

# Usporedba kriptovaluta i digitalnog eura Europske središnje banke

---

Ivanković, Jure

Master's thesis / Diplomski rad

2025

*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:148:373647>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-06**



*Repository / Repozitorij:*

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



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij**

**Poslovna ekonomija – smjer Financije**

**USPOREDBA KRIPTOVALUTA I DIGITALNOG EURA  
EUROPSKE SREDIŠNJE BANKE**

Diplomski rad

**Jure Ivanković**

**Zagreb, veljača 2025.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij**

**Poslovne ekonomija – smjer Financije**

**USPOREDBA KRIPTOVALUTA I DIGITALNOG EURA**

**EUROPSKE SREDIŠNJE BANKE**

**COMPARISON OF CRYPTOCURRENCIES AND THE**

**EUROPEAN CENTRAL BANKS DIGITAL EURO**

Diplomski rad

**Jure Ivanković, 0067598602**

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

**Zagreb, veljača 2025.**

## Sažetak i ključne riječi

Kriptovalute i digitalne valute središnjih banaka na prvi pogled mogu izgledati kao ista stvar, no zapravo se znatno razlikuju, što je i glavni motiv njihove usporedbe. Tehnologija blockchain, koja je omogućila nastanak kriptovaluta i potencijalno nekih digitalnih valuta središnjih banaka, promijenila je način na koji funkcioniraju digitalna plaćanja. Europska središnja banka prepoznala je potencijal digitalnih valuta te je pokrenula projekt digitalnog eura, koji je središnja tema ovog rada. Kroz rad će se analizirati svrha i perspektiva uvođenja digitalnog eura. Također, s obzirom na digitalnu prirodu plaćanja, rad će se dotaknuti pitanja tranzicije na bezgotovinsko društvo. Vlastitim istraživanjem, kao i analizom istraživanja SPACE-a, pokušat će se dati odgovor na mogućnost te tranzicije, uz naglašavanje izazova koje takvo društvo donosi. Ciljevi rada su objasniti blockchain tehnologiju, kriptovalute, digitalne valute središnjih banaka te njihove međusobne razlike, kao i analizirati digitalni euro, njegovu funkciju i viziju uvođenja. Dodatno, istražit će se oblici plaćanja u Europskoj uniji te provesti vlastito istraživanje o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i prihvaćanju digitalnog eura u Hrvatskoj kao potencijalnog budućeg oblika novca. Za potrebe rada primijenjene su metode deskripcije, usporedbe, sinteze i analize sekundarne stručne literature, kao i primarnih izvora podataka prikupljenih anketom. Zaključci rada potvrđuju da kriptovalute i digitalne valute središnjih banaka, poput digitalnog eura, nisu isti pojmovi. Međutim, obje kategorije donose brojne prednosti koje doprinose razvoju učinkovitijih digitalnih plaćanja. Analiza vlastitog istraživanja i istraživanja SPACE-a pokazala je da gotovinski način plaćanja postupno nestaje, a zamjenjuju ga kartice i mobilna plaćanja. Iako su kriptovalute i digitalni euro još uvijek poprilično nepoznati i nerazumljivi pojmovi za većinu građana u Hrvatskoj i Europskoj uniji, edukacija i jača regulacija mogu omogućiti njihovu buduću implementaciju, čime bi dodatno unaprijedili digitalne načine plaćanja i olakšali prijelaz prema bezgotovinskom društvu u Hrvatskoj i Europskoj uniji.

Ključne riječi: blockchain, kriptovaluta, digitalna valuta središnje banke, digitalni euro, bezgotovinsko društvo

## **Abstract and key words**

Cryptocurrencies and Central Bank Digital Currencies (CBDCs) may seem like the same thing at first glance, but they are quite different. The difference between them is the motive for their comparison. The fundamental technology for cryptocurrencies and potentially some CBDCs is the blockchain technology. It has changed the way digital payments are made. The potential of CBDCs was recognized by the European Central Bank, which is why it launched the digital euro project. The digital euro will be the main focus of this paper, where its purpose and the perspective of its introduction will be analyzed. Cryptocurrencies and CBDCs are a sort of digital payments and because of that the paper will touch upon the possibility of transitioning to a cashless society. With a private author's research and analysis of the SPACE study a closer answer will be given regarding the possible transition, with an emphasis on the challenges of a cashless society. The objectives are to explain the blockchain technology, cryptocurrencies, CBDCs, and their differences, then it will discuss the function and possible implementation of the digital euro and analyze the payment methods in the European Union. Additionally, the forms of payment in the European Union will be explored, and an independent study will be conducted on the awareness, attitudes, and acceptance of cryptocurrencies, as well as the adoption of the digital euro in Croatia as a potential future form of currency. For achieving these goals author used methods of comparison, description, synthesis and analysis of secondary and primary data sources. The paper made a few conclusions. First conclusion is that cryptocurrencies and CBDCs more specifically the digital euro are not the same concepts and that their advantages contribute to the efficiency of digital payments. The second part of conclusions come from the analysis of both the author's own research and the SPACE study. The outdated cash-based payment system is disappearing and its being replaced by cards and mobile payments. Although cryptocurrencies and the digital euro are still relatively unknown and misunderstood concepts for the majority of citizens in Croatia and the European Union, education and stronger regulation could enable their future implementation. This would further advance digital payment methods and facilitate the transition toward a cashless society in Croatia and the European Union.

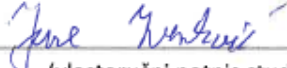
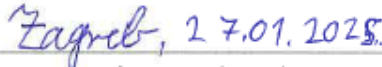
Keywords: blockchain, cryptocurrency, central bank digital currency, digital euro, cashless society

## 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 izvora 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.


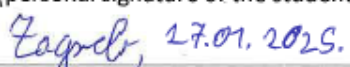
  
\_\_\_\_\_  
(vlastoručni potpis studenta)  
  
\_\_\_\_\_  
(mjesto i datum)

## STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY

I hereby declare and confirm by my signature that the final 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 thesis has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the thesis infringes any of the copyrights.

I also declare that no part of the thesis has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

  
\_\_\_\_\_  
(personal signature of the student)  
  
\_\_\_\_\_  
(place and date)

# Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| 1. Uvod.....   | 1  |
| 1.1. Predmet i cilj rada .....   | 2  |
| 1.2. Metode istraživanja i izvori podataka .....                             | 2  |
| 1.3. Sadržaj i struktura rada .....  | 3  |
| 2. Tehnologija kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka .....      | 4  |
| 2.1. Obilježja blockchain tehnologije.....                                   | 4  |
| 2.1.1. Povijest blockchain tehnologije .....                                 | 4  |
| 2.1.2. Struktura i karakteristike blockchain tehnologije .....               | 4  |
| 2.1.3. Kategorizacija blockchaine .....                                      | 8  |
| 2.2. Primjeri najpoznatijih kriptovaluta .....                               | 8  |
| 2.2.1. Bitcoin.....  | 8  |
| 2.2.2. Ethereum .....  | 11 |
| 2.2.3. Digitalni tokeni.....   | 11 |
| 2.3. Prednosti i nedostaci blockchain tehnologije i kriptovaluta .....       | 12 |
| 2.3.1. Prednosti i nedostaci blockchaine .....                               | 12 |
| 2.3.2. Prednosti i nedostaci kriptovaluta .....                              | 13 |
| 2.4. Razvoj digitalnih valuta središnjih banka.....                          | 14 |
| 2.5. Razlika između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka ..... | 16 |
| 3. Perspektiva uvođenja digitalnog eura .....                                | 18 |
| 3.1. Nastanak digitalnog eura.....   | 18 |
| 3.2. Svrha i funkcija digitalnog eura .....                                  | 18 |
| 3.3. Struktura digitalnog eura.....  | 20 |
| 3.4. Javni i privatni novac te njihova razlika.....                          | 25 |
| 4. Izazovi digitalnog eura.....  | 26 |
| 4.1. Prednosti digitalnog eura .....   | 26 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.2.   | Rizici i nedostaci digitalnog eura .....   | 27 |
| 5.     | Spremnost za prelazak na bezgotovinsko društvo.....  | 29 |
| 5.1.   | Oblici plaćanja u Europskoj uniji.....   | 29 |
| 5.2.   | Izazovi bezgotovinskog društva.....  | 32 |
| 5.3.   | Istraživanje o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj..... | 34 |
| 5.3.1. | Metoda istraživanja .....  | 34 |
| 5.3.2. | Metoda postavljanja pitanja.....   | 34 |
| 5.3.3. | Ciljevi istraživanja .....   | 35 |
| 5.3.4. | Sociodemografska obilježja ispitanika.....   | 35 |
| 5.3.5. | Rezultati istraživanja .....   | 38 |
| 5.3.6. | Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja.....  | 51 |
| 6.     | Zaključak .....  | 52 |
|        | Literatura .....   | 55 |
|        | Popis slika .....  | 59 |
|        | Popis grafova .....  | 59 |
|        | Popis tablica.....   | 61 |
|        | Prilozi .....  | 62 |
|        | Životopis studenta .....   | 72 |



# 1. Uvod

Kriptovalute i blockchain tehnologija zabilježile su veliki uspjeh i popularnost u svijetu, a pogotovo u području financija. Rast vrijednosti tržišta kriptovaluta i blockchain tehnologije je najbrži rast zabilježen u povijesti. Kroz godine sve više korisnika počelo je prelaziti sa standardnog fiat novca na kriptovalute gdje zamjenjuju fiat novac kako bi kupili željenu kriptovalu radi moguće porasti vrijednosti kupljene kriptovalute i zarade, ali i zbog provođenja plaćanja za kupnju dobara i usluga te prijenos novca na druge račune bez limita i ograničenja.

Kako su kriptovalute ostvarile nevjerojatne učinke u svijetu financija, kao odgovor na njih pojavile su se digitalne valute središnjih banaka koje će biti mogući konkurenti kriptovalutama i jedna od tih digitalnih valuta središnjih banaka koja će se detaljno analizirati u ovom radu je upravo digitalni euro Europske središnje banke. Zadnjih godina od kako su kriptovalute uzele zamah globalno, Europska središnja banka je započela s razvojem ideje digitalne valute. U radu će se bitno naglasiti i obraditi sve razlike između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka.

Osim toga trend posljednjih godina je digitalizacija plaćanja odnosno prelazak sa gotovine na digitalne načine plaćanja. U radu će se proanalizirati izazovi društva bez gotovine i oblici plaćanja u Europskoj uniji te istražiti stavovi o kriptovalutama i digitalnom euru uz načine plaćanja kako bi se procijenila mogućnost prelaska na društvo bez gotovine.

Autor će u ovom radu istražiti kriptovalute koje su bazirane na blockchain tehnologiji, usporediti ih s digitalnim valutama središnjih banaka te na primjeru digitalnog eura objasniti njegovu perspektivu i izazove uvođenja, te svrhe i funkcije. Također će se razmotriti načini plaćanja u Europskoj uniji i izazovi bezgotovinskog društva, provest će se anketno istraživanje o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj kao načina plaćanja te će se ispitati spremnost za prelazak na bezgotovinsko društvo.

## **1.1. Predmet i cilj rada**

Tema diplomskog rada je usporedba kriptovaluta i digitalnog eura Europske središnje banke. Rad će analizirati kriptovalute i tehnologiju na kojoj se baziraju, odnosno blockchain tehnologiju. Proći će se kroz prednosti i nedostatke te će se napraviti direktna usporedba kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka, s naglaskom na analizu razvoja, svrhe, funkcije, strukture i izazova digitalnog eura Europske središnje banke. Uz to će se razjasniti pojmovi javnog i privatnog novca. S obzirom na to da su kriptovalute i digitalni euro bezgotovinski načini plaćanja, u sklopu rada će se istražiti spremnost za prelazak na bezgotovinsko društvo. To će uključivati analizu oblika plaćanja u Europskoj uniji, izazove bezgotovinskog društva te provođenje ankete o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj uz načine plaćanja, koja će donijeti usmjerenje ka odgovoru na spremnost prelaska na društvo bez gotovine. Ciljevi rada su razjasniti pojmove kriptovaluta i blockchain tehnologije, perspektivu uvođenja i izazove digitalnog eura kao digitalne valute Europske središnje banke te definirati međusobne razlike između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka, s obzirom na to da većina ljudi ne razlikuje te pojmove. Osim toga, rad će dati potencijalni odgovor na pitanje spremnosti na društvo bez gotovine kroz provođenje ankete, analizu oblika plaćanja u Europskoj uniji i izazove takvog društva.

## **1.2. Metode istraživanja i izvori podataka**

Za izradu ovog rada koristili su se sekundarni izvori podataka: znanstveni radovi, članci, knjige i web stranice koji su pronađeni sekundarnim izvorom istraživanja, odnosno metodom istraživanja za stolom. Koristila se relevantna stručna literatura. Za potrebe ankete o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj prikupili su se primarni podaci. Obrada podataka provedena je metodama deskripcije, usporedbe, sinteze i analize.

### **1.3. Sadržaj i struktura rada**

Struktura rada sastoji se od šest poglavlja. Uvodni dio obrađuje predmet i ciljeve istraživanja, metode istraživanja i izvore podataka, te samu strukturu i sadržaj rada. Drugi dio istražuje kriptovalute, blockchain tehnologiju i digitalne valute središnjih banaka, prolazi se kroz obilježja blockchain tehnologije, primjere najpoznatijih kriptovaluta, prednosti i nedostatke blockchain tehnologije i kriptovaluta, razvoj digitalnih valuta središnjih banaka i međusobne razlike između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka. Treći dio će se fokusirati na perspektivu uvođenja digitalnog eura, njegov nastanak, svrhu, funkciju i strukturu, te će se u ovom dijelu pokriti i razlika između javnog i privatnog novca. U četvrtom dijelu se analiziraju izazovi digitalnog eura, odnosno njegove prednosti te rizici i nedostaci. Peti dio obrađuje spremnost prelaska na bezgotovinsko društvo gdje se analiziraju oblici plaćanja u Europskoj uniji, izazovi bezgotovinskog društva i prikazuju rezultati ankete o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj uz načine plaćanja. U šestom posljednjem dijelu, odnosno zaključku, navode se glavni nalazi rada i naglašava njihova značajnost u sklopu teme usporedbe kriptovaluta i digitalnog eura Europske središnje banke.

## **2. Tehnologija kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka**

U ovom poglavlju analiziraju se obilježja blockchain tehnologije na temelju koje su kriptovalute napravljene, prolazi se kroz primjere najpoznatijih kriptovaluta, kako su one nastale i njihove karakteristike. Nadalje, pregledat će se pozitivne i negativne strane kriptovaluta i blockchain tehnologije. Zatim, prikazat će se razvoj digitalnih valuta središnjih banaka te objasniti razlika između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka.

### **2.1. Obilježja blockchain tehnologije**

#### **2.1.1. Povijest blockchain tehnologije**

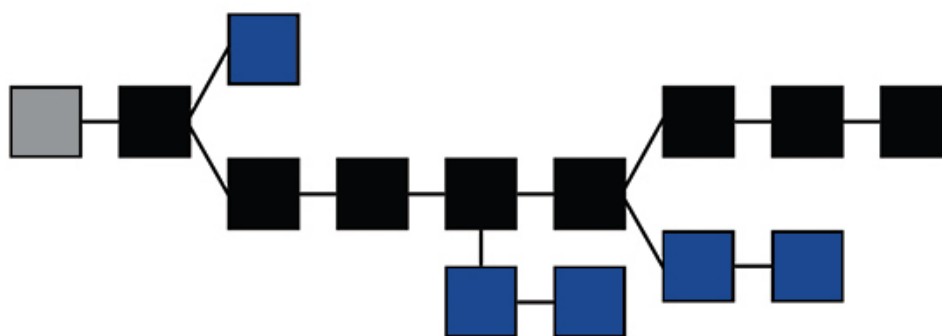
Koncept blockchain tehnologije nastao je u 80-im i ranim 90-im godinama prošlog stoljeća kada je Leslie Lamport u 1989. godini napravio Paxos protokol, koji zapravo predstavlja model sporazuma za ostvarenje konsenzusa o ishodu na mrežnoj računalnoj infrastrukturi. Godine 1991. potpisani lanac informacija korišten je kao decentralizirano vođenje evidencije potpisa za digitalno potpisivanje dokumenata, u kojem se moglo potvrditi da je potpisani dokument ostao nepromijenjen u odnosu na period potpisivanja. To je prebačeno na kriptovalute 2008. godine, a te godine je Satoshi Nakamoto napisao članak Bitcoin: „A peer to peer electronic cash system“ gdje se spominjala blockchain tehnologija i već 2009. godine imamo prvi pravi blockchain kriptovalute bitcoin (Yaga, Mell, Roby, Scarfone, 2018).

