutama, koje izdaje središnja banka, a predstavljaju digitalni oblik fiat valute određene zemlje. Fiat novac je novac koji izdaje država i koji nema pokriće ni u kakvom konkretnom dobru poput zlata ili srebra. Međutim, smatra se oblikom zakonskog sredstva plaćanja koje se može koristiti za razmjenu dobara i usluga. Tradicionalno, fiat novac dolazio je u obliku novčanica i kovanica, ali tehnologija je omogućila vladama i financijskim institucijama da fizički fiat novac poprime i digitalni oblik.

Fizička valuta još uvijek se široko razmjenjuje i prihvaća, međutim već neke razvijene zemlje doživjele su značajno smanjenje njegove upotrebe, a taj se trend ubrzao tijekom pandemije COVID-19. Razvoj kriptovaluta i blockchain tehnologije stvorili su daljnji interes za bezgotovinska društva i digitalne valute što je potaknulo vlade i središnje banke diljem svijeta da istraže mogućnosti korištenja digitalnih valuta koje podupiru vlade. Kada, i ako, budu provedene, te valute će imati puno povjerenje i potporu vlade koja ih je izdala, baš kao i fiat novac.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Kahn, C. (2022). Should the US issue a Central Bank Digital Currency? Dostupno na: <https://www.atlantafed.org/-/media/documents/news/conferences/2022/05/08/financial-markets-conference/kahn-should-us-issue-cbdc-lessons-from-abroad.pdf> [Pristupljeno 02.08.2022.]

<sup>40</sup> Seth, S. (2022). Central Bank Digital Currency (CBDC) [online]. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/c/central-bank-digital-currency-cbdc.asp> [Pristupljeno 02.08.2022.]

Središnje banke sve više istražuju nove oblike digitalnih plaćanja te mogućnosti prelaska na društvo bez gotovine, a najvažnije činjenice su da: <sup>41</sup>

- 105 zemalja, koje predstavljaju više od 95 posto globalnog BDP-a, istražuju CBDC, dok je u svibnju 2020. samo 35 zemalja razmatralo uvođenje CBDC. Trenutno je 50 zemalja u naprednoj fazi istraživanja (razvoj, pilot ili lansiranje).
- 11 zemalja u potpunosti je pokrenulo digitalnu valutu – Bahami, Nigerija, Jamajka i 8 zemalja na Karibima
- SAD i UK najviše zaostaju u razvoju CBDC-a, a Europska središnja banka signalizirala je da će težiti uvođenju digitalnog eura do sredine desetljeća

Postoje dvije vrste CBDC-a, veleprodajni i maloprodajni. Veleprodajne CBDC-ove prvenstveno koriste financijske institucije, dok maloprodajne CBDC-ove koriste potrošači i tvrtke. <sup>42</sup>

### 1. Veleprodajni CBDC

Veleprodajni CBDC-ovi slični su držanju rezervi u središnjoj banci.

Središnja banka dodjeljuje instituciji račun za polaganje sredstava ili korištenje za podmirivanje međubankarskih transfera. Središnje banke tada mogu koristiti alate monetarne politike kao što su obvezne rezerve ili kamate na stanja pričuva kako bi utjecale na pozajmljivanje i odredile kamatne stope.

### 2. Maloprodajni CBDC

Maloprodajni CBDC-ovi su digitalne valute koje podržavaju države i koriste ih potrošači i tvrtke.

Maloprodajni CBDC-ovi eliminiraju posrednički rizik - rizik da privatni izdavatelji digitalne valute mogu bankrotirati i izgubiti imovinu klijenata. Postoje dvije vrste maloprodajnih CBDC-ova, a razlikuju se po načinu na koji pojedinačni korisnici pristupaju svojoj valuti i koriste je.

---

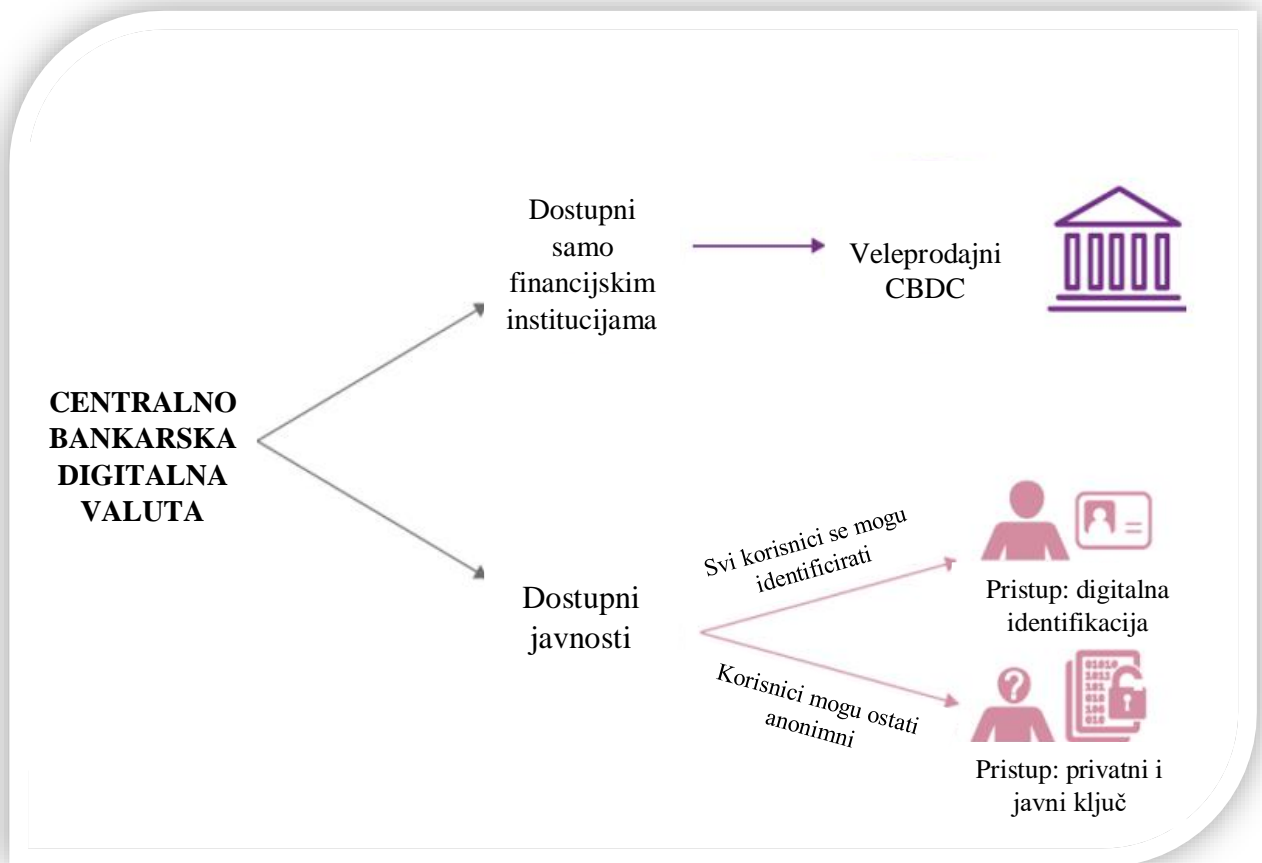
<sup>41</sup> Atlantic Council: Central Bank Digital Currency Tracker [online]. Dostupno na: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/> [Pristupljeno 02.08.2022.]