#### **2.1.2. Struktura i karakteristike blockchain tehnologije**

Procedura zapisivanja transakcija i evidentiranja imovine na mrežnoj infrastrukturi pojednostavljena je uz pomoć blockchain tehnologije. Blockchain olakšava proces bilježenja transakcija i praćenja imovine na mreži. Blockchain je distribuirana baza podataka ili glavna knjiga (engl. *ledger*) koja pohranjuje informacije o imovini i njenom kretanju kroz takozvanu *peer to peer* (P2P) mrežu, odnosno od osobe do osobe (od svakog do svakog) bez središnjeg poslužitelja. Imovina može biti materijalna imovina poput nekretnina, certifikata, ugovora, kuća, vozila ili kriptovaluta, prava intelektualnog vlasništva i osobnih podataka odnosno nematerijalna imovina. Kroz kriptografiju se osigurava svaka transakcija, te nakon što se provedu transakcije, sva će se povijest transakcija grupirati i pohraniti u blokove podataka. Zatim se razni blokovi međusobno

povezuju kriptografijom i osiguravaju od naknadnih izmjena. Cjelokupni proces će napraviti nepromjenjiv zapis transakcije koji se ne može replicirati, kopirati ili krivotvoriti. Blokovi zapisa se kopiraju u svako računalo koje sudjeluje na mreži te mu svi imaju pristup. Pohrana razne imovine odnosi se na spremanje detalja vlasništva, povijest vlasništva i lokaciju imovine na mreži. Podatkovna struktura blockchaina praktično objašnjava kako je blockchain dobio svoje ime, a riješena je na način da se podatci spremaju kao individualni blokovi te zajedno čine niz blokova koji su povezani poput vezane liste, što je vidljivo na slici 1 (Cybrosis technologies, sekcija 1 2018). Neki od prijevoda pojma blockchain na hrvatski jezik su stoga „tehnologija povezanih blokova“ i „lanac blokova“.

**Slika 1. Struktura blockchaina**



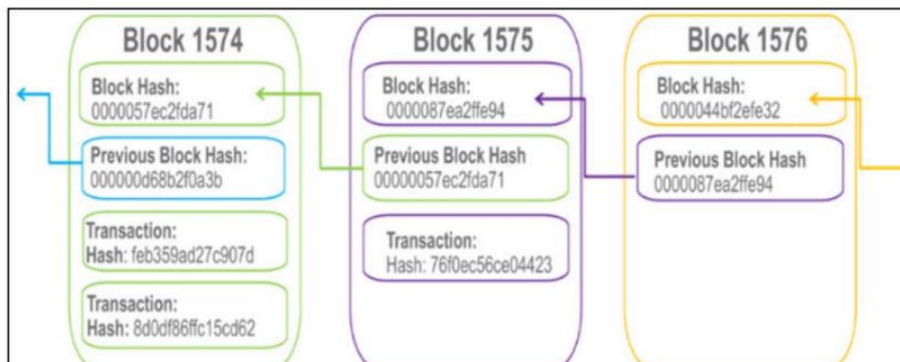
Izvor: Cybrosis technologies, sekcija 1, 2018. Dostupno na:

<https://www.free-ebooks.net/computer-internet/Insight-Into-The-World-Of-Blockchain-By-Cybrosys-Technologies#gs.8qakxl>

Svaki blok u blockchainu će imati sljedeća polja: prvo polje su podaci gdje se pohranjuju podatci o transakciji; drugo polje je takozvani prethodni *hash* (jedinstveni digitalni potpis ili kako se ponekad naziva digitalni otisak prsta, a koristi se i pojam kriptografska sažeta vrijednost), što je poseban identifikacijski broj koji se dodjeljuje svakom bloku na blockchainu i on pohranjuje *hash* prethodnog bloka; te treće polje je *hash*, odnosno *hash* vrijednost za trenutni blok koji se može koristiti za upućivanje na ovaj blok. Polje podataka je najvažniji segment jer se informacije poput pojedinosti o transakciji i imovini pohranjuju u ovom polju. Prethodni *hash* će pohraniti *hash* vrijednosti prethodnog bloka, što se može gledati kao veza na prethodni blok, odnosno preko te vrijednosti se blokovi povezuju (Cybrosis technologies, sekcija 1 2018). Blok se može smatrati skupinom podataka koji

agregira transakcije (Mueller, Bergsträßer, Rizk, Steinmetz, 2018). Slika 2 pokazuje polja pojedinog bloka.

**Slika 2. Polja pojedinog bloka u blockchainu**

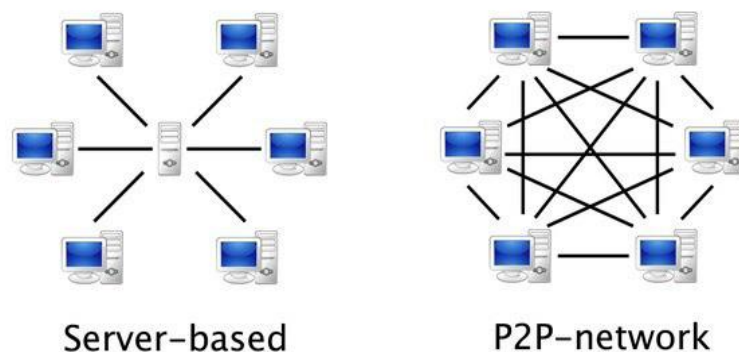


Izvor: Strebko, Romanovs, 2018. Dostupno na:

[https://www.researchgate.net/publication/330028734\\_The\\_Advantages\\_and\\_Disadvantages\\_of\\_the\\_Blockchain\\_Technology](https://www.researchgate.net/publication/330028734_The_Advantages_and_Disadvantages_of_the_Blockchain_Technology)

Blockchain tehnologija se bazira na tome da nema posrednika, pa se u skladu s time povjerenje koje su prije donosili posrednici trebalo stvoriti unutar blockchain mreže. To povjerenje se dobiva četirima karakteristikama blockchain tehnologije: Prva karakteristika je tehnologija javnog glavnog registra, odnosno glavne knjige (engl. *ledger*) koja omogućuje da transakcije i veličina podataka ne preopterećuju sustav kao što je to slučaj u tradicionalnim bazama podataka. Druga karakteristika je sigurnost koja se ostvaruje kriptografijom te jamči da su podaci koji su sadržani u glavnoj knjizi točni i da nisu mijenjani u odnosu na inicijalnu pohranu podataka. Treća karakteristika je što je glavna knjiga dostupna svima koji su sudionici na mreži te se tako dobiva na transparentnosti. Četvrta karakteristika je distribuiranost, što omogućava povećanje broja čvorova kako bi blockchain mreža bila sigurnija (Yaga, Mell, Roby, Scarfone, 2018). Budući da nema posrednika, distribucija se odvija putem P2P mreže, što znači da podaci putuju direktno od korisnika do korisnika. U ovakvoj mreži informacije se spremaju unutar svih čvorova. Slika 3 prikazuje razliku između mreže s posrednikom i P2P mreže.

**Slika 3. Distribucija putem posrednika (lijevo) i bez posrednika (desno)**



Izvor: Cybrosis technologies, sekcija 1, 2018. Dostupno na:

<https://www.free-ebooks.net/computer-internet/Insight-Into-The-World-Of-Blockchain-By-Cybrosys-Technologies#gs.8qakxl>

Važan dio blockchaina je validacija blokova, što označava proces pronalaska hash-a bloka (posebnog identifikacijskog broja, odnosno digitalnog potpisa koji se dodjeljuje svakom bloku na blockchainu), a taj proces je važan jer se samo validirane transakcije dodaju na blockchain. Neke od metoda validacije su: *proof of work* koju koristi bitcoin, *proof of stake*, *proof of activity*, *proof of elapsed time* i *proof of burn*. *Proof of work* ili u doslovnom prijevodu „potvrda o radu“ je zapravo rudarenje (engl. *minning*) koji je dostupan svima. Rudarima je cilj tko će prvi stvoriti sljedeći blok, odnosno riješiti matematičku jednadžbu za stvaranje bloka, jer onaj koji prvi donese rješenje dobije nagradu. Najčešće čvor (engl. *node*) s većom računalnom snagom prvi dolazi do rješenja (Cybrosis technologies, sekcija 1 2018). Primjerice, u slučaju bitcoina, u prosjeku se svakih 10 minuta rudari novi blok, a nagrada za rudarenje na početku je bila 50 bitcoina po bloku. Nagrada za blok se prepolovljuje svake četiri godine ili svakih 210 000 blokova u prosjeku (Mueller, Bergsträßer, Rizk, Steinmetz, 2018). Alternativa *proof of worku* je *proof of stake* (ili u doslovnom prijevodu „potvrda o udjelu“) gdje se uz pomoć metode udjela kovanica biraju validatori s najvećim udjelom. U *proof of stakeu* je nagrada u obliku transakcijske naknade. *Proof of activity* je mješoviti pristup gdje rudarenje počinje s *proof of workom*, a u određenom dijelu procesa prelazi na *proof of stake*. Nadalje, *proof of elapsed time* (u doslovnom prijevodu „potvrda o proteklom vremenu“) upotrebljava funkcije lutrije za provedbu konsenzusa. Algoritam lutrije koristi se za pronalaženje vodećih čvorova (*nodes*) iz skupa čvorova, a na način da su iz određene skupine validatori izvučeni nasumično. Kod

*proof of burna* (u doslovnom prijevodu „potvrda o spaljivanju“) validatori povećavaju svoj udio u sustavu na način da uništavaju kovanice (engl. *coins*), te je tako i dobio ime „burn“ jer se kovanice ne mogu obnoviti. Validatori se biraju nasumično, ali veću vjerojatnost da budu odabrani imaju oni koji imaju veći udio u sustavu. Protekom vremena stečeni udio nestaje i čvorovi (*nodes*) moraju „spaliti“ više kovanica (*coins*) kako bi povećali svoj udio (Cybrosis technologies, sekcija 1 2018).

### **2.1.3. Kategorizacija blockchaina**

Raspodjela blockchaina se vrši na bazi sistema odobrenja, odnosno definira se tko njime može upravljati. Sustav bez dopuštenja, odnosno bez ograničenja (engl. *permissionless*), znači da bilo tko može stvoriti novi blok i to su najčešće decentralizirane platforme javnog glavnog registra (glavne knjige). Ako samo određeni korisnici mogu stvarati blokove, to je sustav s dopuštanjem, odnosno ograničenjem (engl. *permissioned*) gdje se zahtjeva dozvola određene „vlasti“ koja može biti centralizirana ili decentralizirana. Približan primjer blockchaina bez dopuštenja može biti internet gdje sudjeluju svi, a intranet može biti primjer blockchaina s ograničenjem gdje nekolicina može upravljati (Yaga, Mell, Roby, Scarfone, 2018).

## **2.2. Primjeri najpoznatijih kriptovaluta**

Kriptovaluta je digitalna valuta koja koristi kriptografiju za provođenje i zaštitu transakcija. Upotrebljava decentralizirani sustav za provedbu transakcija i nema središnje tijelo za izdavanje ili regulaciju. Banke stoga nisu potrebne za ovjeru i provedbu transakcija. To je P2P sustav koji omogućuje bilo kome da pošalje ili primi kriptovalute bez obzira na vrijeme i mjesto. Plaćanja se provode kao digitalni zapisi koji se bilježe u online bazu podataka odnosno u javnom glavnom registru (glavnoj knjizi) koji je dostupan svima, a kriptovalute se čuvaju u digitalnim novčanicima (Kaspersky, b.d.). Ima puno kriptovaluta na svijetu, ali za potrebe rada će se objasniti što je bitcoin, ethereum i digitalni token.

### **2.2.1. Bitcoin**

Prije bitcoina su postojale razne sheme kriptovaluta, ali niti jedna nije ušla u široku upotrebu kao bitcoin (Yaga, Mell, Roby, Scarfone, 2018). Najranije spominjanje kriptovaluta i koncepta sličnog kriptovalutama je eCash (Ecash), koji je napravljen 1990. godine od strane kreatora i osnivača Digicasha, Davida Chauma, koji je postavio temelje



za e-cash još 1982. godine. U vrijeme bez World Wide Weba većina ljudi nije imala stolno računalo te je bila izražena zabrinutost za privatnost korisnika u elektroničkom plaćanju pomoću kartica. Ecash je ponudio rješavanje problema privatnosti korisnika pomoću kriptografije i digitalnih potpisa, koji su također ugrađeni u bitcoin. Namjera je bila da stranke mogu dijeliti dokaze o plaćanju bez otkrivanja osobnih podataka. Međutim, kako se oslanjao na banke za podmirenje plaćanja, ecash nije mogao riješiti probleme dvostruke potrošnje i centralizacije. Kako je popularnost i praktičnost kreditnih kartica rasla, ecash se nije mogao natjecati s njima, a korisnici 1990-ih nisu marili za privatnošću podataka te je tako Digicash proglasio bankrot 1998. godine (The FinTech Way, 2019). Prvi bitcoin blok, poznat kao genesis block, stvoren je 2009. godine. Genesis block nije rezultat rudarenja (engl. *mining*), već je to jedini blok u blockchainu koji je kodiran unutar izvornog koda bitcoina. Struktura bitcoina sastoji se od bitcoina kao kriptovalute, bitcoin protokola i bitcoin blockchaina. Prikaz strukture bitcoina vidljiv je u tablici 1 (Mueller, Bergsträßer, Rizk, Steinmetz, 2018).

**Tablica 1. Struktura Bitcoina**

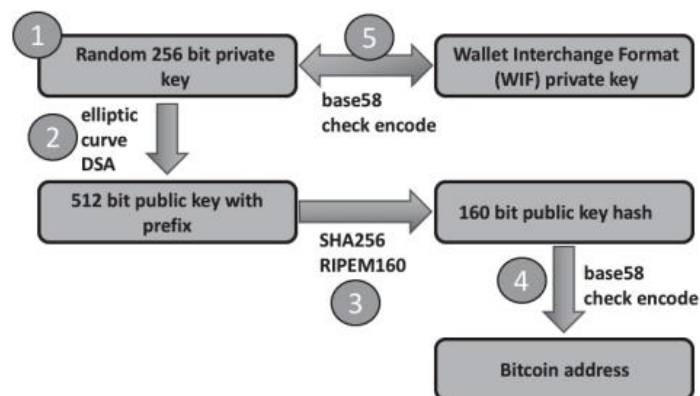
|   |
|---|
| <p>Bitcoin kriptovaluta (aplikacijski sloj)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definira valutu</li> <li>• Puni čvorovi koji provode bitcoin protokol</li> <li>• Lagani čvorovi za rudarenje</li> </ul>    |
| <p>Bitcoin protokol (protokolski sloj)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transakcije</li> <li>• P2P mreža (stvaranje čvorova)</li> <li>• Konsenzusni mehanizam (Proof of work)</li> </ul>                |
| <p>Bitcoin blockchain (mrežni sloj)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globalni decentralizirani javni glavni registar/glavna knjiga (ledger- lanac blokova)</li> <li>• Kriptografski osiguran</li> </ul> |

Izvor: Izrada autora prema Mueller, Bergsträßer, Rizk, Steinmetz, 2018. Dostupno na:

<https://dl.gi.de/items/e8dcc6a5-26a0-4ed1-a4c8-d4a1dc84cfbc>

Transakcije putem bitcoina mogu se provesti kroz bilo koji čvor (*node*) u sustavu u bilo koje vrijeme. Odluka koje će transakcije od emitiranih biti uključene u novi blok ovisi o rudarima koji izvode *proof of work* algoritam. Rudari su ti koji izabiru transakcije iz takozvanog *mem-poola* gdje se spremaju sve validirane transakcije, te ih potom grupiraju i uključuju u blok. Izbor transakcije od strane rudara ovisi o naknadi za transakciju koja formira nagradu. Kako bi se transakcija pokrenula korisnik mora generirati bitcoin ključeve. Prvi ključ koji treba je nasumični 256-bitni privatni ključ koji je potreban kako bi se transferirali ili potrošili bitcoini i potpisala transakcija, a onda se uz pomoć eliptične krivulje DSA (Digital Signature Algorithm) algoritma generira 512-bitni javni ključ iz privatnog ključa. Taj ključ vrši autentifikaciju potpisa za transakciju. Zbog veličine 512-bitnog javnog ključa on je smanjen na 160 bitova uz pomoć SHA-256 (Secure Hash Algorithm) i RIPEMD (RIPE message digest) hash algoritama. Ključ se onda kodira u ASCII (engl. *American Standard Code for Information Interchange*) koristeći bitcoinov base58check te se tako dolazi do odgovarajuće bitcoin adrese, koja je izdana kako bi korisnik mogao primiti bitcoine. Proces izrade adrese može se vidjeti na slici 4 (Mueller, Bergsträßer, Rizk, Steinmetz, 2018).

**Slika 4. Protokol izrade bitcoin ključa**



Izvor: Mueller, Bergsträßer, Rizk, Steinmetz, 2018. Dostupno na:

<https://dl.gi.de/items/e8dcc6a5-26a0-4ed1-a4c8-d4a1dc84cfbc>

Bitcoin transakcija se sastoji od tri dijela: inputa, količine i outputa. Input je zapis bitcoin adrese s koje je će bitcoin biti poslan. Količina je specifičan iznos bitcoina koji će biti poslan, a output je primateljev javni ključ, odnosno bitcoin adresa na koju će bitcoin biti zaprimljen (Mueller, Bergsträßer, Rizk, Steinmetz, 2018).

### **2.2.2. Ethereum**

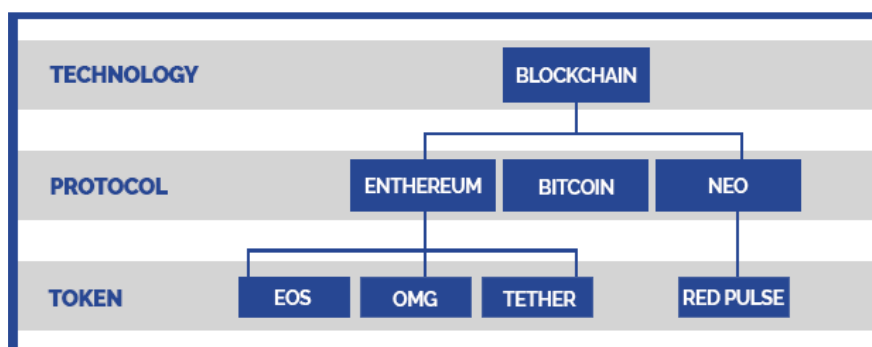
Tvorac Ethereum je Vitalik Buterin. Blockchain tehnologiju i kriptovalute je otkrio preko bitcoina 2011. godine. Postao je suosnivač bitcoin magazina u rujnu 2011. godine te je nakon dvije godine izučavanja tehnologije napisao Whitepaper (bijelu knjigu) Ethereum. Trenutno je voditelj istraživačkog tima Ethereum i radi na budućim verzijama Ethereum protokola (Cybrosis technologies, sekcija 1 2018).