<sup>42</sup> Bank for International Settlements (2022). CBDCs in emerging market economies Dostupno na: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123.pdf> [Pristupljeno 03.08.2022.]

- a) Maloprodajni CBDC-ovi temeljeni na tokenima - dostupni su s privatnim/javnim ključevima; ova metoda provjere omogućuje korisnicima anonimno izvršavanje transakcija
- b) Maloprodajni CBDC-ovi koji se temelje na računu - zahtijevaju digitalnu identifikaciju za pristup računu

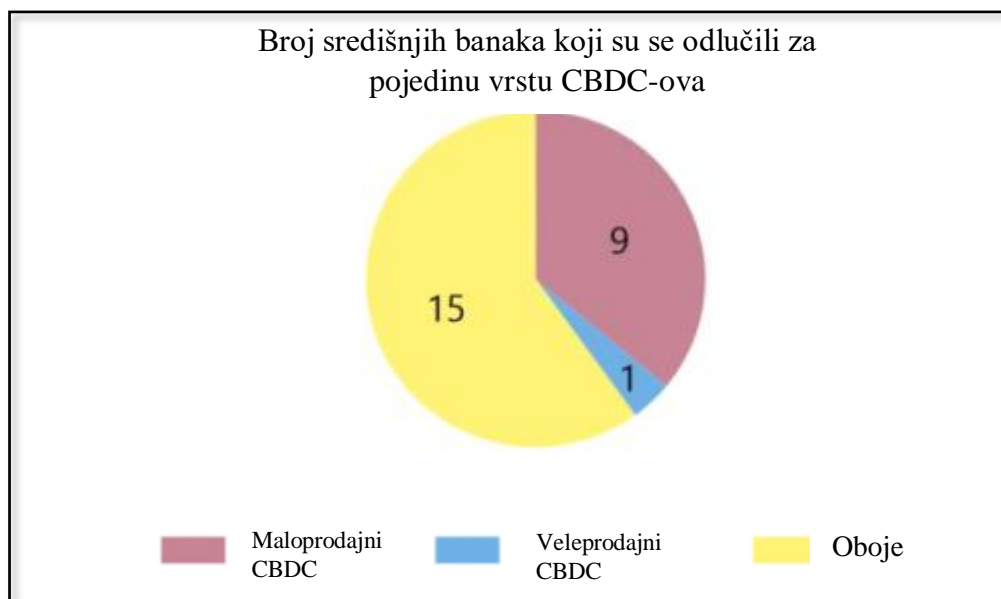
Dvije vrste CBDC-a, veleprodaja i maloprodaja, međusobno se ne isključuju, to znači da je moguće razviti oba i imati ih u istoj ekonomiji.

*Slika 11 Vrste centralnobankarske digitalne valute*



Izvor: izrada autora prema Bank for International Settlements (2022). CBDCs in emerging market economies Dostupno na: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123.pdf> [Pristupljeno 03.08.2022.]

Graf 2 Broj središnjih banaka koji su se odlučili za pojedinu vrstu CBDC-ova

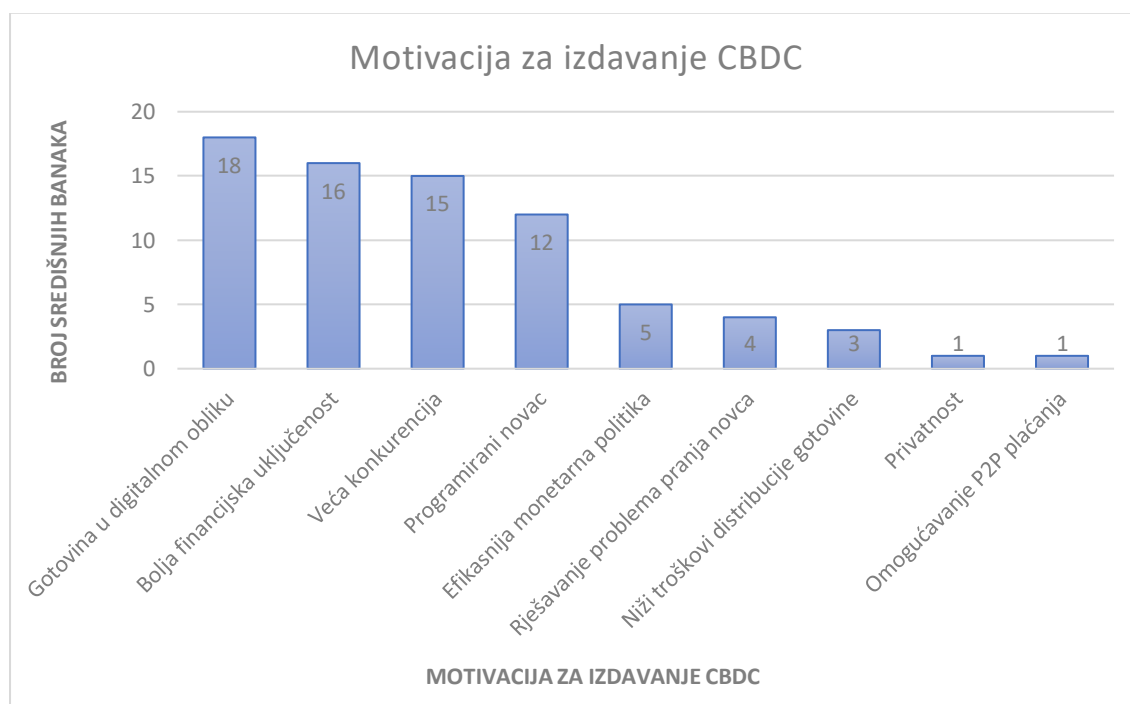


Izvor: Bank for International Settlements (2022). CBDCs in emerging market economies

Dostupno na: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123.pdf> [Pristupljeno 03.08.2022.]

Većina središnjih banaka istražuje i maloprodajne i veleprodajne CBDC-ove u kombinaciji, dok se otprilike trećina usredotočuje samo na maloprodajnu verziju.

Tablica 2 Motivacija za izdavanje CBDC



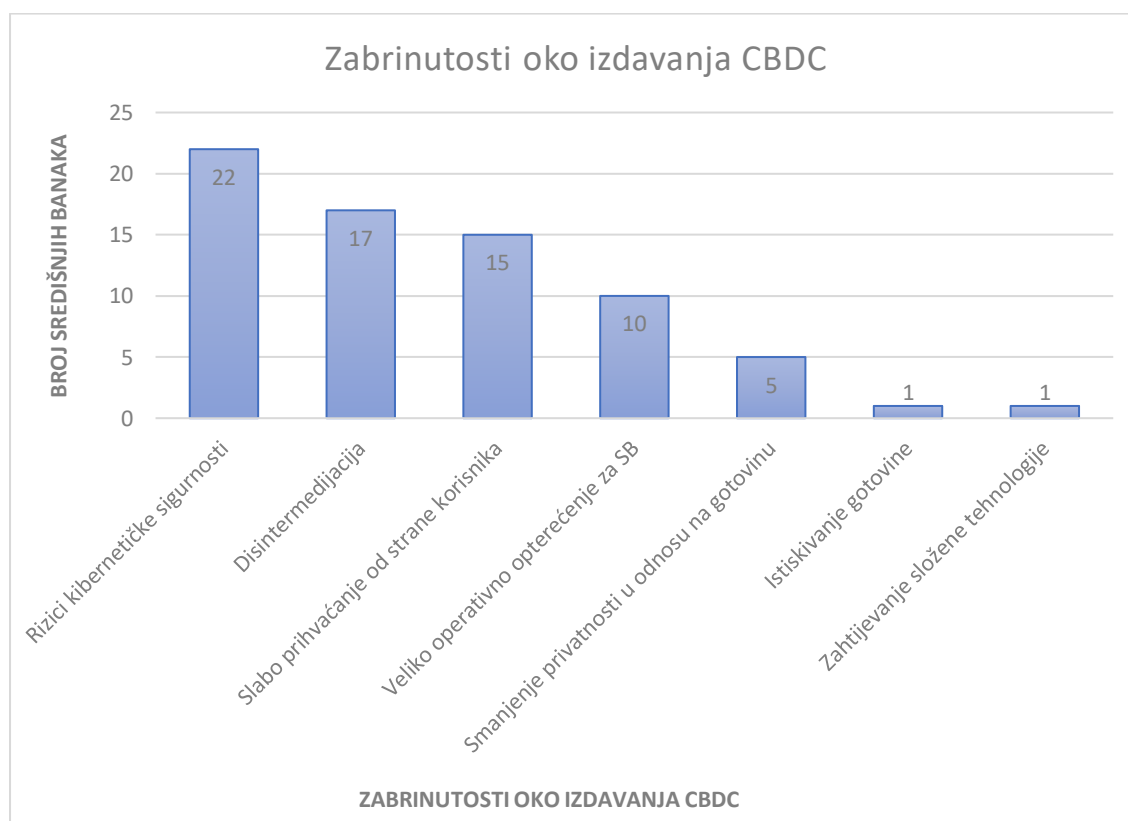
Izvor: izrada autora prema Bank for International Settlements (2022). CBDCs in emerging market economies Dostupno na: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123.pdf> [Pristupljeno 03.08.2022.]

Svaki stupac označava broj središnjih banaka koje su odabrale određenu motivaciju kao jednu od tri najveće motivacije.

Glavne motivacije za izdavanje CBDC-a razlikuju se među središnjim bankama. Pružanje digitalnog sredstva plaćanja sličnog gotovini, što označava smanjenu upotrebu gotovine i porast digitalnih usluga plaćanja, najčešća je motivacija. Poticanje bolje financijske uključenosti također je visoko rangirano. Ostale značajne motivacije uključuju jačanje konkurencije među pružateljima usluga plaćanja, povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova financijskih usluga. Većina središnjih banaka mnoge od ovih motivacija smatra zajednički važnima.

S druge strane, postoje i zabrinutosti u vezi s izdavanjem CBDC-a.

Tablica 3 Zabrinutosti oko izdavanja CBDC



Izvor: izrada autora prema Bank for International Settlements (2022). CBDCs in emerging market economies Dostupno na: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123.pdf> [Pristupljeno 03.08.2022.]