Ethereum je P2P mreža koja kriptografski pohranjuje, izvršava i štiti ugovore uz pomoć svog decentraliziranog javnog blockchaine. Ona se može upotrebljavati za kreiranje decentraliziranih aplikacija (Dapps). Kriptovaluta na ovom blockchainu se naziva ether i predstavlja osnovno „gorivo“ Ethereum za podmirivanje transakcijskih naknada. Transakcija na mreži sastoji se od primatelja, potpisa, količine ethera, izbornog podatkovnog polja, startgasa i gasprice vrijednosti. Startgas označava maksimalnu dozvoljenu količinu računskih koraka za provođenje transakcije, a gasprice je naknada koju pošiljatelj podmiruje po računskom koraku. Prva tri su standardna polja koja se mogu naći u bilo kojoj kriptovaluti. Podatkovno polje nema osnovnu funkciju, ali se može koristiti kada primjerice ugovor funkcionira kao usluga registracije domene na blockchainu. Startgas i gasprice ključni su za Ethereumov model. Služe kako bi obustavili slučajne ili hakerske beskonačne petlje ili računalne otpatke u kodu te se zbog toga ograničava broj računskih koraka koji je potreban za svaku transakciju. Osnovna jedinica za računski korak je plin (engl. *gas*) i tako jedan računski korak košta jedan plin (*gas*). Određene računske operacije mogu koštati više zbog veće količine podataka ili zbog računski zahtjevnijeg skupljeg procesa obrade. Također, postoji naknada od 5 gasa za svaki byte u podacima o transakciji (Jani, 2018).

### **2.2.3. Digitalni tokeni**

Digitalni tokeni su vrlo slični kriptovalutama, a razlika je ta što su digitalni tokeni napravljeni na već postojećem blockchainu određene kriptovalute. To je digitalna imovina koja može služiti za plaćanje usluga ili prijenos podataka. Osnovna podjela tokena je na *utility* tokene i *equity* tokene. *Utility* (uslužni) tokeni omogućavaju pristup proizvodu ili uslugama, a *equity* tokeni su sigurnosni tokeni koji predstavljaju vlasništvo imovine, primjerice dužničkog instrumenta ili dionice. Njihova vrijednost se određuje prilikom izrade i mogu se prodati/zamijeniti za kriptovalute. Na slici 5 nalazi se cjeloviti prikaz sustava blockchaine, protokola i tokena.

**Slika 5. Prikaz cjelovite sheme blockhaina, protokola i tokena**



Izvor: Cybrosis technologies, sekcija 1, 2018. Dostupno na:

<https://www.free-ebooks.net/computer-internet/Insight-Into-The-World-Of-Blockchain-By-Cybrosys-Technologies#gs.8qakxl>

## **2.3. Prednosti i nedostaci blockchain tehnologije i kriptovaluta**

### **2.3.1. Prednosti i nedostaci blockchaina**

Blockchain ima mnoge prednosti, ali glavna prednost je decentraliziranost sustava. Sve se transakcije i radnje bilježe u blockchainu pa su tako ti podaci dostupni svakom sudioniku blockchaina te naknadne izmjene i dorade tih transakcija nisu moguće, a to pridonosi na transparentnosti, autentičnosti i pouzdanosti. Blockchain ima mogućnost pronalaska problema i korekcije istih ako je potrebno, što pruža mogućnost utvrđivanja podrijetla problema. Visoka sigurnost postignuta je kriptografijom i načinom ulaska osoba na mrežu jer dobivaju jedinstveni ključ koji je unikatan za njihov digitalni novčanik. Nadalje, još jedna prednost je brža obrada transakcija jer inače obrada transakcija oduzima par dana, a uz pomoć blockchaina se smanjuje na nekoliko sekundi ili minuta.

Kako ova tehnologija ima mnogo prednosti, tako ima i nedostataka. Glavni nedostatak je velika potrošnja energije. Energija je potrebna za održavanje glavne knjige lanca blokova, jer svaki put kada se kreira novi čvor, on u isto vrijeme komunicira sa svim drugim čvorovima, a rudari svake sekunde rješavaju puno matematičkih problema kako bi validirali transakciju, i to sve zahtijeva puno računalne snage, odnosno puno energije. Osim toga, može doći do neravnoteže između broja čvorova i prikladnih izdataka za korisnike. Blockchainu se kao nedostatak naglašavaju razne prijetnje koje su izravno povezane sa *proof of work* i *proof of stake* protokolima, a te prijetnje su napad od 51%, duplo trošenje, sybil-ov napad, ddos-ov napad i hakiranje kriptografije. Napad od 51% će se dogoditi kada dva rudara istovremeno izračunavaju *hash* bloka i dobiju isto rješenje, a to će rezultirati razdvajanjem lanaca gdje su oba ispravna. Duplo trošenje koje se nadovezuje

na gornji napad događa se kada se iskoristi razdvajanje lanaca kako bi se novac opet potrošio. Sybil-ov napad nastaje kada čvor primi više izvora i tako može prouzročiti prethodna dva napada. Zatim, ddos-ov napad proizlazi iz zadavanja brojnih identičnih zahtjeva kako bi se blockchain mreža preopteretila. Hakiranje kriptografije je moguće ako se koriste kvantni algoritmi poput takozvanog shora koji može hakirati kroz RSA (Rivest-Shamir-Adleman) enkripciju. Ovi svi napadi su mogući, ali je vrlo mali postotak šanse za njihovu realizaciju (Strebko, Romanovs, 2018).

### **2.3.2. Prednosti i nedostaci kriptovaluta**

Prednosti kriptovaluta su da nisu inflatorne, odnosno uvijek postoji maksimalna količina kriptovaluta u optjecaju. Tako, primjerice, kod bitcoina je taj broj ograničen na 21 milijun. Prednost decentraliziranosti dolazi iz same tehnologije blockchaine na temelju koje su kriptovalute napravljene te nema nikakve centralne vlasti koja može kontrolirati i upravljati tim kriptovalutama. Povezanost bez posrednika, odnosno P2P mrežom koja se nadovezuje na decentraliziranost, je zapravo mreža koja nema centralni server već su korisnici povezani direktno jedni s drugima i tako izmjenjuju kriptovalute iz jednog novčanika u drugi. Nadalje, svaki vlasnik kriptovalute može poslati neograničenu količinu određene kriptovalute na bilo koju lokaciju na svijetu i te transakcije ne mogu biti kontrolirane ili spriječene.

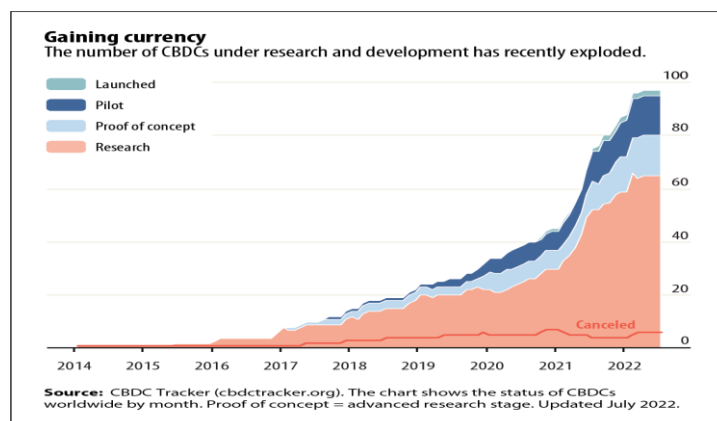
Anonimnost je velika prednost kriptovaluta jer se novčanici ne vežu na ime, adresu ili bilo koje druge informacije, a pritom su u potpunosti transparentne jer se sve transakcije kriptovalutama bilježe na blockchainu i vidljive su svima. Primjerice, ako netko ima bitcoin adresu koja je javna, svatko tko zna njegovu adresu može provjeriti i vidjeti koliko bitcoina ima u novčaniku. Brzina transakcije je također velika prednost, te se ona obradi u svega nekoliko minuta. Jedino vlasnik novčanika može upravljati svojim kriptovalutama, to jest, nema nadzora koji može zamrznuti ili povući sredstva s njegovog novčanika, a to se može zbog privatnog i javnog ključa koji se dobivaju prilikom izrade novčanika. Kriptovalute se ne mogu kopirati, lažirati ili trošiti dvostruko, te nema mogućnosti za korištenje nečijih osobnih podataka kako bi se učinila prijevara. Nema plaćanja velikih provizija i naknada bankama. U bitcoin blockchainu transakcijska naknada je niska i iznosi 0.1% iznosa transakcije, a naknade odlaze na novčanike rudara bitcoina (Bunjaku, Gjorgieva-Trajkovska, Mtieva-Kcarski, 2017). Dostupnost transakcija, odnosno prijenosa kriptovaluta „24 sata dnevno, 7 dana u tjednu“ je velika prednost jer, primjerice, banke ne rade vikendom pa se prijenos novca oduži na par dana, ili isto tako, kada radno vrijeme

banke završi, prijenos novca se odgodi na idući dan (Bodla, 2023). Naravno, kriptovalute imaju i svojih nedostataka, a jedan od njih je velika volatilnost vrijednosti samih kriptovaluta koja se formira na tržištima, što može stvarati probleme u kratkoročnim periodima. Postoje i rizici financiranja terorističkih aktivnosti i pranja novca. Uz to, nema posljednjeg utočišta kao kod banaka, pa je u slučaju propasti kriptovalute, odnosno gubitka vrijednosti, sav novac izgubljen (Bunjaku, Gjorgieva-Trajkowska, Mtieva-Kcarski, 2017). Također, kibernetička sigurnost se dovodi u pitanje jer su kibernetički napadi u porastu i postoji prijetnja virtualne krađe kriptovaluta. Kao nedostatak također se navodi kompliciran postupak otvaranja i korištenja digitalnog novčanika za kupovinu i držanje kriptovaluta (Bodla, 2023).

## **2.4. Razvoj digitalnih valuta središnjih banaka**

Digitalna valuta središnjih banaka je digitalna varijanta fiat novca koja je izdana i regulirana od strane monetarnih vlasti zemalja. Kućanstva i poduzeća ju mogu izravno držati bez uključivanja posrednika, primjerice poslovnih banaka (Kriwoluzky, Kim, 2019). Ideja o izdavanju digitalnog novca središnje banke prema javnosti seže još iz 1987. godine kada je Tobin predložio ideju "deponirane valute" (engl. *deposited currency*) ili "medija s mogućnošću depozita i sigurnošću valute" (engl. *medium with the convenience of deposits and the safety of currency*), a s ciljem poboljšanja plaćanja i smanjenja oslanjanja na osiguranje depozita (Auer, Frost, Gambacorta, Monnet, Rice, Shin, 2021). Prva prava varijanta digitalne valute središnje banke je kreirana 1993. godine kada je središnja banka Finske izdala *avant smart card* kao elektroničku varijantu novca, ali je sustav ubrzo odbačen u ranim 2000.-im godinama. Potaknuti tehnološkim napretkom kroz godine, središnje banke diljem svijeta istražuju potencijalne prednosti kreacije takve valute fokusirajući se na efikasnost i sigurnost sustava plaćanja. U 2022. godini bilo je oko 100 digitalnih valuta središnjih banaka u nastajanju i eksperimentalnim fazama. Nigerija je svoju digitalnu valutu eNaira izdala 2021. godine, a Bahamski sand dollar je izašao u 2020. godini (Stanley, 2022). Graf 1 prikazuje eksponencijalan rast broja istraživanja, dokaz koncepata, probnih projekata i izdanih digitalnih valuta središnjih banaka.

**Graf 1. Broj digitalnih valuta središnjih banaka u istraživanju i razvoju od 2014. do 2022.**

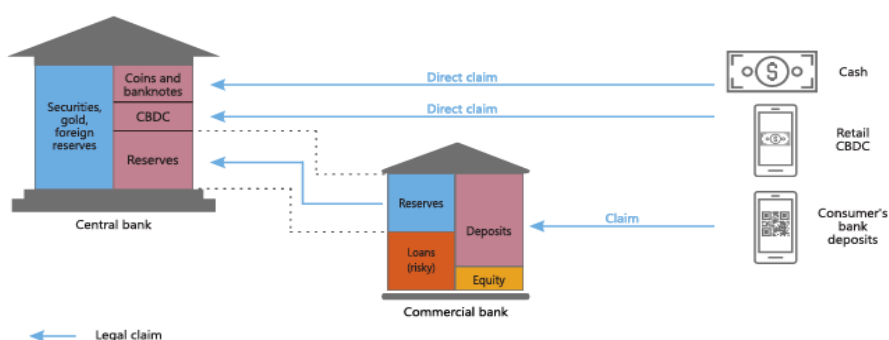


Izvor: Stanley, 2022. Dostupno na:

<https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2022/09/Picture-this-The-ascent-of-CBDCs>

Također je važno prepoznati da je porast interesa za digitalnim valutama središnjih banaka povezana u velikoj mjeri sa rastom popularnosti i moći kriptovaluta. Vlade stvaraju sve strože i restriktivnije monopole nad novcem, a upravo kriptovalute označavaju novo poglavlje u monetarnoj slobodi te tako digitalne valute središnjih banaka izgledaju kao pokušaj da se to poglavlje „privede kraju“ (Nicholas, 2023).

**Slika 6. Shema monetarnog sustava s digitalnom valutom središnje banke**



Izvor: Auer, Frost, Gambacorta, Monnet, Rice, Shin, 2021. Dostupno na:

<https://www.bis.org/publ/work976.htm>

Središnja banka bi svoju digitalnu valutu držala u pasivi bilance, odnosno kao obvezu. Pritom se može razlikovati veleprodajni CBDC (engl. *wholesale CBDC*) i maloprodajni CBDC (engl. *retail CBDC*). Veleprodajni CBDC bi postao novi instrument za podmirivanje između financijskih institucija, a maloprodajni bi imao funkciju digitalnog novca dostupnoga financijskim i nefinancijskim korisnicima (Auer, Frost, Gambacorta,

Monnet, Rice, Shin, 2021). Slika 6 prikazuje shemu monetarnog sustava s digitalnom valutom središnje banke.

## 2.5. Razlika između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka

Glavna razlika između kriptovaluta i CBDC-a je ta da bi CBDC bila digitalna valuta koja je izdana od strane (monetarne) vlasti kao zatvoren i ograničen sustav (engl. *permissioned*), a treba naglasiti da to nije drugačiji oblik fiat novca, već se kroz CBDC stvara direktna veza između korisnika novca i (monetarne) vlasti. Taj koncept je centraliziran, a suprotnost toga su kriptovalute koje izdaju privatni sudionici na tržištu te kriptografijom pridonose digitalnom spremanju i razmjeni vrijednosti, dok to kod CBDC-a osigurava vlada / središnja banka. Primjerice, bitcoin je decentraliziran, otvoren i bez ograničenja (engl. *permissionless*), a njegovu vrijednost formira tržište te se ne zahtjeva dopuštenje vlasti za njegovo korištenje. Pojedinaac odabire kako želi koristiti svoje bitcoine te ne postoji nitko tko bi zamrznuo ili prisilno otuđio stanje bitcoina iz novčanika. Također, bilo tko se može pridružiti u održavanju sustava blockchaina procesom rudarenja. Nadalje, kod digitalnih valuta središnjih banaka moguće je cenzuriranje, a kod kriptovaluta to nije moguće.

**Tablica 2. Usporedba digitalne valute središnje banke i bitcoina (kriptovaluta)**

| Digitalna valuta središnje banke          | Bitcoin (kriptovaluta)                           |
|---|--|
| Centralizirana                            | Decentralizirana                                 |
| Izdaje vlada / središnja banka            | Izdaje tržište                                   |
| Zatvoren i ograničen sustav               | Otvoren sustav bez ograničenja                   |
| Mogućnost cenzuriranja                    | Cenzuriranje nije moguće                         |
| Nejasna i diskrecijska monetarna politika | Jasna emisijska politika utemeljena na pravilima |
| Neograničena ponuda                       | Ograničena ponuda                                |

Izvor: Izrada autora prema Nicholas, 2023. Dostupno na:

<https://www.cato.org/blog/cbdc-vs-crypto-whats-difference>

Jedna bitna razlika je ta da kod kriptovaluta ima ograničena ponuda određene valute u optjecaju, a kod digitalnih valuta središnjih banaka to nije slučaj jer je ponuda neograničena, te iza njih može stajati nejasna i diskrecijska monetarna politika, dok



kriptovalute prati jasna emisijska politika utemeljena na pravilima. Prikaz usporedbe digitalne valute središnje banke i bitcoina (kriptovaluta) je u tablici 2 (Nicholas, 2023).