Ključni operativni izazov je rješavanje cyber rizika. Uspješan kibernetički napad na CBDC može prouzročiti veliku i ozbiljnu štetu. Napadi na financijski sustav, poput hakiranja sustava kreditnih kartica ili baza podataka koje sadrže kreditne profile potrošača, predstavljaju veliku opasnost za potrošače.

Također veliki izazov za središnje banke predstavlja i operativno održavanje CBDC-a. Anketirane središnje banke istaknule su nekoliko ključnih pitanja, uključujući otpornost mreže, sigurnost, cijenu i dostupnost tehnologija, kao i skalabilnost i funkcionalnost razmatranih tehnologija. Troškovi rada sustava takve složenosti su također visoki. Većina središnjih banaka u anketi također je zabrinuta zbog mogućnosti da CBDC prekine posredovanje banaka i utjecaja koji će to imati na financijsku stabilnost, a središnje banke također su zabrinute zbog mogućeg slabog prihvaćanja od strane korisnika.

Zbog svega navedenog, ključni problem zapravo se odnosi na velika operativna opterećenja koja uključuju održavanje stabilnosti sustava i kibernetičke sigurnosti, posebno u sve digitaliziranijem sustavu koji zahtijeva nove regulatorne i nadzorne inicijative za zaštitu privatnosti i upravljanje podacima.

## **5.2. Budućnost novca – društvo bez gotovine**

Međusobno povezani procesi globalizacije i brze tehnološke promjene duboko su poremetili tradicionalan oblik novca. Ova gospodarska transformacija stvorila je nove mogućnosti za pojavu alternativnih oblika novca, a inovacije su postale jedna od glavnih pokretačkih snaga u suvremenom gospodarstvu.

Kreditne i debitne kartice postale su raširene i počele istiskivati gotovinu, dok je pojava beskontaktnih tehnologija dodatno unaprijedila korištenje takvih instrumenata plaćanja. Sve je više proizvoda i usluga koje se plaćaju bez gotovine kao što su npr. autobusne karte, zrakoplovne karte, internet trgovine i slično. Pametni telefoni također su revolucionirali plaćanja, pa se sada mobiteli mogu koristiti za plaćanje na POS uređajima.

Današnji novac temelji se na skupu zajedničkih uvjerenja. To znači da novac ima vrijednost samo zato što mu je društvo dodijelilo određenu vrijednost. Bezgotovinska društva postoje još od vremena kada je ljudsko društvo nastalo, a takva društva temeljila su se na trampima i drugim metodama razmjene. Međutim, pravo bezgotovinsko društvo treba shvatiti u smislu kretanja prema društvu u kojem je gotovina zamijenjena svojim digitalnim ekvivalentom, drugim riječima - zakonsko sredstvo plaćanja (novac) postoji, bilježi se i razmjenjuje samo u elektroničkom digitalnom obliku.

*Tablica 4 Prednosti i nedostaci društva bez gotovine*

<b>PREDNOSTI</b>	<b>NEDOSTACI</b>
Smanjenje kriminala i pranja novca	Stariji i neobrazovani ljudi mogli bi imati poteškoća
Praktično sredstvo plaćanja	Niska razina financijske i informatičke pismenosti može onemogućiti dio stanovništva da koristi bezgotovinska sredstva plaćanja
Smanjenje sive ekonomije	Kibernetički kriminal
Brzi razvoj IT tehnologija, pametnih telefona i elektroničkih aplikacija koje podržavaju e-plaćanja	Ugrožavanje privatnosti
Osobna sigurnost	Tradicija
Niži transakcijski troškovi	IT rizik

Izvor: izrada autora prema Fabris, N. (2019). Cashless Society – The Future of Money or a Utopia? Sciendo. Dostupno na: <https://sciendo.com/pdf/10.2478/jcbtp-2019-0003> [Pristupljeno 31.07.2022.]

## PREDNOSTI <sup>43</sup>

### 1. Smanjenje kriminala i pranja novca

Uklanjanje gotovine može ozbiljno narušiti kriminalne aktivnosti, posebno one povezane s drogom i pranjem novca. Te se aktivnosti teško mogu obavljati bez gotovine. Također, gotovina se ne može pratiti, što je vrlo korisno za kriminalce. Prijelaz na bezgotovinsko društvo također će krivotvorenje novca učiniti gotovo nemogućim.

<sup>43</sup> Fabris, N. (2019). Cashless Society – The Future of Money or a Utopia? Sciendo. Dostupno na: <https://sciendo.com/pdf/10.2478/jcbtp-2019-0003> [Pristupljeno 31.07.2022.]

## 2. Praktično sredstvo plaćanja

Ne postoje samo kreditne i debitne kartice, već i bankovni prijenosi, izravni depoziti i online plaćanja. Elektroničkim putem vrlo je lako plaćati, a i olakšava činjenica da trgovci i kupci sada mogu biti na skroz različitim i udaljenim lokacijama.

## 3. Smanjenje sive ekonomije

Smanjenje sive ekonomije rezultirat će povećanjem javnih prihoda te jačanjem fiskalne stabilnosti. Većina današnjeg trgovanja u sivoj ekonomiji uključuje neprijavljene transakcije koje bi inače bile oporezovane. Prelaskom na bezgotovinsko društvo te bi transakcije ušle u legalne tokove i podlijegle bi oporezivanju. Time bi se povećali javni prihodi, a time bi došlo i do smanjenje fiskalnog deficita i javnog duga.

## 4. Brzi razvoj IT tehnologije, pametnih telefona i elektroničkih aplikacija koje podržavaju e-plaćanje

Razvoj digitalnog društva doveo je do povećanja broja digitalnih plaćanja. Mobilni telefoni sve više postaju svojevrsni digitalni novčanici, a sve je više aplikacija i digitalnih usluga koje je moguće platiti samo elektronički.