Članovi američkog kongresa prepoznali su da je razlika između CBDC-a i kriptovaluta jasna te je tako predstavnik kongresa Warren Davidson (R-OH) izjavio: „Mnogo puta ljudi poistovjećuju nešto poput bitcoina ili kripta s digitalnom valutom središnje banke, ali upravo je suprotno. Bitcoin nema središnje tijelo u svom srcu - nema nikoga tko bi vam dao dopuštenje.... Ne postoji središnje tijelo koje ga može filtrirati ili poništiti.“ (Nicholas, 2023). Isto tako, na samitu o politici bitcoina u Washingtonu D.C., senator Ted Cruz (R-TX) rekao je: „Vidimo Kinin napredak s namjerom korištenja digitalne valute središnje banke da uništi svu vrijednost bitcoina—da uništi anonimnost i da uništi decentralizaciju. Njihov cilj je upravo suprotan decentraliziranom sustavu javnog (glavnog) registra lanca blokova. Oni žele centralizirani javni (glavni) registar/glavnu knjigu lanca blokova gdje vlada ima potpunu vidljivost i potpunu kontrolu.,, (Nicholas, 2023). Ovim izjavama se potvrđuje da su kriptovalute i digitalne valute središnjih banaka potpune suprotnosti, ako ne i konkurenti.

### **3. Perspektiva uvođenja digitalnog eura**

Na kraju drugog poglavlja općenito je opisano kako su nastale digitalne valute središnjih banaka i navedena je njihova općenita definicija uz usporedbu s kriptovalutama. Europska središnja banka je pokrenula projekt svoje digitalne valute te će se ta valuta u ovom dijelu rada analizirati. Prikazat će se nastanak digitalnog eura, njegova struktura, svrha i funkcija te će se napraviti jasna distinkcija između javnog i privatnog novca koja će dodatno pomoći u razumijevanju pojma digitalnog eura.

#### **3.1. Nastanak digitalnog eura**

Digitalni euro kao ideja je zaživio 3. studenoga 2020. godine kada je Euroskupina diskutirala o njegovim pozitivnim i negativnim stranama. Na toj konferenciji Paschal Donohoe, predsjednik Euroskupine, je izjavio da podržava angažman Europske središnje banke na modelima za digitalni euro. Zatim 8. studenoga 2021. godine, razmatrajući povezane inicijative i kretanja na globalnoj razini, Euroskupina je imala konferenciju o ciljevima politike i upotrebi digitalnog eura u kontekstu napretka digitalizacije globalno, kao i o učinku digitalnog eura na zajedničku valutu i europodručje. Nadalje, 25. veljače 2022. godine Euroskupina je objavila kako podržava rad Eurosustava i Europske komisije na digitalnom euru te da je intervencija zakonodavstva unije neophodna za stvaranje digitalnog eura. Okvir na zakonodavni paket Europske komisije o jedinstvenoj valuti je izrađen 13. srpnja 2023. godine, a njime se definira prijedlog o pravnom okviru za uvođenje digitalnog eura i o statusu kovanica i novčanica eura kao zakonskog sredstva plaćanja. Paschal Donohoe izjavio je da se neće ukidati gotovinu, već će se ponuditi njena digitalna verzija, a trenutak izdavanja digitalnog eura još uvijek nije blizu. Iz ovog pregleda razvoja digitalnog eura vidljivo je kako je on započeo sa sveopćim trendom digitalnih valuta središnjih banaka u svijetu. Protekom vremena na projektu digitalnog eura su ostvareni određeni napreci, ali konačna verzija još nije napravljena (Vijeće europske unije, Europsko vijeće, 2024).

#### **3.2. Svrha i funkcija digitalnog eura**

Na kraju prethodog poglavlja opisana je razlika između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka te će tako i digitalni euro biti različit u odnosu na kriptovalute. Digitalni

euro predstavljao bi digitalni oblik novca namijenjen za maloprodajnu upotrebu, koji bi izdavala Europska središnja banka. Njegova uloga bila bi da dopuni, a ne da zamjeni gotovinu. To je javni novac i sve članice europodručja mogu se služiti njime besplatno za sva digitalna plaćanja. Budući da građani nemaju pristup javnom novcu u digitalnom obliku, digitalni euro bio bi korak naprijed za jedinstvenu valutu. Do danas ne postoji europsko rješenje za digitalno plaćanje CBDC-om za cijelo europodručje, ali postoje određene naznake.

Digitalni euro bi se nalazio u elektroničkom novčaniku kod javnog posrednika ili banke. Sva elektronička plaćanja na internetu i u trgovini mogla bi se obaviti na *online* ili *offline* način. Postupak za korištenje digitalnog eura sastojao bi se od nekoliko koraka. Za početak korisnik mora napraviti svoj digitalni novčanik. On bi se mogao otvoriti kod banaka ili određenih javnih tijela, primjerice u poštanskim uredima. Kada se digitalni novčanik uspostavi, na njega se može uplatiti novac putem bankovnog računa ili uplatom gotovine, a potom se može plaćati digitalnim eurima iz novčanika. Plaćanja bi se izvršavala odmah i bila bi sigurna. Važna funkcija digitalnog eura odrazila bi se u redovitim plaćanjima koja bi se automatizirala. Bitno je naglasiti kako on ne bi bio programibilni novac poput bona. Iznos digitalnog eura u digitalnom novčaniku bio bi ograničen te bi se na taj način doprinijelo sprječavanju pretjeranog odljeva bankovnih depozita, što bi održalo financijsku stabilnost (Europska središnja banka, b.d.). Eurosustav stvaranjem digitalnog eura može ostvariti razne ciljeve koji su povezani s temeljnim funkcijama središnje banke i općim ekonomskim politikama Europske unije. Digitalnim eurom bi se podržala digitalizacija i neovisnost europske ekonomije. On bi inicirao razvoj inovativnih rješenja u privatnom sektoru i pružio bi rješenje za digitalna plaćanja, što bi poslovne procese učinilo efikasnijima. Također bi pomogao u očuvanju europske autonomije u sektoru maloprodaje.

Kako uloga gotovine kao sredstva plaćanja značajno opada, Eurosustav bi kao odgovor na to smanjenje mogao uvesti digitalni euro kao dodatni oblik javnog novca. Digitalni euro bi trebao biti jeftin, učinkovit i jednostavan za korištenje, poput gotovine, a uz to i siguran jer bi omogućio zaštitu potrošača i sustav sprječavanja prijevara. Korisnici ne bi trebali biti izloženi tržišnom riziku. Digitalni euro bi predstavljao simbol europskog jedinstva. On bi pružio otpor privatnim izdavateljima takozvanih „stabilnih novčića“ (engl. *stable coins*) koji mogu postati globalno popularni i korišteni za europska maloprodajna plaćanja (Europska središnja banka, 2020). Stabilni novčići su vrsta kriptovaluta koji su vezani za vrijednost određene prave valute pojedine zemlje, najčešće američki dolar ili euro

(Kriwoluzky, Kim, 2019). Ti bi stabilni novčići mogli ugroziti europski gospodarski, financijski i politički suverenitet jer bi masovno prihvaćanje sredstava plaćanja ili čuvanja novca koji nisu denominirani u eurima moglo oslabiti prijenos monetarne politike u europodručju, što bi utjecalo na financijsku stabilnost. Upravo bi izdavanje digitalnog eura omogućilo podržavanje međunarodne uloge eura, europskog suvereniteta i doprinijelo bi očuvanju monetarne i financijske stabilnosti. Eurosustav bi dobro dizajniranim digitalnim eurom mogao pomoći u smanjenju ukupnih troškova i ekološkog otiska platnih sustava europodručja (Europska središnja banka, 2020).

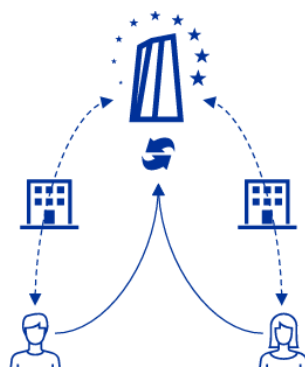
Digitalni euro ima 6 glavnih obilježja. Prvo je da je to digitalna gotovina koja se može koristiti za sva digitalna plaćanja, kao što se gotovina može upotrebljavati za sva fizička plaćanja. Bio bi još jedan način plaćanja u trgovinama i na internetu i još jedna alternativa slanja novca prijateljima ili članovima obitelji. Drugo obilježje je općeprihvaćeno sredstvo plaćanja, što znači da će se njime moći bilo gdje u europodručju plaćati svim trgovcima i trgovinama koje prihvaćaju digitalna plaćanja. Treće i važno obilježje je to da je besplatno sredstvo plaćanja pošto bi bio javno dobro, kao što su novčanice i kovanice. Četvrto obilježje je *offline* uporaba što znači da ne bi bila potrebna internetska veza za plaćanje. Peto obilježje je sigurnost i privatnost, odnosno nemogućnost utvrđivanja identiteta na temelju plaćanja digitalnim eurom. Prilikom *offline* plaćanja osigurala bi se ista privatnost kao kod plaćanja gotovinom. Zadnje obilježje je stabilna vrijednost gdje će jedan digitalni euro uvijek biti ekvivalent jednom euru gotovine (Europska središnja banka, b.d.).

### **3.3. Struktura digitalnog eura**

Temeljna pozadinska infrastruktura za pružanje digitalnog eura može biti centralizirana gdje se sve transakcije evidentiraju u javnom glavnom registru/glavnoj knjizi središnje banke ili može sadržavati određenu decentralizaciju gdje središnja banka postavlja pravila i zahtjeve za provođenje transakcija digitalnog eura koje onda korisnici ili nadzirani posrednici zabilježe. Bez obzira na pristup, pozadinska infrastruktura u konačnici bi trebala biti pod kontrolom središnje banke, odnosno samo izdavanje digitalnog eura bi trebalo ostati pod kontrolom Eurosustava. Posrednici se mogu pojaviti u ulozi takozvanih „čuvara vrata“ (engl. *gatekeepers*) ili kao agenti za poravnanje. Autorizaciju korisnika te ispunjavanje zahtjeva za sprečavanje pranja novca i financiranja terorizma bi obavljali posrednici kao „čuvari vrata“, a na poziciji agenta za namiru bi osim toga izvršavali transakcije digitalnog eura u ime svojih klijenata. Nova struktura donosi logističke i

tehnološke zahtjeve u vidu većeg obujma izvršavanja plaćanja i sigurnosti same strukture. Razmatraju se dva potencijalna modela koji bi se mogli kombinirati: izravni pristup gdje plaćanja iniciraju krajnji korisnici u infrastrukturi središnje banke i posredovani pristup gdje plaćanja pokreću krajnji korisnici, ali ih upućuju nadzirani posrednici koji u njihovo ime upravljaju računima kod središnje banke. Za izravni pristup Eurosustav bi, uz pomoć „vratarā“, krajnjim korisnicima dao mogućnost izravnog pristupa i upravljanja računima na njegovoj infrastrukturi. U ovom bi modelu Eurosustav imao potpunu kontrolu nad životnim ciklusom digitalnog eura jer bi izdavao i otkupljivao svaku jedinicu digitalnog eura te bi obrađivao transakcije izravno putem vlastite infrastrukture. To bi funkcioniralo na način da se privatni ključevi, potrebni za digitalno potpisivanje transakcija, daju samo krajnjim korisnicima, što bi im omogućilo podnošenje transakcija izravno središnjoj banci. Slika 7 prikazuje model izravnog pristupa.

### Slika 7. Izravni pristup



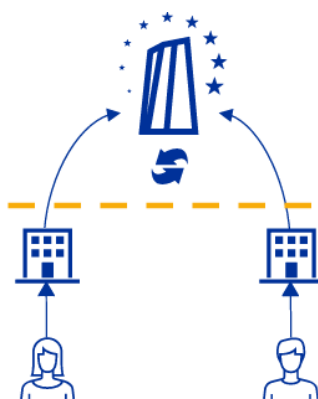
Izvor: Europska središnja banka, 2020. Dostupno na:

[https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report\\_on\\_a\\_digital\\_euro~4d7268b458.hr.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.hr.pdf)

Kod posredovanog pristupa nadzirani posrednici imaju ulogu posrednika u transakciji. Oni bi mogli izvršiti transakciju za korisnika, dok bi vlasništvo i dalje pripadalo korisnicima. Europska središnja banka bi zadržala koordinaciju cjelokupne strukture digitalnog eura. Slika 8 prikazuje model posredovanog pristupa.

Razlika između prethodna dva modela je u ulozi posrednika. U izravnom modelu nadzirani posrednici su u ulozi „čuvara vrata“, a u posredničkom modelu imali bi ulogu agenata za namiru. Nadalje, infrastruktura s određenom decentralizacijom mogla bi se kreirati tako da krajnji korisnik ili nadzirani posrednik potvrđuje provođenje transakcija digitalnog eura.

## Slika 8. Posredovani pristup

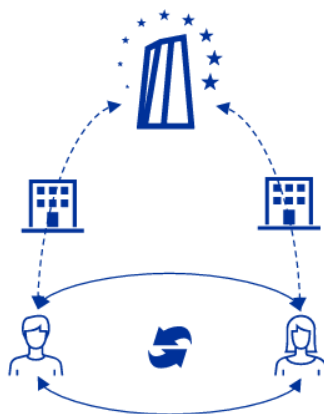


Izvor: Europska središnja banka, 2020.

Štednjom i transakcijama u digitalnim eurima moglo bi se upravljati na decentraliziran način samo ako se u svakom trenutku obrađuju u skladu sa zahtjevima središnje banke. Za takvu infrastrukturu treba se uspostaviti odgovarajuća kriptografija i validacija. Eurosustav bi trebao razviti novu decentraliziranu infrastrukturu s višom razinom sigurnosti i kapacitetom obrade transakcija. Operativni teret Eurosustava mogao bi se potencijalno smanjiti uklanjanjem centraliziranih procesa. Također, posrednici bi trebali prilagoditi svoje unutrašnje sisteme radi adaptacije prema digitalnom euru kako bi ga mogli ponuditi korisnicima. S takvom infrastrukturom korisnici bi mogli međusobno razmjenjivati digitalne eure bez posrednika. Ovaj bi se pristup mogao implementirati na dva načina: prvi način je putem protokola tehnologije distribuirane knjige (DLT), a drugi putem lokalne pohrane, primjerice korištenjem unaprijed plaćenih kartica i funkcionalnosti mobilnog telefona, gdje su uključena *offline* plaćanja. Nadzirani posrednici bili bi potrebni kod oba načina jer bi imali ulogu „vratara“. Slika 9 prikazuje izravni pristup krajnjeg korisnika digitalnom euru.

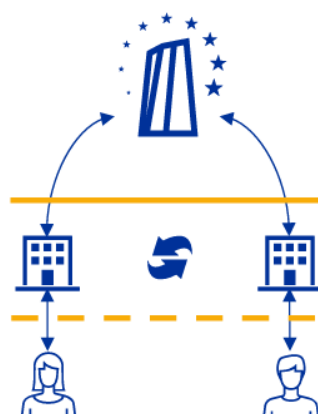
Nadalje, posrednici bi u hibridnoj decentraliziranoj infrastrukturi bili agenti za poravnanje transakcija za maloprodaju svojih korisnika, ali bi tu istu platformu mogli koristiti i za veleprodaju. Prilikom pružanja usluga maloprodajnog plaćanja krajnji korisnici bi i dalje imali izravna potraživanja od Eurosustava i svi bi se transferi u konačnici namirili u infrastrukturi Eurosustava. Slika 10 prikazuje hibridnu decentraliziranu infrastrukturu.

**Slika 9. Izravan pristup krajnjeg korisnika digitalnom euru**



Izvor: Europska središnja banka, 2020.

**Slika 10. Hibridna decentralizirana infrastruktura**



Izvor: Europska središnja banka, 2020.

Za stanovnike izvan europodručja omogućit će se pristup digitalnom euru kasnije nakon što se digitalni euro uspostavi, a uz dogovor s vlastima te zemlje. Također, korištenje digitalnog eura trebat će omogućiti osobama koje su digitalno i financijski isključene. Kao što je ranije navedeno, digitalni euro bio bi ograničene količine, a iznos tog ograničenja odredit će se nešto prije datuma njegovog izdavanja, u skladu s tada odgovarajućim ekonomskim uvjetima. Za pristup uslugama digitalnog eura ne bi bilo preduvjeta poput računa u komercijalnoj banci ili veza između takvog računa i držanja digitalnog eura. Digitalni euro mogao bi se koristiti odmah i u bilo koje vrijeme za sva digitalna plaćanja u cijelom europodručju (Europska središnja banka, 2023).

Nadalje, nadzirani posrednici bili bi odgovorni za sve situacije s kojima se suočavaju krajnji korisnici digitalnog eura. Oni bi bili izravni pandani pojedincima, trgovcima i

poduzećima koji koriste digitalni euro i obavljali bi funkcije „upravljanja“ korisnicima i transakcijama te funkcije financiranja i ograničavanja sredstava. Eurosustav bi bio odgovoran za izdavanje digitalnog eura, namiru transakcija u digitalnim eurima te upravljanje nadziranim posrednicima.

**Tablica 3. Prikaz uloga posrednika i Eurosustava u sustavu digitalnog eura**

|                           | <b>Posrednici</b>  | <b>Eurosustav</b>                   |
|---------------------------|--|-------------------------------------|
| Upravljanje korisnicima   | Upravljanje računima/novčanicima digitalnog eura<br>Pružanje i upravljanje instrumentima financiranja          | Upravljanje nadziranim posrednicima |
| Upravljanje transakcijama | Inicijacija transakcije<br>Autentifikacija<br>Validacija<br>Aktivnosti nakon namire<br>Usklađivanje            | Namira<br>Aktivnosti nakon namire   |
| Upravljanje likvidnošću   | Financiranje i „definanciranje“ (pretvaranja gotovine i privatnog/ depozitog novca u digitalni euro i obrnuto) | Izdavanje i otkup                   |

Izvor: izrada autora prema Europska središnja banka, 2022. Dostupno na:

[https://www.ecb.europa.eu/paym/digital\\_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.de.gov221221\\_Progress.en.pdf?f91e0b8ff8cbd6654d7e6b071a8f7071](https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.de.gov221221_Progress.en.pdf?f91e0b8ff8cbd6654d7e6b071a8f7071)

Također, nadzirani posrednici bili bi odgovorni za distribuciju digitalnog eura, a to bi uključivalo pružanje usluga prema korisnicima, poput otvaranja računa ili novčanika, instrumenata financiranja te „uključivanje“ i „isključivanje“ korisnika (engl. *onboarding* i *offboarding*). Uz to provodili bi procese provjere poznavanja korisnika KYC i provjere protiv pranja novca, osigurali bi pružanje uređaja ili sučelja za plaćanja digitalnim eurom u fizičkim trgovinama, *online* ili P2P. Za upravljanje transakcijama bit će potrebni inicijacija, autentifikacija, validacija i aktivnosti nakon namire, uključujući usklađivanje s popratnom dokumentacijom (engl. *reconciliation*). U tablici 3 su prikazane uloge posrednika i Eurosustava (Europska središnja banka, 2022).



### 3.4. Javni i privatni novac te njihova razlika

Kako bi se pojasnio koncept, ali i razlog uspostave digitalnog eura, treba znati što je javni, a što privatni novac te njihova razlika. Dvojni monetarni sustav uključuje privatno izdani novac od banaka (depozitni novac na tekućim i drugim transakcijskim računima kod banaka), telekomunikacijskih poduzeća i specijaliziranih pružatelja usluga plaćanja te javno izdani novac od središnjih banaka.

Sustav nije savršen, ali ima svoje prednosti koje dolaze iz privatnog sektora kao što su inovativnost i raznolikost proizvoda te stabilnost i učinkovitost koje jamči javni sektor (Adrian, Mancini-Griffoli, 2021). Novčanice i kovanice se upotrebljavaju za gotovinska plaćanja i to ih čini najopipljivijim oblikom novca središnje banke i nazivaju se javnim novcem. Javni novac predstavlja monetarni suverenitet određene zemlje i smatra se javnim dobrom. Nasuprot toga postoji privatni novac koji je kreiran od strane komercijalnih banaka pa je tako dobio i naziv „novac komercijalnih banaka“. Pod to se svrstavaju bankovni depoziti poduzeća ili fizičkih osoba i zajmovi koje su im te iste banke odobrile (kreditom stvoren depozitni novac). Prijenos privatnog novca se vrši plaćanjima putem kartica i e-usluga.

Unutar ovog dualnog sustava ljudi mogu privatni novac pretvoriti u javni te se proces također može odvijati obrnuto. Na slici 11 je shematski prikaz razlike javnog i privatnog novca (Europsko vijeće, Vijeće Europske Unije, b.d.).

**Slika 11. Shematski prikaz razlike javnog i privatnog novca**



Izvor: Europsko vijeće, Vijeće Europske Unije, b.d. Dostupno na:

<https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/digital-euro/>

## 4. Izazovi digitalnog eura

Razvoj bilo kojeg projekta sa sobom nosi određene rizike i nedostatke, ali isto tako i prednosti koje mogu doprinijeti društvu općenito, te će se u ovom poglavlju fokusirati na to koje su prednosti, rizici i nedostaci digitalnog eura.

### 4.1. Prednosti digitalnog eura

Prednost digitalnog eura je u tome što predstavlja dodatni oblik novca uz gotovinu koju izdaje centralna banka i novac koji stvaraju privatne banke. Iz perspektive monetarne i devizne politike, uvođenje digitalnog eura bi očuvalo funkciju učvršćivanja novca središnje banke. Digitalni euro bi doprinio poboljšanju platnog prometa u Europi jer bi omogućio razvoj plaćanja i poboljšao autonomiju Europe. Plaćanja bi se mogla realizirati na temelju europske platne infrastrukture, što bi doprinijelo smanjenju oslonjenosti na strane platne sheme i rizike financijske nestabilnosti.

Nadalje, digitalni euro bi mogao pridonijeti zaštiti podataka o plaćanju, budući da Eurostav nema interesa koristiti te podatke u komercijalne svrhe kao što to imaju privatni pružatelji usluga plaćanja u *online* trgovini gdje te podatke koriste za analizu kupovnog ponašanja i karakteristika kupaca. Uvođenje digitalnog eura bilo bi osobito korisno za potrošače jer bi omogućilo jednostavnu, brzu i ekonomičnu obradu digitalnih plaćanja te bolju zaštitu njihove privatnosti prilikom plaćanja. Infrastruktura digitalnog eura mogla bi otvoriti mogućnost da služi kao platforma za inovacije, a to bi se moglo odnositi na automatizirane platne transakcije, koje će vjerojatno postati sve popularnije kako se digitalizacija sve više širi (Nagel, 2022).

Korisnici neće imati izdatke za uspostavu i vođenje digitalnih euro računa, ali za neke specifične usluge i funkcije mogu nastati troškovi (Bofinger, Haas, 2023). Jedna od većih prednosti digitalnog eura bi bila upravo ta zaštitna uloga kako bi se očuvao integritet monetarnog sustava koji bi mogao biti „izazvan“ od strane globalnih tehnoloških poduzeća, pružatelja kartičnih usluga i pružatelja stabilnih kovanica (*stablecoins*). Ojačala bi se međunarodna uloga eura i strateški suverenitet Europske unije. Također, digitalni euro bi doprinio anonimnosti i privatnosti te bi neutralna treća strana mogla revidirati sustav radi praćenja usklađenosti s pravilima o privatnosti (Bilotta, Fabrizio, Passacantando, 2021). Upravo šest glavnih obilježja digitalnog eura, koja su navedena u

trećem poglavlju o svrsi i funkciji digitalnog eura, čine i njegove glavne prednosti (Europska središnja banka, b.d.).

## **4.2. Rizici i nedostaci digitalnog eura**

Inovacije u složenom sustavu su praćene raznim rizicima jer se posljedice ne mogu sa sigurnošću predvidjeti. Jedan rizik je „juriš na banke“. Građanima bi se dala mogućnost da u slučaju bankovne krize putem digitalnog eura mogu svoje prekonoćne bankovne depozite pretvoriti u digitalni euro odnosno novac središnje banke i to u samo nekoliko sekundi. Mnoge banke bi se mogle suočiti s problemima sa likvidnošću zbog brzog odljeva depozita. Drugi rizik je smanjenje posredničke uloge banaka u vidu gubitka povoljnih i pouzdanih izvora sredstava. To se može desiti prebacivanjem sredstava sa depozita na digitalni euroračun, što bi uzrokovalo smanjenje stabilnih izvora sredstava iz kojih se mogu odobravati krediti, te posljedično dolazi do pada ponude kredita i lošijih uvjeta financiranja za realni sektor. Ipak, određenim ograničenjima, ti bi se rizici mogli ovladati (Nagel, 2022). Troškovi ECB-a zbog uspostave potpuno novog paralelnog sustava namire digitalnog eura vjerojatno će biti znatni. ECB ističe da Eurosustav snosi vlastite troškove, ali to nije u potpunosti istina jer će dio troškova snositi građani indirektno. Jednako tako će i privatni sektor imati izdatke u vidu aktivacije sistema usporednih računa i njihovog vođenja. Prilikom uspostave i vođenja računa digitalnog eura troškove će snositi posrednici, primjerice komercijalne banke, koje će uz to morati ponuditi dodatne usluge bez naknada.

Troškovi za maloprodajni sektor bit će kao i u postojećem sustavu, a u smislu da trgovci plaćaju naknadu pružateljima platnih usluga za kupce koji plaćaju digitalnim eurima. Ekološki troškovi koji proizlaze iz energetske zahtjeva za uspostavljanjem paralelnog sustava plaćanja čine jedan od nedostataka digitalnog eura (Bofinger, Haas, 2023). Također, pojedini autori spominju disintermedijaciju banaka kao veliki nedostatak digitalnog eura. Banke bi morale ponuditi više kamatne stope kako bi zadržale kapacitet financiranja, što bi moglo imati kontra efekt u vidu povećanja troška kreditiranja ili smanjivanja obujma kreditiranja. Isto tako se spominje mogući negativni utjecaj na financijsku stabilnost jer bi se mogao povećati rizik od juriša na banke tijekom kriza.

Još jedan rizik je reputacijski rizik Europske središnje banke koji će nastati ako digitalni euro ne bude uspješan. Ovaj rizik će biti sve veći što je duže potrebno za stvarnu provedbu projekta, jer u suvremenom dinamičnom okruženju prvi izdavatelj takve valute bi mogao

steći trajnu dominantnu poziciju na tržištu. Jedan važan rizik je mogući kvar ili neispravan rad IT sustava na kojima je digitalni euro izgrađen što bi moglo utjecati na reputaciju Europske središnje banke. Rizik koji nastaje zbog anonimnosti digitalnog eura je provođenje nezakonitih aktivnosti poput utaje poreza, trgovine drogom, pranja novca i financiranja terorizma. Također, postoji rizik kibernetičkih napada zbog važnosti valute za gospodarstvo cijele eurozone. Takvi se rizici nikada ne mogu u potpunosti ukloniti, ali se mogu suzbiti jačanjem sigurnosnih alata za obranu i razvojem zajedničkih obavještajnih baza podataka u eurozoni (Bilotta, Fabrizio, Passacantando, 2021).

## 5. Spremnost za prelazak na bezgotovinsko društvo

U ovom poglavlju analizirat će se spremnost prelaska na bezgotovinsko društvo te se za to trebaju sagledati opći trendovi načina plaćanja u EU. Kada se odvija određena tranzicija, uz nju dolaze i određeni izazovi koji će se detaljnije objasniti u nastavku poglavlja. Također, prikazat će se rezultati istraživanja koji će dati odgovor na pitanje o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj te načinima plaćanja.

Prema Ivanov i Lang (2018), neprestan tehnološki napredak stimulira sve veće korištenje bezgotovinskih načina plaćanja i tako izbacuje gotovinu iz upotrebe. Bezgotovinsko društvo će doći u skorijoj budućnosti, a digitalni zapisi postat će ovlašteno sredstvo plaćanja. To mogu biti digitalne valute središnjih banaka, kriptovalute, novac na računima kod banaka ili drugih pružatelja usluga te digitalni sustavi bez regulacije monetarnih vlasti.

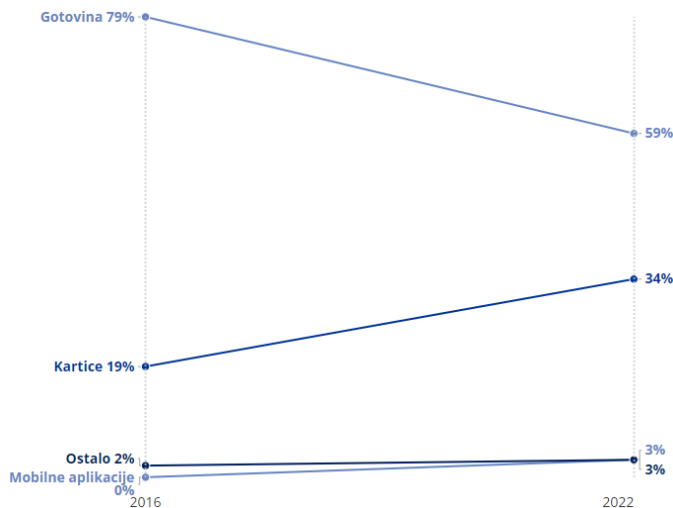
### 5.1. Oblici plaćanja u Europskoj uniji

Provođenjem SPACE istraživanja 2022. godine ustanovilo se da je najučestaliji oblik plaćanja bio putem gotovine. Čak 59% transakcija odvijalo se putem gotovine, što je pad u odnosu na 79% u 2016. godini. Enormni porast doživjele su kartice čije je učešće sa 19% u 2016. godini poraslo na 34% ukupnih transakcija u 2022. godini. Također, mobilna plaćanja su porasla s 0% u 2016. godini na 3% u 2022. godini (Europska središnja banka, SPACE, 2022). Ti su podaci prikazani na grafikonu 2.

Što se tiče vrijednosti transakcija, kartice su činile 46% transakcija, a plaćanja gotovinom 42%. Suprotna situacija je bila 2016. i 2019. godine kada je udio gotovine u transakcijama bio veći od kartičnih transakcija, točan iznos 2016. je bio 54% gotovine naspram 39% kartica i već se u 2019. godini taj omjer smanjio na 47% gotovine i 43% kartičnog udjela u transakcijama. Beskontaktno kartično plaćanje na POS-u poraslo je s 41% u 2019. godini na 62% u 2022. godini. Za plaćanja manjih vrijednosti najčešće se koristila gotovina, a kartice su se koristile za plaćanja iznad 50 eura. Vrijednosno mobilna plaćanja su porasla s 4% u 2019. godini na 11% u 2022. godini. Za kupnju hrane i dnevnih potrepština u dućanima i restoranima najčešće su se koristila *online* plaćanja. U trgovinama su se najčešće koristile kartice i ostala beskontaktna plaćanja (55% transakcija), a zatim je 22% ispitanika imalo sklonost ka gotovini, dok ih se 23% nije izjasnilo. Usprkos tome, 60%

potrošača smatralo je da je gotovina kao opcija plaćanja prilično važna ili veoma važna (Europska središnja banka, SPACE, 2022). To je vidljivo na grafikonu 3.

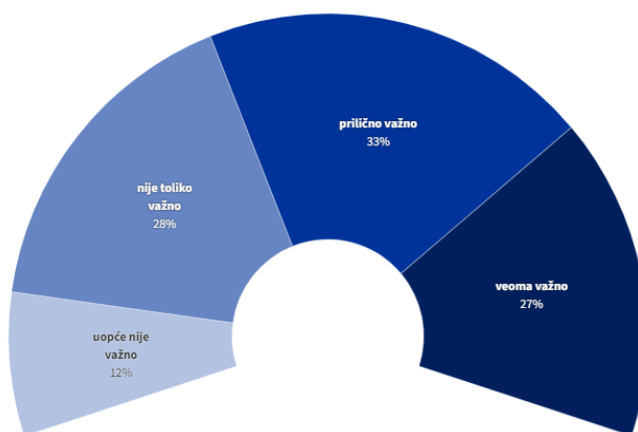
### Graf 2. Načini plaćanja dobara i usluga u europodručju



Izvor: Europsko vijeće, Vijeće Europske unije, b.d.. Dostupno na:

<https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/digital-euro/>

### Graf 3. Važnost gotovine kao opcije plaćanja u europodručju



Izvor: Europsko vijeće, Vijeće Europske unije, b.d.. Dostupno na:

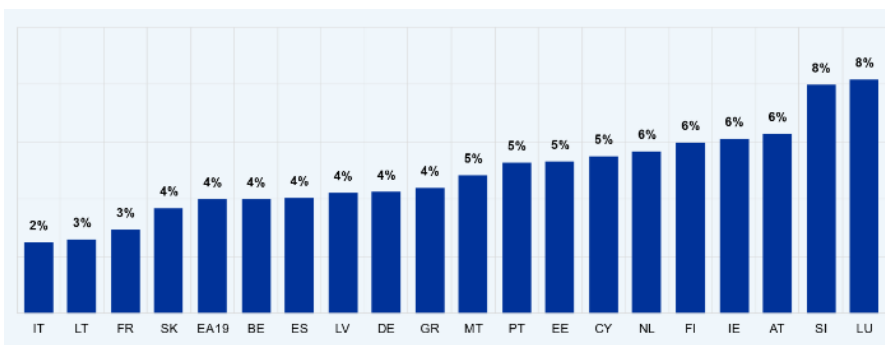
<https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/digital-euro/>

Prednosti kartica su mogućnost beskontaktnog plaćanja i lakše nošenje kartice umjesto gotovine, a prednosti gotovine su zaštita privatnosti, anonimnost i povećana percepcija o vlastitoj potrošnji. Bezgotovinskim instrumentima bilo je moguće platiti u 81% transakcija u 2022. godini. U sklopu istraživanja analiziralo se vlasništvo kriptovaluta i njeno korištenje u investicijske ili transakcijske svrhe. Prosječna stopa vlasništva kriptovaluta u

europodručju iznosila je 4% stanovništva, s najvećim udjelima od 8% u Sloveniji i Luksemburgu. Bez obzira na popularnost kriptovaluta na tržištima, prihvaćanje od strane šire javnosti je još uvijek relativno nisko (Europska središnja banka, SPACE, 2022). Udio stanovništva koji posjeduje kriptovalute po zemljama vidljiv je na grafikonu 4.