## 5. Osobna sigurnost

Pojedinci koji kod sebe ili u svojim domovima imaju značajne količine gotovine mogu postati žrtve pljačke koja može dovesti ne samo do materijalne štete već i do ugrožavanja osobne sigurnosti.

## 6. Niži transakcijski troškovi

Ukidanje gotovine omogućilo bi bankama i drugim financijskim institucijama da smanje broj zaposlenih. Također će smanjiti troškove povezane s rukovanjem novcem. Velik broj banaka potiče e-bankarstvo, što je rezultiralo smanjenjem broja poslovnica banaka, zaposlenika i skraćenim radnim vremenom. Zbog toga je sigurno da će financijske institucije biti značajni zagovaratelji za prelazak na bezgotovinsko društvo, ali s druge strane bit će i jakih protivnika za takvu tranziciju (kriminalaci, pojedinci uključeni u sivu ekonomiju i slično). Osim toga, tiskanje novca, kovanje, transport, skladištenje itd. mogu izazvati značajne troškove.



## NEDOSTACI<sup>44</sup>

### 1. Stariji i neobrazovani ljudi mogli bi imati poteškoća

Siromašno i starije stanovništvo imaju ograničeno znanje o korištenju digitalnog novca i pitanje je kako bi se većina njih snašla u bezgotovinskom društvu. Također, u svim zemljama postoji značajan dio stanovništva koji nema pristup bankovnim računima, uglavnom siromašni pojedinci i marginalizirane skupine. Također, određeni dio stanovništva nema pristup internetu i nije informatički pismena. Problem financijske isključenosti bi s nestankom gotovine mogao porasti, a za rješenje tog problema bit će potrebna državna intervencija.

### 2. Niska razina financijske i informatičke pismenosti

Pojavom i razvojem interneta, globalizacijom ekonomskog poslovanja, a posebice elektroničkog plaćanja, financije su postale drugačije nego što su nekad bile. Velik broj istraživanja pokazao je da je razina financijske pismenosti vrlo niska, a posebno je zabrinjavajuće što je to slučaj s najmlađim i najstarijim članovima našeg društva. Također, potvrđena je empirijska veza između financijskog obrazovanja i siromaštva. Zbog toga prioritet treba biti na razvoju nacionalnih programa financijskog obrazovanja.

### 3. Kibernetički kriminal

Kibernetički kriminalci pokazuju visok stupanj inovativnosti i svake godine promiču nove tehnike i taktike osmišljene da prevare potencijalne žrtve. Najveću grešku rade pojedinci koji očekuju da ih banke zaštite od ovakvih vrsta prijevara, a dok neke banke imaju zaista visoku razinu zaštite i odmah reagiraju, postoje i one s lošim sustavima zaštite.

### 4. Ugrožavanje privatnosti

Neke osobe žele privatnost u svojim financijskim transakcijama, a elektronička plaćanja pružaju mogućnost praćenja svih financijskih transakcija. Ključno pitanje bit će rizik od potpunog gubitka privatnosti, kao i pitanje tko će imati pristup nadzoru pojedinaca. Informacije koje su tako dostupne putem interneta mogu omogućiti profiliranje kupaca, komercijalnu upotrebu osobnih podataka, izradu psiholoških profila pojedinaca, izradu baza podataka o njihovim potrošačkim navikama te uvid u njihovu imovinu čime se povećava rizik od pljačke i slično.

---

<sup>44</sup> Fabris, N. (2019). Cashless Society – The Future of Money or a Utopia? Sciendo. Dostupno na: <https://sciendo.com/pdf/10.2478/jcbtp-2019-0003> [Pristupljeno 31.07.2022.]

## 5. Tradicija

Plaćanje gotovinom tradicionalno je sredstvo plaćanja. Ukidanje gotovine svakako bi bila revolucionarna promjena, a bihevioralne teorije sugeriraju da se pojedinci često snažno opiru velikim promjenama kada nisu sigurni kako će one utjecati na njihov položaj.

## 6. IT rizik

Ako se u potpunosti prijeđe na digitalno društvo i postojeći IT sustavi zakažu, pitanje je što se tada može učiniti. Nestanak struje zbog prirodnih nepogoda, virus ili kvar na platformi preko koje se obavljaju bezgotovinske transakcije, rizik gubitka mobitela ili hakiranja podataka. Zbog toga, vrlo je važno razviti infrastrukturu koja bi pružala veliki stupanj sigurnosti te koja bi bila otporna na vanjske šokove, poput nestanka struje, virusa i slično. Sve su to pitanja koja se trebaju riješiti prije prelaska na bezgotovinsko društvo.

Pojava bezgotovinskog društva za nositelje ekonomske politike otvara niz dilema, a sva otvorena pitanja još uvijek nemaju konačne odgovore. Ključne dileme odnose se na to podrazumijeva li bezgotovinsko društvo rast blagostanja ili ne, koji su rizici, da li bi bezgotovinsko društvo bilo bolje u zadovoljavanju potražnje korisnika za novcem... Zbog svega navedenog, pojavu bezgotovinskog društva ne treba očekivati u skorijoj budućnosti, ali ono što će se sigurno dogoditi u bliskoj budućnosti je pojava digitalnih valuta središnje banke.

## 6. ZAKLJUČAK

Čovječanstvo je krenulo od najprimitivnijih vremena s osnovnim vještinama preživljavanja, a sada dostiže vrhunce znanosti i tehnologije.

Tradicionalan financijski sustav je u potpunosti centraliziran, što znači da je pod kontrolom države, a kriptovalute se upravo javljaju kao odgovor na taj problem. Nastanak i razvoj kriptovaluta bili su uvjetovani potrebama tržišta, a ključni čimbenik na tom tržištu su ljudi koji su htjeli sustav u kojem postoje nove metode plaćanja i ulaganja – time se javlja alternativni, decentralizirani sustav koji se temelji na izravnim transakcijama između dvije strane putem interneta i to bez posredovanja financijske institucije.