#### Graf 4. Vlasništvo kriptovaluta u europodručju

(u % stanovništva)

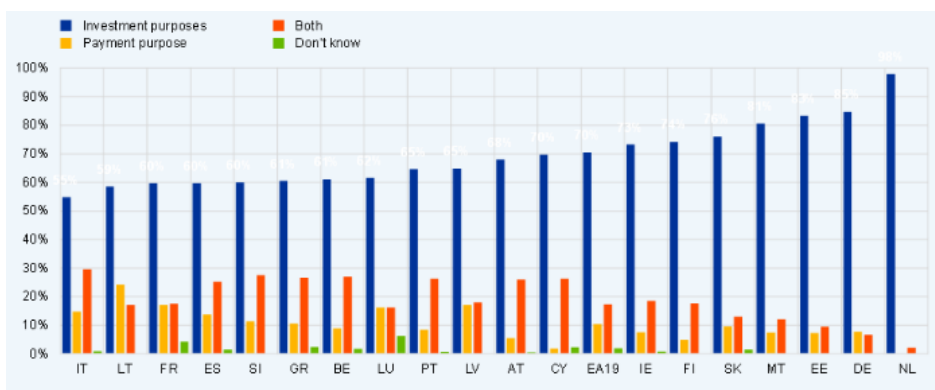


Izvor: ECB, De Nederlandsche Bank and the Dutch Payments Association (2022) and Deutsche Bundesbank (2022). Dostupno na:

[https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb\\_surveys/space/html/ecb.spacereport202212~783ffdf46e.hr.html](https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/space/html/ecb.spacereport202212~783ffdf46e.hr.html)

Također, ispitala se svrha vlasništva kriptovaluta. Rezultati se razlikuju među zemljama, ali je jasno da se najviše koriste u investicijske svrhe. Primjerice, Francuzi ih u 18% slučajeva koriste kao sredstvo plaćanja, a 60% ih koristi u svrhe investicija. Nijemci ih u 85% slučajeva koriste kao investicije, a samo 8% kao sredstvo plaćanja i 7% za oboje. S druge strane u Litvi 24% vlasnika kriptovaluta koristi ih za plaćanja, a 17% ih koristi za oboje te 59% za investicijske svrhe.

#### Graf 5. Svrha vlasništva kriptovaluta u europodručju



Izvor: ECB, De Nederlandsche Bank and the Dutch Payments Association (2022) and Deutsche Bundesbank (2022).

Zemlje s najvišim udjelom korištenja kriptovaluta, kako za investicijske svrhe, tako i kao sredstvo plaćanja, uključuju Italiju s 30%, Sloveniju s 28%, te Grčku, Belgiju, Portugal, Austriju i Cipar, sve s po 26%, kao i Španjolsku s 25%. Jedan od ekstrema je Nizozemska gdje 95% vlasnika koristi kriptovalute za investicijske svrhe (Europska središnja banka, SPACE, 2022). Svrha vlasništva kriptovaluta je vidljiva na grafikonu 5.

## **5.2. Izazovi bezgotovinskog društva**

Prilikom uspostavljanja društva bez gotovine, regulatori, pružatelji platnih i financijskih usluga, prodavači, kupci i proizvođači će se suočiti s određenim izazovima. Ti izazovi su: izbor između anonimnosti i integriteta bezgotovinskih transakcija, sigurnost platnog sustava, osiguranje financijske uključenosti i prilagodba potrošača novom obliku novca.

Prvi izazov se pojavljuje u vidu zaštite privatnosti korisnika jer prikupljanje osobnih podataka putem digitalnih sustava omogućuje njihovu zlouporabu. Osiguranje privatnosti se može ostvariti na više načina. Primjerice, Europska unija je donijela GDPR uredbu koja štiti pojedinca u vezi s obradom osobnih podataka, no ona se može izbjeći dopuštenjem samih korisnika koje je potrebno kako bi se mnoge digitalne usluge upotrebljavale. Nadalje, metodu čuvanja tajnosti podataka računa koriste banke i druge financijske institucije. Nužnost za ostvarivanjem anonimnosti plaćanja poduprijela je stvaranje kriptovaluta i posrednika u plaćanju, kao što je, primjerice, Paypal, koji ne zahtijevaju osobne podatke, nego koriste druge vrste autentifikacije. Naravno, većom anonimnošću se stvaraju veće šanse za iskorištavanjem istog u svrhe nezakonitih radnji, primjerice izbjegavanje poreza ili transakcijama na tamnoj strani interneta, ali zato se u te vrste digitalnih plaćanja trebaju implementirati rješenja za sprječavanje pranja novca i financiranja terorizma. Izazov regulatora je zaštititi privatnost bezgotovinskih transakcija uz istovremeno sprječavanje njihove upotrebe za nezakonite aktivnosti.

Drugi izazov proizlazi iz sigurnosti platnog sustava jer bezgotovinske transakcije zahtijevaju minimalne tehnološke uvjete što utječe na sustav tako da on postane više sklon poremećajima poput izloženosti terorizmu putem kibernetičkih napada i riziku krađa velikih proporcija. Za ispunjavanje minimalnih tehnoloških uvjeta potrebno je da svi korisnici u transakciji imaju omogućen pristup financijskim računima. Bezgotovinske digitalne transakcije zahtijevaju internetsku vezu i električnu energiju zbog verifikacije i zapisa samih plaćanja. Digitalna plaćanja stvaraju veću šansu hakerskih napada na infrastrukturu platnog prometa i dovode u rizik stabilnost strateškog sustava nacionalne i



međunarodne sigurnosti. Privatni pružatelji bezgotovinskih transakcija ne mare toliko za sigurnosti samih platnih sustava, a suprotnost toga su regulatori i država koji više pažnje daju sigurnosti platnog sustava te će stoga oni propisati sigurnosne kriterije na najvećoj mogućoj razini za privatne platne sustave ili će morati sami napraviti platne sustave u njihovom vlasništvu. Zatim, iako bezgotovinske transakcije daju mogućnost većih iznosa plaćanja, sa sobom ipak nose rizik krađa većih iznosa novca. Krađe velikih razmjera rastu, a jedan od značajnijih slučajeva dogodio se 2016. godine kada su hakeri ukrali 81 milijun USD središnje banke u Tajlandu pomoću sustava za međunarodna plaćanja SWIFT. Isto tako, krađa i gubitak kriptovaluta su sveprisutniji. Naravno, rizik otuđenja velikih razmjera bi se povećao prelaskom na bezgotovinsko društvo, ali ipak do sad otuđenja digitalnih sredstava su malog udjela u ukupnim plaćanjima.

Treći izazov je financijska isključenost koja se može povećati porastom udjela bezgotovinskih plaćanja. Kako bezgotovinske transakcije istiskuju gotovinu, tako starije i siromašno stanovništvo može biti sve više isključeno jer više preferiraju gotovinu u odnosu na digitalne transakcije. Razlozi tomu mogu biti manjak novčanih sredstava, teža adaptacija financijskim inovacijama i preferencija gotovine, te neprihvatanje tih skupina klijenata od strane pružatelja usluga zbog rizičnosti i manjka zarade na njima. Ovaj izazov može se prebroditi uključivanjem države. Moguća rješenja su potpore za otvaranje transakcijskih računa, reguliranje obveze banaka i financijskih institucija da pružaju usluge ugroženim skupinama, a najnovija ideja je da korisnici imaju račun kod središnje banke kako bi mogli raspolagati službenom digitalnom valutom. Posljednji četvrti izazov je ponašanje samih potrošača, odnosno njihovo prihvaćanje nove vrste novca. Primjerice, korisnici svjesnije plaćaju gotovinom nego bezgotovinskim transakcijama te tu proizlazi rizik povećanja neodgovorne potrošnje nestankom gotovine. Međutim, društvo je danas financijski pismenije, pogotovo mlađi koji su više prilagođeni virtualnoj stvarnosti. Oni bi iz tog razloga bili odgovorniji u potrošnji putem bezgotovinske digitalne imovine nego stariji te zato starijima treba ponuditi dodatnu financijsku edukaciju kako bi se brže i lakše prilagodili digitalnom sustavu. Iako su korisnici upoznati s rizicima potrošnje na dug, dodatna edukacija bi svakako povećala svjesnost kupovine putem digitalnih transakcija što bi olakšalo adaptaciju potrošača bezgotovinskom društvu. Središnje banke, kao regulatori platnih sustava i izdavatelji službenog novca, morat će riješiti ove izazove za lakšu prilagodbu društvu bez gotovine (Ivanov, Lang, 2018).

### **5.3. Istraživanje o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj**

U ovom potpoglavlju prikazani su rezultati istraživanja o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj. Najprije će se proći kroz metodu istraživanja, metodu postavljanja pitanja i ciljeve istraživanja, a nakon toga će se proći kroz sociodemografska obilježja ispitanika, same rezultate cjelokupnog istraživanja te ograničenja i preporuke za buduća istraživanja.

#### **5.3.1. Metoda istraživanja**

Za metodu istraživanja odabrana je anketa. Točnije, provedena je induktivna metoda kako bi se prikupili primarni izvori podataka. Anketa je provedena online putem društvenih medija: Instagram, Facebook i WhatsApp. Anketa je poslana dobnim skupinama od 15 do 19, od 20 do 29, od 30 do 50, od 51 do 70 i od 71 do 90 godina putem poveznice na Google Forms obrazac. Anketu je ispunila 151 osoba u razdoblju od 25.8. do 5.9.2024. godine. Za ispunjavanje ankete bio je potreban pristup internetu, a ako je pristup internetu omogućen anketa se mogla ispuniti bilo kada i bilo gdje. Korištena metodologija je uzeta zbog praktičnosti sakupljanja većeg broja podataka, manjih troškova i bolje preglednosti. Izrada analize je jednostavnija zbog lakog tumačenja prikupljenih odgovora. Anketa je kratka i jasno postavljena te se zadanim pitanjima ispitanika ne navodi na donošenje krivih odgovora ili zaključaka. Ispitanici su obaviješteni da je anketa anonimna i da se rezultati istraživanja koriste u svrhu izrade diplomskog rada.

#### **5.3.2. Metoda postavljanja pitanja**

Anketa se sastoji od tri cjeline te su pitanja složena od strane autora ovog rada. Prva cjelina sastoji se od pet pitanja o općim sociodemografskim obilježjima ispitanika, kao što su spol, dob, status zaposlenja, stupanj obrazovanja i mjesečni raspoloživi iznos novca. Druga cjelina ima 12 pitanja, a u okviru nje propitali su se stavovi, poznavanje i prihvaćenost kriptovaluta na području Republike Hrvatske. Pitanja gdje se testiralo znanje bila su u obliku ponuđenih odgovora gdje je jedna definicija točna, a ostale su netočne te je uvijek ponuđen odgovor „ne znam“ ako ispitanici nisu upućeni s tim pojmom. Ta pitanja su pokazala s kojom razinom znanja o kriptovalutama raspolažu ispitanici. Pitanja za testiranje prihvaćenosti i stavova o kriptovalutama bila su postavljena na temelju Likertove skale preko koje se izabire stupanj odgovora koji odražava mjeru slaganja s navedenom izjavom. Tu su bili ponuđeni odgovori od 1 do 5, gdje je 1 označavalo da se uopće ne slažu

s navedenim, a 5 da se u potpunosti slažu, dok je 3 označavalo neutralnost. Također su bila postavljena pitanja testiranja koliko ispitanika drži kriptovalute i u koje svrhe, te ako ih ne drži, da napišu razlog zašto ih ne drže. To isto daje odgovor na to koliko su kriptovalute prihvaćene. Pored navedenog, postavilo se direktno pitanje stava prema kriptovalutama, gdje su bili ponuđeni odgovori, kao i mogućnost izražavanja vlastitog mišljenja. Treća cjelina također ima 12 pitanja, a u njoj su se propitali stavovi, poznavanje i prihvaćenost digitalnog eura na području Republike Hrvatske. Pitanja gdje se testiralo znanje bila su oblika ponuđenih odgovora gdje je jedna definicija točna, a ostale su netočne te je uvijek ponuđen odgovor „ne znam“ ako ispitanici nisu upućeni s tim pojmom. Ona su isto pokazala koliko su ispitanici upoznati s pojmom digitalnog eura. Pitanja za testiranje prihvaćenosti i stavova o digitalnom euru bila su postavljena na temelju Likertove skale preko koje se izabire stupanj odgovora koji odražava mjeru slaganja s navedenom izjavom. Tu su isto bili ponuđeni odgovori od 1 do 5, gdje je 1 je označavalo da se uopće ne slažu sa navedenim, a 5 da se u potpunosti slažu. Također su postavljena pitanja testiranja stava ispitanika prema gotovini kako bi se dao potencijalni odgovor na budućnost mogućeg bezgotovinskog društva, te se uz to propitalo koje je najčešće korišteno sredstvo plaćanja u svakodnevnim plaćanjima, što bi isto tako moglo doprinijeti odgovoru o bezgotovinskom društvu. U konačnici, postavilo se direktno pitanje je li digitalni euro sredstvo kontrole kako bi se vidio opći stav i povjerenje ispitanika prema novom instrumentu plaćanja.

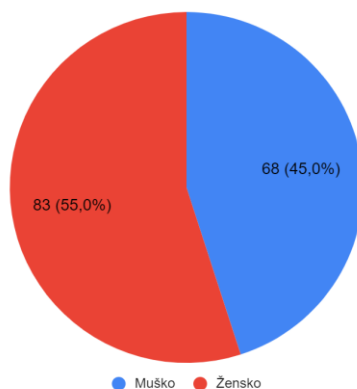
### **5.3.3. Ciljevi istraživanja**

Ovo istraživanje bi moglo biti dobar putokaz ka odgovoru na to koliko je društvo u Republici Hrvatskoj spremno na neku početnu vrstu bezgotovinskog društva. Upravo s ovom mješavinom pitanja o kriptovalutama, digitalnom euru, gotovini i načinima plaćanja može se dobiti najtočniji uvid u to koliko ljudi znaju o kriptovalutama i digitalnom euru, koliko su skloni prihvaćanju tih tehnologija te koji je trend u svakodnevnim načinima plaćanja, uključujući gubi li gotovina svoju važnost kao sredstvo plaćanja.

### **5.3.4. Sociodemografska obilježja ispitanika**

Anketu je ispunio 151 ispitanik, te je 83 ispitanika ili 55% bilo ženskog spola, a 68 ispitanika je bilo muškog spola, odnosno 45%, što je vidljivo na grafu 6.

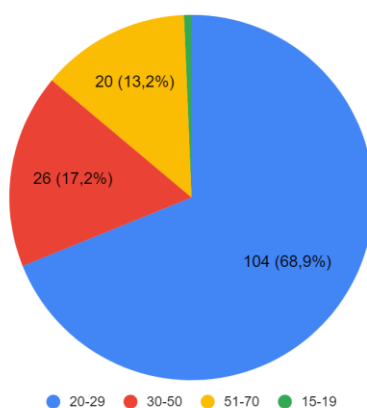
## Graf 6. Spol ispitanika



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Najviše ispitanika bilo je u dobnoj skupini od 20 do 29 godina, odnosno njih 104 ili 68,9%. Sljedeća po veličini je dobna skupina od 30 do 50 godina, njih 26 ili 17,2%. Predzadnja po veličini je dobna skupina od 51 do 70 godina, njih 20 ili 13,2%, a najmanja dobna skupina je od 15 do 19 godina, gdje je bio jedan ispitanik. Vidljivo na grafu 7 ispod.

## Graf 7. Dob ispitanika



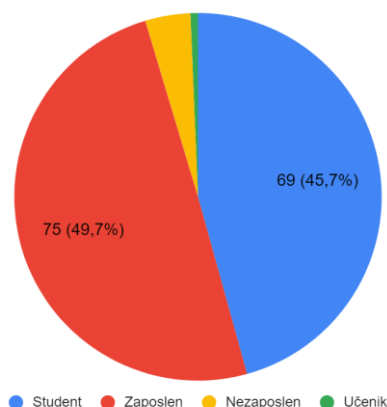
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Status zaposlenosti ispitanika je bio sljedeći: 49,7% ispitanika, odnosno njih 75, bilo je zaposleno, a 45,7% je imalo status studenta, to jest njih 69. Status nezaposlenog je imalo 6 ispitanika, a status učenika je imao jedan ispitanik (Graf 8).

Prema završenom statusu obrazovanja najviše ispitanika ima titulu magistra, njih 41 ili 27,2%. Nakon magistara, po veličini su gimnazijalci, njih 40 ili 26,5%. Poslije toga dolaze bachelori, njih 26 ili 17,2%. Srednju strukovnu školu završilo je njih 24 ili 15,9%, dok je

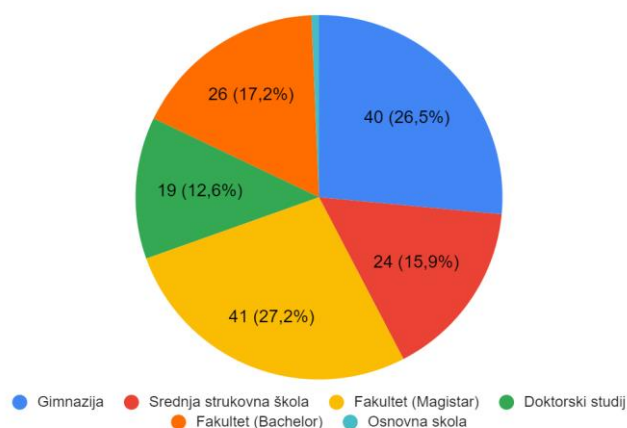
doktorski studij završilo njih 19 ili 12,6%. Jedan ispitanik je završio osnovnu školu. Podaci o završenom statusu obrazovanja ispitanika vidljivi su na grafu 9.

### Graf 8. Status zaposlenja ispitanika



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

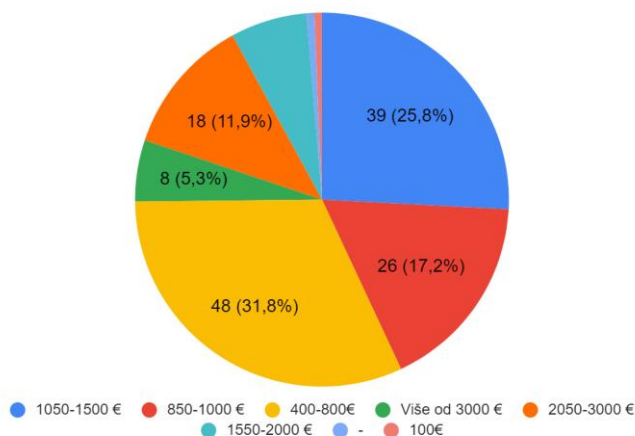
### Graf 9. Završeni stupanj obrazovanja ispitanika



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Nadalje, mjesečni iznosi novca s kojim su raspolagali ispitanici su sljedeći: najviše ispitanika je raspolagalo s 400-800 eura, njih 48 ili 31,8%, zatim s 1050-1500 eura je raspolagalo njih 39, odnosno 25,8%, te s 850-1000 eura je raspolagalo njih 26 ili 17,2%. Iznosom od 2050 do 3000 eura je raspolagalo njih 18, odnosno 11,9%, a s iznosom od 1550 do 2000 eura je raspolagalo njih 10 ili 6,6%. S najvećim vrijednosnim iznosom od 3000 eura i više je raspolagalo njih 8 ili 5,3%, a s najmanjim iznosom od 100 eura je raspolagala jedna osoba. Ovi podatci su vidljivi na grafu 10.

**Graf 10. Mjesečni iznos novca ispitanika**

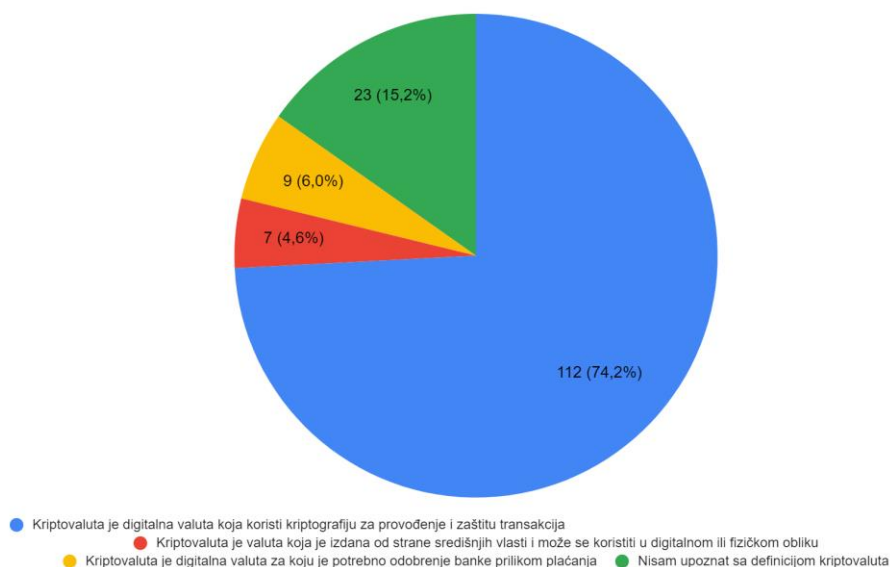


Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

### 5.3.5. Rezultati istraživanja

Za dio znanja o kriptovalutama ispitanici su pokazali kako dobro poznaju osnovne definicije i informacije. Na pitanje: „Definicija kriptovaluta je?“, 74,2% ispitanika dalo je točan odgovor, a 15,2% se izjasnilo kako nisu upoznati s definicijom kriptovaluta te je ostatak ispitanika od 10,6% dalo netočan odgovor.

**Graf 11. Odgovori ispitanika na pitanje „Definicija kriptovaluta je?“**

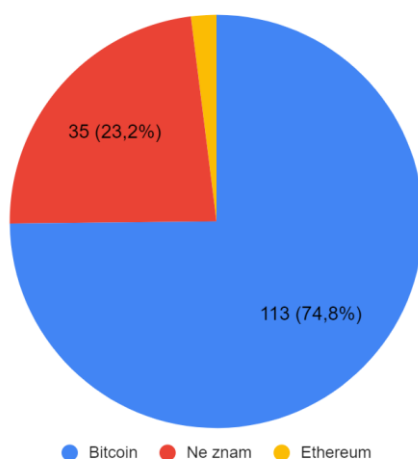


Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Za pitanje: „Koja je najvrjednija kriptovaluta trenutno?“, 74,8% ispitanika dalo je točan odgovor, dok je 23,2% odgovorilo da ne zna, a 2% ispitanika stavilo je netočan odgovor.

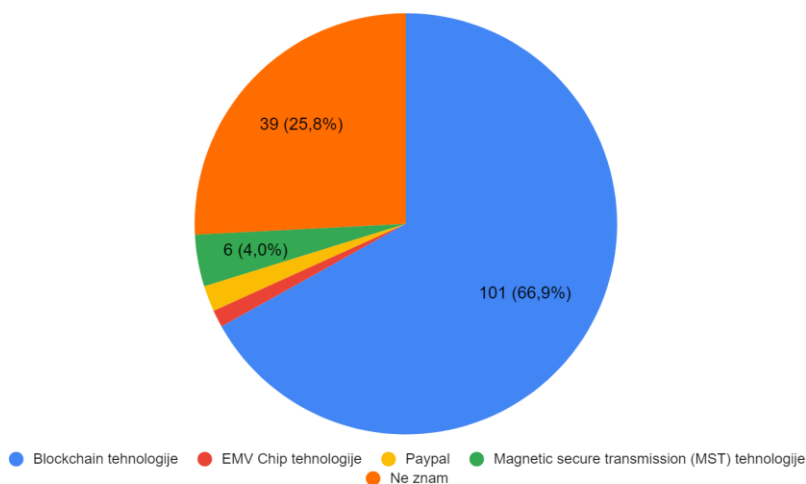
Kod pitanja: „Na bazi koje tehnologije kriptovalute funkcioniraju?“, 66,9% ispitanika je dalo točan odgovor, a 25,8% ih je odgovorilo ne znam te je ostatak ispitanika, njih 7,3%, dalo netočan odgovor. Grafikoni 11, 12 i 13 prikazuju rezultate ovih pitanja.

**Graf 12. Odgovori ispitanika na pitanje „Koja je najvrjednija kriptovaluta trenutno?“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 13. Odgovori ispitanika na pitanje „Na bazi koje tehnologije kriptovalute funkcioniraju?“**

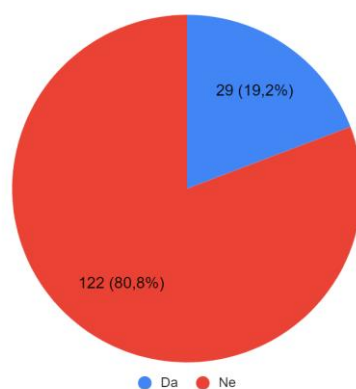


Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

U svom vlasništvu kriptovalute je imalo 19,2% ispitanika, a 80,8% ispitanika se izjasnilo kako ne posjeduje kriptovalute. Oni koji imaju kriptovalute su stavili da ih najviše koriste u investicijske svrhe, njih 74,2%, a 22,6% ih koristi u svrhe investiranja i plaćanja te 3,2%

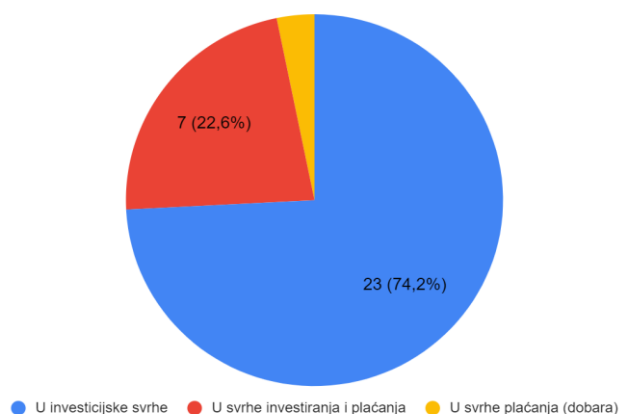
samo u svrhe plaćanja. Također, ljude koji ne posjeduju kriptovalute ispitalo se da ukratko napišu razlog zašto ih ne drže, a najčešći odgovori su bili da ih ne zanima, veliki rizik i volatilnost, manjak novca za ulaganje, nedostatak vjere, znanja i reguliranosti tržišta kriptovaluta. Uz to se pitao direktan stav prema kriptovalutama koji je zapravo potvrdio prethodne odgovore da ih ne zanimaju i da nemaju stav u 32,5% slučajeva, kao i da su izuzetno rizične i da ih treba izbjegavati u 15,2% odgovora. Pojedinci su vlastitim odgovorima opet naglasili manjak regulacije i visinu rizičnosti, a manji se postotak ljudi, njih 11,3%, izjasnio da ih treba koristiti jer imaju napredniji sustav transakcija te da će porasti u vrijednosti. Isto tako, određeni broj ljudi, njih 36,4%, je odgovorilo da su odlična inovacija i da bi se trebalo početi educirati o njima. Odgovori na sva navedena pitanja prikazani su na grafovima 14, 15 i 16 te u tablici 4.

**Graf 14. Odgovori ispitanika na pitanje „U svom vlasništvu imam kriptovalute?“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 15. Odgovori ispitanika na pitanje: „Ako posjedujete kriptovalute, u koju svrhu ih koristite?“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

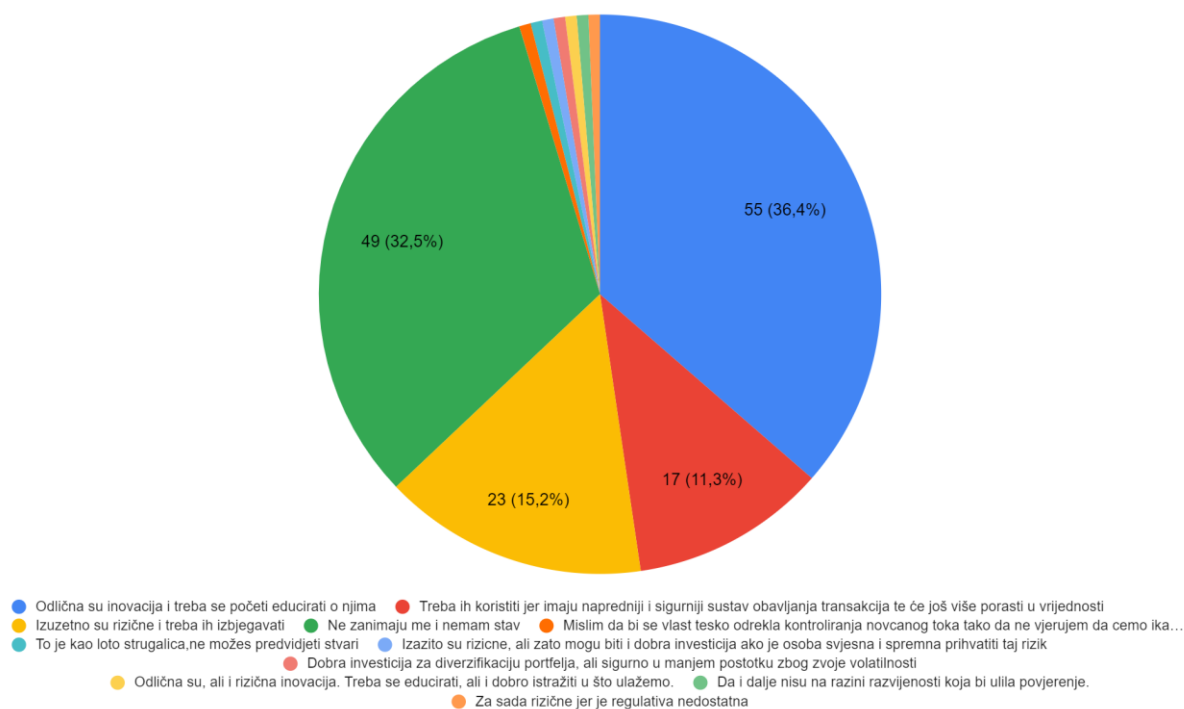


**Tablica 4. Popis probranih individualnih odgovora na pitanje „Ako ne posjedujete kriptovalute ukratko napišite razlog:“**

|   |
|---|
| Nisam zainteresiran   |
| Ne razumijem se   |
| Volatilnost i nije regulirano   |
| Ne zanima me takav oblik ulaganja   |
| Nisam dovoljno upoznata s kriptovalutama.   |
| Rizičnost   |
| Ne vjerujem u kripto  |
| Velika volatilnost i ne znam dovoljno o njima.  |
| Imam averziju zbog prevelike volatilnosti i zbog toga što nije regulirano na nacionalnim razinama |
| Nedovoljno primanja   |
| Nemam povjerenje u njih   |

Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 16. Odgovori ispitanika na pitanje: „Vaš stav prema kriptovalutama je:“**

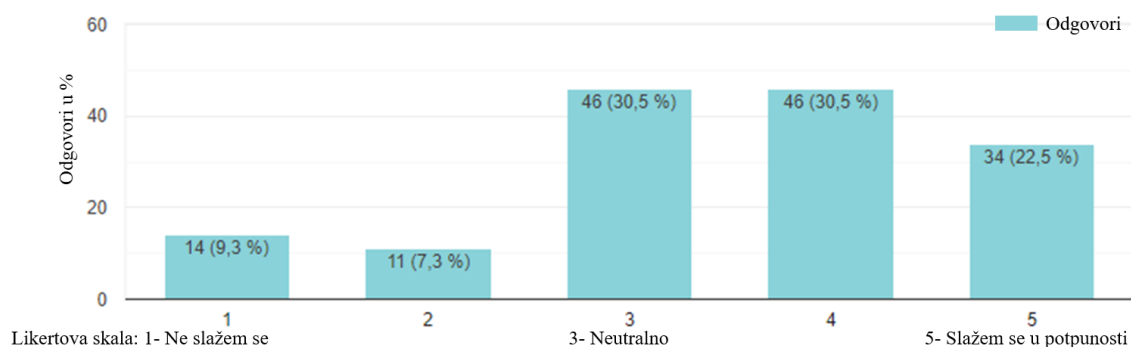


Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Kako bi se dodatno saznali određeni stavovi i prihvaćenost kriptovaluta, postavljena su sljedeća pitanja. Na pitanje: „Smatram da kriptovalute pružaju veću anonimnost od kartičnih plaćanja i gotovine:“, s odgovorima 5 i 4 na Likerteovoj skali odgovorilo je 53% ispitanika, što znači da su se složili s navedenom tvrdnjom, a 16,6% ispitanika je odgovorilo s 1 i 2, što znači da se ne slažu s navedenom tvrdnjom. Odgovor 3 dalo je 30,5% ispitanika, odnosno bili su neutralni. Može se zaključiti kako ljudi imaju stav da su kriptovalute anonimnije od kartica i gotovine, što zapravo potvrđuje anonimnost kriptovaluta koja se u radu spomenula kao jedna od njihovih prednosti.

Za pitanje: „Smatram da su kriptovalute budućnost transakcija:“, s odgovorima 4 i 5 je odgovorilo 35,8% ispitanika, s 3 je odgovorilo 33,1%, a s 1 i 2 je odgovorilo 31,1% ispitanika te se može zaključiti da je za ovo pitanje jednak raspored odgovora i da nema preciznog stava u tome jesu li budućnost transakcija ili ne. Na pitanje: „Smatram da su kriptovalute dobra zamjena za gotovinu i kartice (bankovne račune):“, 23,8% ispitanika odgovorilo je s 4 i 5, dok se s odgovorom 3 izjasnilo 32,5% ispitanika, a 43,7% ispitanika je odgovorilo s 1 i 2. Iz toga se može zaključiti kako ljudi ipak ne vjeruju da su kriptovalute dobra zamjena za postojeće instrumente plaćanja.