Usporedba prednosti i nedostataka kriptovaluta pokazuje i dobre i loše strane koje treba pažljivo razmotriti. Najvažnije prednosti koje sustav kriptovaluta pruža jesu decentraliziranost, anonimnost i transparentnost. Kao i sve, i ovaj sustav ima određene nedostatke. Sustav kriptovaluta je tema o kojoj se dosta raspravlja u vezi s njihovim potencijalom razvoja te pitanjima vezanim uz štetan utjecaj na okoliš. Implementacija obnovljivih izvora energije tijekom rudarenja mogla bi biti spas za one valute koje zahtijevaju ekstremne razine potrošnje energije. Što se tiče regulacije kriptovaluta, propisi svake zemlje o kriptovalutama su različiti. Svaka država ima svoj pogled i stavove na tu temu budući da je svima u cilju razvoj nacionalnog gospodarstva i osiguranje nacionalnog suvereniteta. Također, svaka kriza donijeti će određene fluktuacije na tržištu. Volatilitnost je neizbježna i ne mora nužno dovesti do potpunog gubitka tržišne vrijednosti. Rizici dolaze s prilikama. Kada se pojavi volatilitnost, postojat će dva slučaja: rizik od gubitka ulaganja ili mogućnost povećanja cijene.

U budućnosti bi prednosti mogle uvelike nadmašiti negativne strane što će dovesti do masovnog prihvaćanja i masovne implementacije kriptovaluta. Kriptovalute su tu da ostanu te, kako vrijeme bude odmicalo i one budu stjecale sve više pravne jasnoće, bit će sve veći broj tvrtki, banaka i vlada koje će koristiti kriptovalute.

Međutim, teško je predvidjeti hoće li digitalna imovina kao što je bitcoin moći zamijeniti tradicionalne metode plaćanja. Ipak, budući da su pravna pitanja oko kriptovaluta i odgovori na njih još uvijek nejasni, ova se potencijalna velika promjena vjerojatno neće dogoditi u kratkom vremenskom razdoblju.

Razvoj kriptovaluta i blockchain tehnologije stvorili su daljnji interes za bezgotovinska društva što je potaknulo središnje banke da istraže i razviju svoje rješenje digitalnih valuta koje bi mogle

ponuditi ljudima i tržištu, a sve kako bi odgovorile zahtjevima digitalnog društva. Zbog toga, središnja banka razvija svoju digitalnu valutu koja označava digitalne tokene koji predstavljaju digitalni oblik fiat valute određene zemlje. Jedina razlika između kriptovaluta i digitalne valute središnje banke bila bi u tome da će središnje banke i putem digitalne valute zadržati nadzor nad funkcioniranjem financijskog sustava, dok će kriptovalute i dalje ostati decentralizirane i bez kontrole središnje banke i države, što može donijeti određenu prijetnju centralno bankarskoj digitalnoj valuti.

Iz dana u dan naše društvo se mijenja, te prelazak na bezgotovinsko i digitalno društvo više nije tako čudan pojam. Međutim, i prelazak na bezgotovinsko društvo ima svoje prednosti i mane, a ono što ostaje najveće pitanje je kako će se potrošači prilagoditi takvom bezgotovinskom financijskom sustavu. Dosta je nedoumica i otvorenih pitanja oko bezgotovinskog društva, stoga ga ne treba očekivati u skorije vrijeme, ali ono što će sigurno biti implementirano u bliskoj budućnosti je digitalna valuta središnje banke.

# LITERATURA

1. Aljabr, A., Sharma, A., Kumar, K. (2019). Mining Process in Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Bitcoin as a Case Study. Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/338014144\\_Mining\\_Process\\_in\\_Cryptocurrency\\_Using\\_Blockchain\\_Technology\\_Bitcoin\\_as\\_a\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/338014144_Mining_Process_in_Cryptocurrency_Using_Blockchain_Technology_Bitcoin_as_a_Case_Study)
2. Atlantic Council: Central Bank Digital Currency Tracker [online]. Dostupno na: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>
3. Bajpai, P. (2021). Countries Where Bitcoin Is Legal and Illegal [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/articles/forex/041515/countries-where-bitcoin-legal-illegal.asp>
4. Bank for International Settlements (2022). CBDCs in emerging market economies Dostupno na: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123.pdf>
5. Baur, D., Hong, K., Lee, A. (2017). Bitcoin: Medium of Exchange or Speculative Assets? Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042443117300720>
6. Beattie, A. (2022). The History of Money: From bartering to banknotes to Bitcoin [online]. Investopedia. Dostupno na: [https://www.investopedia.com/articles/07/roots\\_of\\_money.asp](https://www.investopedia.com/articles/07/roots_of_money.asp)
7. Bitmain. Dostupno na: <https://m.bitmain.com/>
8. Blockchain.com, Total Circulating Bitcoin [online]. Dostupno na: <https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins>
9. Boyd, D. (2022). Satoshi Nakamoto's net worth [online]. Finty. Dostupno na: <https://finty.com/us/net-worth/satoshi-nakamoto/>
10. Bunjaku, F., Gjorgieva-Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E. (2017). Cryptocurrencies – advantages and disadvantages. Dostupno na: <https://js.ugd.edu.mk/index.php/JE/article/view/1933/1706>
11. Coinbase (2022). What is inflation? [online] Dostupno na: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-inflation>
12. Coinbase (2022). What is market cap? [online]. Dostupno na: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-market-cap>
13. CoinMarketCap, Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap [online]. Dostupno na: <https://coinmarketcap.com/>

14. Diirr, Bruna & Cappelli, Claudia & Fontana, Paulo. (2018). Transparency Challenges in Blockchain. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/336345730\\_Transparency\\_Challenges\\_in\\_Blockchain](https://www.researchgate.net/publication/336345730_Transparency_Challenges_in_Blockchain)
15. Edwards, J. (2022). Bitcoin's price history [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/articles/forex/121815/bitcoins-price-history.asp>
16. Etherscan. The Ethereum Blockchain Explorer [online]. Dostupno na: <https://etherscan.io/>
17. European Banking Authority (2019). EBA reports on crypto-assets. Dostupno na: <https://www.eba.europa.eu/eba-reports-on-crypto-assets>
18. European Central Bank (2019). Stablecoins – no coins, but are they stable? Dostupno na: <https://www.ecb.europa.eu/paym/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191128.hr.pdf?adf9157e3e022dceaadac7b24b54ed0b>
19. European Central Bank (2022). Stablecoins' role in crypto and beyond: functions, risks and policy. Dostupno na: [https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudential\\_bulletin/html/ecb.mpbu202207\\_2~836f682ed7.en.html](https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudential_bulletin/html/ecb.mpbu202207_2~836f682ed7.en.html)
20. Europska komisija (2020). Prijedlog uredbe Europskog parlamenta i vijeća o tržištima kriptoinovine i izmjeni Direktive (EU) 2019/1937. Dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0593&from=EN>
21. Fabris, N. (2019). Cashless Society – The Future of Money or a Utopia? Sciendo. Dostupno na: <https://sciendo.com/pdf/10.2478/jcbtp-2019-0003>
22. Fang, F., Ventre, C., Basios, M. et al. (2022). Cryptocurrency trading: a comprehensive survey. Financ Innov 8, 13. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00321-6>
23. Frankenfield, J. (2022). Altcoin [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/a/altcoin.asp>
24. Frankenfield, J. (2022). Digital Assets [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/d/digital-asset-framework.asp>
25. Giordani, J. (2022). Why Cryptocurrency Holders And Exchanges Need A Cybersecurity Wakeup Call [online]. Forbes. Dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/03/03/why-cryptocurrency-holders-and-exchanges-need-a-cybersecurity-wakeup-call/?sh=5896b8d02cfe>

26. Hanfa (2021). Kriptotržišta: kakva je zaštita potrošača? [online]. Dostupno na: <https://www.hanfa.hr/vijesti/kriptotr%C5%BEi%C5%A1ta-kakva-jeza%C5%A1titapetro%C5%A1a%C4%8Da/>
27. Hayes, A. (2022). What is a blockchain? [online]. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp#toc-what-is-a-blockchain-in-simple-terms>
28. Hong, E. (2022). How Does Bitcoin Mining Work? [online]. Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work/>
29. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33988>
30. Ivaschenko, A.I. (2016). Using Cryptocurrency in the Activities of Ukrainian Small and Medium Enterprises in order to Improve their Investment Attractiveness. Problems of economy, (3), p. 267-273. Dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/84322916.pdf>
31. Jokic, S., Cvetkovic, A.M., Adamovic, S., Ristić, N., & Spalevic, P.C. (2019). Comparative analysis of cryptocurrency wallets vs traditional wallets. Ekonomika. Dostupno na: <https://www.semanticscholar.org/paper/Comparative-analysis-of-cryptocurrency-wallets-vs-Jokic-Cvetkovic/5f5b211790b273ee1d1727ce388852bda20c4768>
32. Kahn, C. (2022). Should the US issue a Central Bank Digital Currency? Dostupno na: <https://www.atlantafed.org/-/media/documents/news/conferences/2022/05/08/financial-markets-conference/kahn-should-us-issue-cbdc-lessons-from-abroad.pdf>
33. Kayal, P., & Rohilla, P. (2021). Bitcoin in the economics and finance literature: a survey. SN business & economics, 1(7), 88. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s43546-021-00090-5>
34. Kovačević, A. (2020). Understanding the Types of Cryptocurrency and Their Benefits. Learn Hub. Dostupno na: <https://learn.g2.com/types-of-cryptocurrency>
35. Likos, P. & Hicks, C. (2022). The History of Bitcoin, the First Cryptocurrency [online]. U.S. News. Dostupno na: <https://money.usnews.com/investing/articles/the-history-of-bitcoin>
36. Lucić, M. (2021). Što su kriptovalute i kako funkcioniraju [online]. Onyx Fin. Dostupno na: <https://www.onyx-fin.com/novosti/sto-su-kriptovalute-i-kako-funkcioniraju/>

37. OpenSea: Bored Ape Yacht Club. Dostupno na: <https://opensea.io/assets/ethereum/0xbc4ca0eda7647a8ab7c2061c2e118a18a936f13d/7139>
38. Prof. Dr. Houben, R.; Snyers, A. Cryptocurrencies and blockchain // Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, 2018. <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>
39. S, Rajarajeswari & Krishnan, Srinivasan (2021). Role of cryptocurrency in finance market. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/351990225\\_ROLE\\_OF\\_CRYPTOCURRENCY\\_IN\\_FINANCE\\_MARKET](https://www.researchgate.net/publication/351990225_ROLE_OF_CRYPTOCURRENCY_IN_FINANCE_MARKET)
40. Seth, S. (2022). Central Bank Digital Currency (CBDC) [online]. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/c/central-bank-digital-currency-cbdc.asp>
41. Sio, T. (2022). Cryptocurrency Regulation in 2022: A Year for Change [online]. Nasdaq. Dostupno na: <https://www.nasdaq.com/articles/cryptocurrency-regulation-in-2022%3A-a-year-for-change>
42. Steer, K. (2019). Cryptocurrency Mining: The Challenges It Faces and How Regulations Can Help, 20 N.C. J.L. & Tech. 301. Dostupno na: <https://scholarship.law.unc.edu/ncjolt/vol20/iss5/9>
43. Tzanetos, G. (2022). Cryptocurrency statistics 2022: Investing in crypto [online]. Bankrate. Dostupno na: <https://www.bankrate.com/investing/cryptocurrency-statistics/>
44. Vontobel, 2019. Bitcoin Explained - Chapter 7: Bitcoins Scalability [online]. Dostupno na: <https://certificates.vontobel.com/SE/EN/blog/article/bitcoin-explained-chapter-7-bitcoins-scalability>
45. Vu, Thi Ngoc Nga (2022). The impact of cryptocurrency on traditional financial market. Dostupno na: <https://www.theseus.fi/handle/10024/753871?show=full>
46. Weblogographic (2019). Razlika između centralizacije i decentralizacije [online]. Dostupno na: <https://hr.weblogographic.com/difference-between-centralization>
47. Yusoff, K. (2022). Your First Hardware Wallet: A Complete Guide On How To Set Up A Ledger Nano X [online]. Dostupno na: <https://chaindebrief.com/how-to-set-up-a-ledger-nano-x/>
48. Ziegelmeir, M. (2018). Why is Regulation on Blockchain Mining necessary now and how could it look like? - Environmental Implications of Proof-of-Work Cryptocurrencies. Dostupno na:



<https://www.researchgate.net/publication/324798440> Why is Regulation on Blockchain Mining necessary now and how could it look like Environmental Implications of Proof-of-Work Cryptocurrencies

## POPIS SLIKA

Slika 1 Povijesni razvoj načina plaćanja .....	5
Slika 2 Vrijednost bitcoina od 2010. do svibnja 2022.....	7
Slika 3 Primjer jednog Non Fungible Tokena – Bored Ape Yacht Club .....	9
Slika 4 Razlika između centralizacije i decentralizacije.....	11
Slika 5 Primjer transparentnosti transakcija .....	12
Slika 6 Način funkcioniranja Blokchain tehnologije.....	18
Slika 7 Primjer jedne farme za rudarenje .....	22
Slika 8 Računalo i spremnik za rudarenje kriptovaluta.....	23
Slika 9 Najbolji hardverski novčanik - Ledger Nano X .....	26
Slika 10 Pet kriptovaluta s najvećom tržišnom kapitalizacijom .....	29
Slika 11 Vrste centralnobankarske digitalne valute .....	35

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1 Prednosti i nedostaci Altcoinsa u odnosu na bitcoin.....	8
Tablica 2 Motivacija za izdavanje CBDC .....	36
Tablica 3 Zabrinutosti oko izdavanja CBDC.....	37
Tablica 4 Prednosti i nedostaci društva bez gotovine .....	39

## **POPIS GRAFIKONA**

Graf 1 Ukupan broj izrudarenih bitcoina.....	21
Graf 2 Broj središnjih banaka koji su se odlučili za pojedinu vrstu CBDC-ova .....	36

# ŽIVOTOPIS



**Martina  
Azinović**

Datum rođenja: 05/07/1997

Državljanstvo: hrvatsko

Spol: Žensko

## KONTAKT

📍 Cesta Ivana Mažuranića 70,  
10362 Zagreb, Hrvatska

✉️ [mazinov97@gmail.com](mailto:mazinov97@gmail.com)

☎️ (+385) 996874012



## RADNO ISKUSTVO

**06/2016 – 12/2018** – Zagreb, Hrvatska

### Prodavačica

ShoeBeDo

- obavljanje pomoćnih poslova
- naručivanje i ponovno punjenje robe i zaliha
- pružanje općih savjeta kupcima
- prodaja proizvoda
- održavanje trgovine

**01/2019 – 06/2020** – Zagreb, Hrvatska

### Prodavačica

Steiff

- obavljanje pomoćnih poslova
- naručivanje i ponovno punjenje robe i zaliha
- pružanje općih savjeta kupcima
- prodaja proizvoda
- održavanje trgovine

**01/2019 – 05/2021** – Zagreb, Hrvatska

### Prodavačica

Skechers

- obavljanje pomoćnih poslova
- naručivanje i ponovno punjenje robe i zaliha
- pružanje općih savjeta kupcima
- prodaja proizvoda
- održavanje trgovine

**04/2021 – 02/2022** – Zagreb, Hrvatska

### Prodavačica

Home&Cook

- obavljanje pomoćnih poslova
- naručivanje i ponovno punjenje robe i zaliha
- pružanje općih savjeta kupcima
- prodaja proizvoda
- održavanje trgovine

**02/2022 – TRENUTAČNO** – Zagreb, Hrvatska

### Administrativni poslovi u odjelu financija

Hilti Croatia d.o.o.

- zaprimanje i knjiženje računa
- slanje pošte
- naručivanje uredskog materijala
- organizacija dokumenata
- organizacija putovanja i događaja
- izrada financijskih izvještaja i kontrola
- obračun PDV-a
- ostali administrativni poslovi

## OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

2011 – 2015 – Zagreb, Hrvatska

### UČENIK

Opća gimnazija Sesvete

30/09/2016 – **TRENUTAČNO** – Zagreb, Hrvatska

### STUDENT

Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu - smjer Financije

## JEZIČNE VJEŠTINE

**MATERINSKI JEZIK/JEZICI:** hrvatski

**DRUGI JEZICI:**

njemački

Slušanje  
B2

Čitanje  
C1

Govorna  
produkcija  
C1

Govorna  
interakcija  
C1

Pisanje  
C1

engleski

Slušanje  
B2

Čitanje  
B2

Govorna  
produkcija  
B2

Govorna  
interakcija  
B2

Pisanje  
B2

## DIGITALNE VJEŠTINE

### Moje digitalne vještine

Internet / MS Office (Word Excel PowerPoint) / Komunikacijski programi (Skype Zoom TeamViewer)

## VOZAČKA DOZVOLA

Vozačka dozvola: B

## POČASTI I NAGRADE

24/05/2016

Deutsches Sprachdiplom – Opća gimnazija Sesvete

29/05/2019

Microsoft Dynamics NAV – Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

## KOMUNIKACIJSKE I MEĐULJUDSKE VJEŠTINE

### Komunikacijske vještine

Dobre komunikacijske vještine stečene kroz rad s ljudima. Uspješno surađujem s kolegama, poštujem autoritet te odgovorno pristupam rješavanju problema. Rado prihvaćam nove izazove.

### Organizacijske vještine

Razvijene organizacijske vještine stečene radom u trgovini te sklonost timskom radu.