**Graf 17. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da kriptovalute pružaju veću anonimnost od kartičnih plaćanja i gotovine:“**

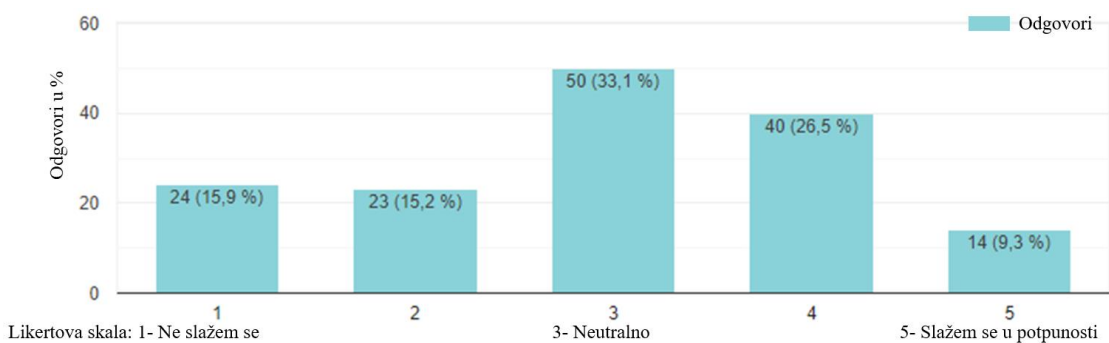


Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Na pitanje: „Smatram da su kriptovalute prevara:“, 57,7% ispitanika dalo je odgovor 1 i 2, odgovor 3 je dalo 28,5% ispitanika i 13,9% ispitanika je dalo odgovor 4 i 5 te se s takvim odgovorima može zaključiti da ljudi imaju stav kako kriptovalute nisu prevara. Prema pitanju: „Smatram da su kriptovalute dobra inovacija i prihvatio bi ih kao sredstvo plaćanja i štednje (investicije):“, može se reći da ljudi imaju više negativan nego pozitivan stav, što znači da ih još nisu spremni prihvatiti. Približno trećina ispitanika (33,1%) je na to pitanje

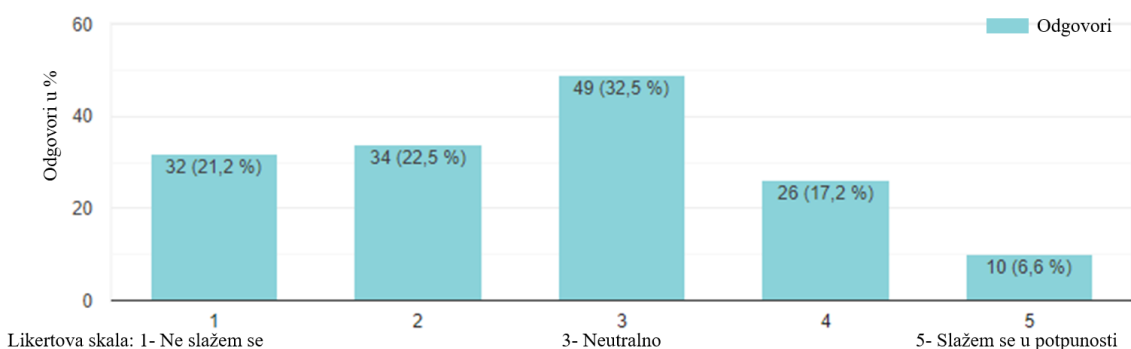
dala odgovor 4 i 5, dok je odgovor 3 dalo 29,8 % ispitanika, a 37% ispitanika je dalo odgovor 1 i 2. Odgovori na ova pitanja prikazani su na grafovima 17, 18, 19, 20 i 21.

**Graf 18. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute budućnost transakcija:“**



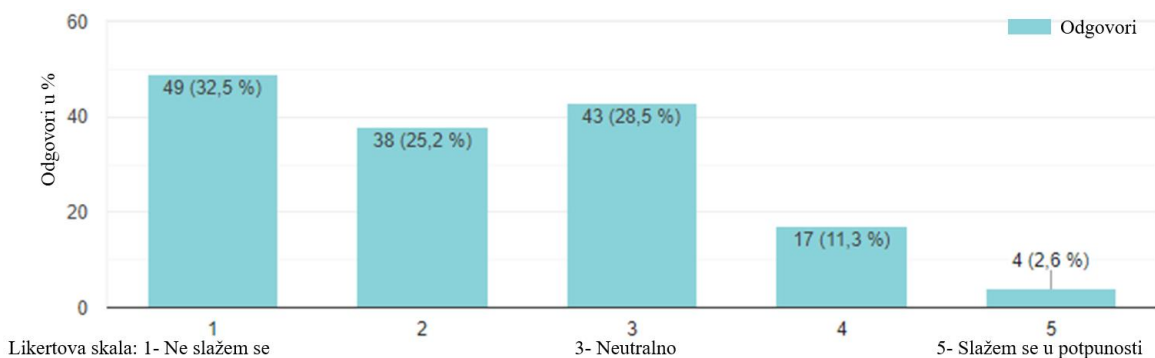
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 19. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute dobra zamjena za gotovinu i kartice (bankovne račune):“**



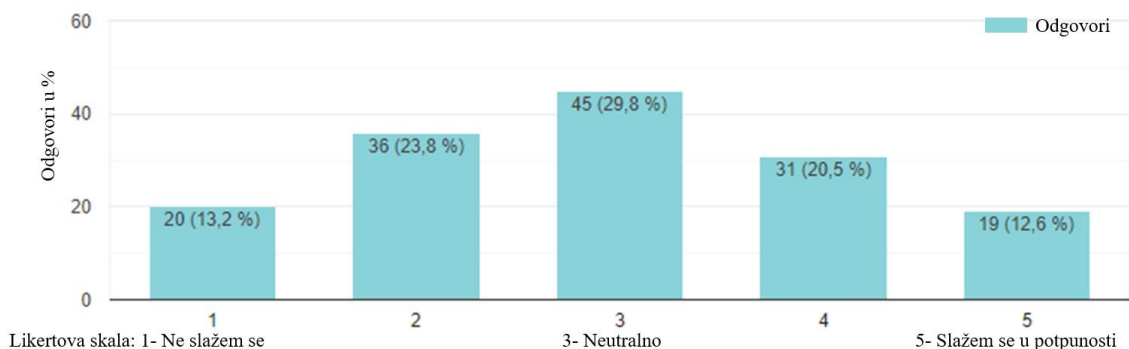
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 20. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute prevara:“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 21. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute dobra inovacija i prihvatio bi ih kao sredstvo plaćanja i štednje (investicije):“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Na temelju prikupljenih odgovora može se zaključiti da postoji određena odbojnost prema kriptovalutama. Iako ispitanici dobro poznaju osnovne pojmove i informacije, kriptovalute i dalje nisu široko prihvaćene zbog nedostatka dubljeg znanja, interesa, povjerenja, regulacije, financijskih sredstava za ulaganje i visoke rizičnosti. Međutim, postoji prostor za poboljšanje jer neki ispitanici smatraju da je edukacija o njima važna, da su anonimnije od gotovine i kartica, da nisu prevara te bi ih donekle prihvatili kao sredstvo plaćanja i štednje, uz napomenu da ih vide kao dobru inovaciju.

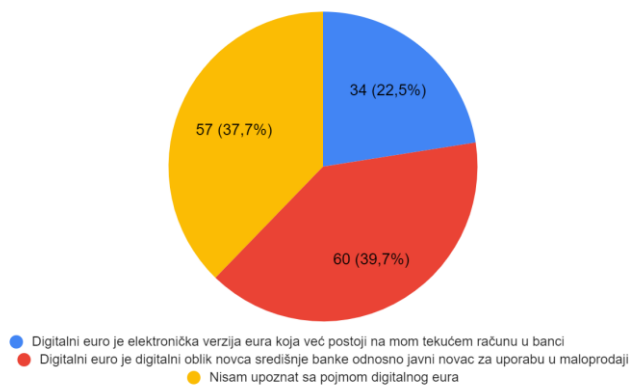
Nadalje, za dio ankete koji je ispitao znanje o digitalnom euru su drugačiji rezultati u odnosu na prethodni dio, jer je na pitanje: „Što je to digitalni euro?“, 37,7% ispitanika odgovorilo da nije upoznato s pojmom digitalnog eura, 22,5% ih je dalo netočan odgovor, dok je 39,7% ispitanika dalo točan odgovor. To znači da većina ispitanika ne zna osnovnu definiciju digitalnog eura. Na pitanje: „Tko će izdavati digitalni euro?“, točno je odgovorilo 61,6% ispitanika, dok ih je 32,5% odgovorilo da ne znaju te je 6% ispitanika dalo netočan odgovor. To pokazuje da većina ispitanika zna tko će ga izdavati.

Na pitanje: „Digitalni euro će biti kriptovaluta?“, 39,7% ispitanika odgovorilo je s odgovorom „Ne“ (što je točan odgovor), 45,7% ih je odgovorilo da ne znaju, dok je netočan odgovor, to jest „Da“, dalo 14,6% ispitanika. To upućuje da većina ispitanika ne zna razliku između digitalnog eura i kriptovaluta. Za pitanje: „Digitalni euro će služiti kao dopuna gotovini?“, 45% ispitanika dalo je točan odgovor („Da“), a 43,7% ih je odgovorilo s „Ne znam“ te se 11,3% ispitanika izjasnilo s „Ne“, odnosno netočnim odgovorom. Prema tome se može zaključiti kako ispitanici ne znaju hoće li digitalni euro biti dopuna ili supstitut gotovini.

Kako bi se ispitali određeni stavovi i prihvaćenost digitalnog eura, postavljeno je nekoliko pitanja. Na pitanje: „Digitalni euro će biti brži i sigurniji sustav plaćanja i čuvanja novca od gotovine i kartica (bankovnih računa):“, 27,2% ispitanika složilo se s navedenim pitanjem, 37,7% je ostalo neutralno, a 35,1% se nije složilo s navedenim, što upućuje da su ispitanici podijeljenog mišljenja prema blagom neslaganju oko brzine i sigurnosti digitalnog eura u odnosu na gotovinu i kartice (bankovne račune). Kroz pitanje: „Digitalni euro bi pružao jednaku anonimnost kao gotovina prilikom plaćanja:“, dobiven je odgovor da se 45,7% ispitanika ne slaže s navedenim, 39,1% ispitanika je ostalo neutralno, a 15,3% ispitanika se složilo s tim pitanjem. To ukazuje da ispitanici ne vjeruju u anonimnost digitalnog eura, što je suprotno onome što je navedeno u ovom radu.

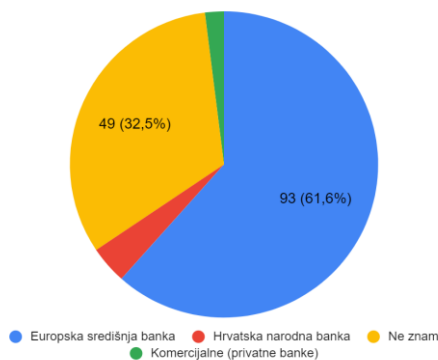
Na pitanje: „Prihvatio bih digitalni euro u skorijoj budućnosti kao sredstvo plaćanja i čuvanja novca:“, 33,2% ispitanika se izjasnilo da se slažu s tom tvrdnjom, 32,5% ispitanika je ostalo neutralno i 34,4% ispitanika je odgovorilo kako se ne slažu s tim pitanjem. Kroz ovo pitanje vidljiva je podijeljenost između prihvaćenosti digitalnog eura kao sredstva plaćanja i čuvanja novca u bližoj budućnosti, pri čemu je raspodijeljenost između onih koji se slažu i onih koji se ne slažu s tom tvrdnjom skoro jednaka. Pitanje: „Digitalni euro bi ojačao međunarodnu i stratešku poziciju eurozone i doprinio na jačanju eurovalute:“, pokazalo je kako je 43% ispitanika ostalo neutralno, 28,5% ispitanika se složilo s tim pitanjem, a 28,4% se nije složilo sa zadanom tvrdnjom. Iz toga se vidi da su podijeljena mišljenja oko toga hoće li digitalni euro ojačati međunarodnu i stratešku poziciju eurozone te ojačati eurovalutu, a u radu se navelo kako će digitalni euro doprinijeti strateškoj poziciji eurozone i jačanju same valute. Kroz postavljenu tvrdnju: „Digitalni euro je nepotreban i neće biti uspješan kad izađe u upotrebu:“, saznalo se kako 43% ispitanika ima neutralno mišljenje, 18,5% ispitanika se složilo s tim, a 38,4% se nije složilo, što upućuje na to da ispitanici više misle da će digitalni euro biti od koristi i uspješan kad izađe u upotrebu. Za zadnje pitanje, kojim su se stekli generalni stavovi ispitanika, ponuđeno je izjašnjavaње o tvrdnji: „Digitalni euro je sredstvo kontrole nad potrošačima/ljudima?“, te je 35,1% ispitanika odgovorilo s „Ne znam“, 26,5% je odgovorilo „Ne“, a 38,4% ispitanika vjeruje kako će digitalni euro biti sredstvo kontrole. Odgovori ispitanika vezani uz stavove o digitalnom euru su vidljivi u grafovima 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 i 31 u nastavku rada.

**Graf 22. Odgovori ispitanika na pitanje: „Što je to digitalni euro?“**



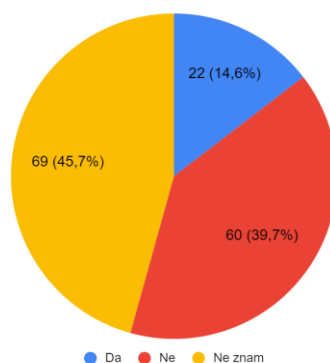
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 23. Odgovori ispitanika na pitanje: „Tko će izdavati digitalni euro?“**



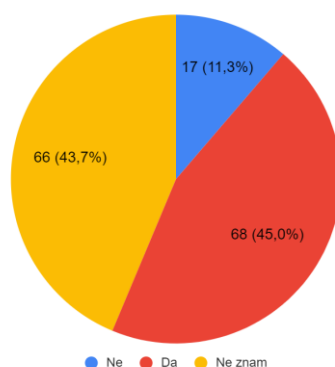
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 24. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro će biti kriptovaluta?“**



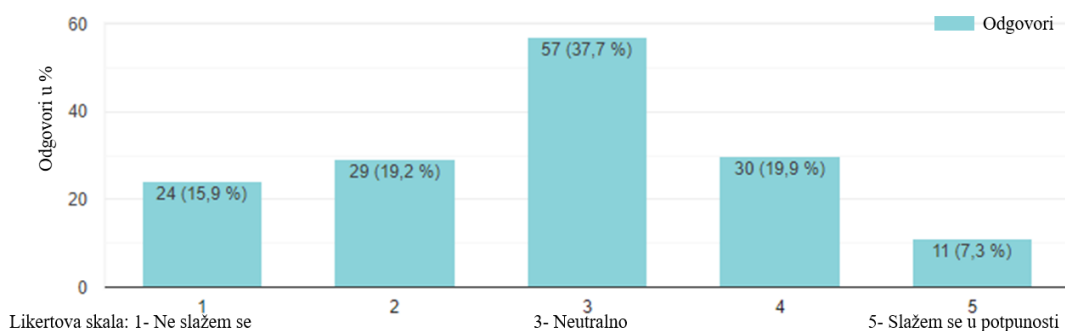
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 25. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro će služiti kao dopuna gotovini:“**



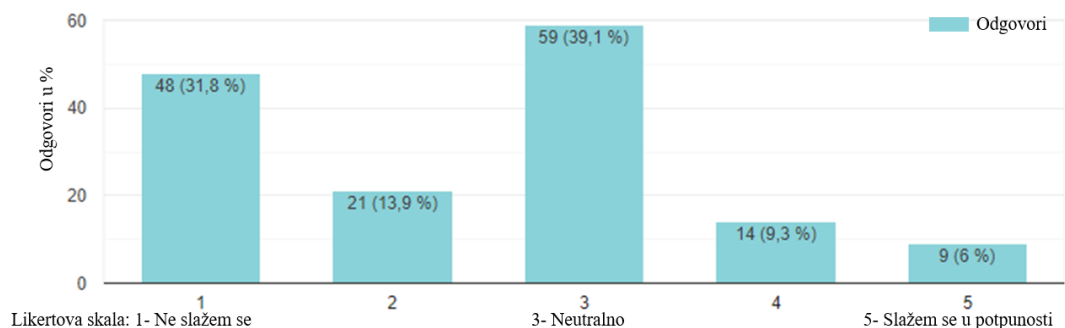
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 26. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro će biti brži i sigurniji sustav plaćanja i čuvanja novca od gotovine i kartica (bankovnih računa):“**



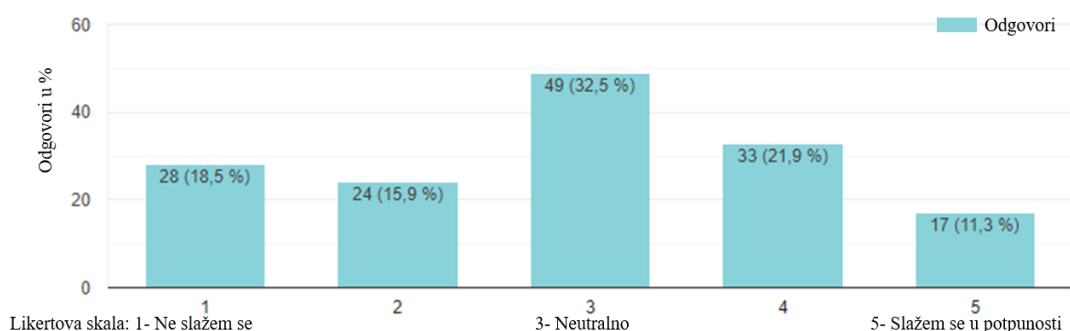
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 27. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro bi pružao jednaku anonimnost kao gotovina prilikom plaćanja:“**



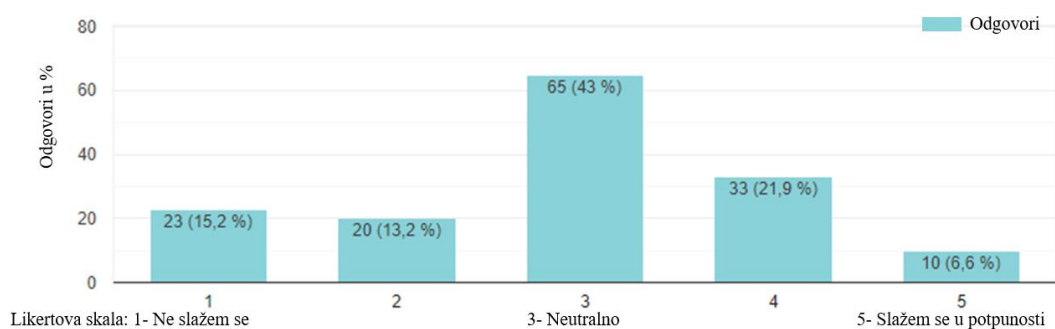
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 28. Odgovori ispitanika na pitanje: „Prihvatio bih digitalni euro u skorijoj budućnosti kao sredstvo plaćanja i čuvanja novca:“**



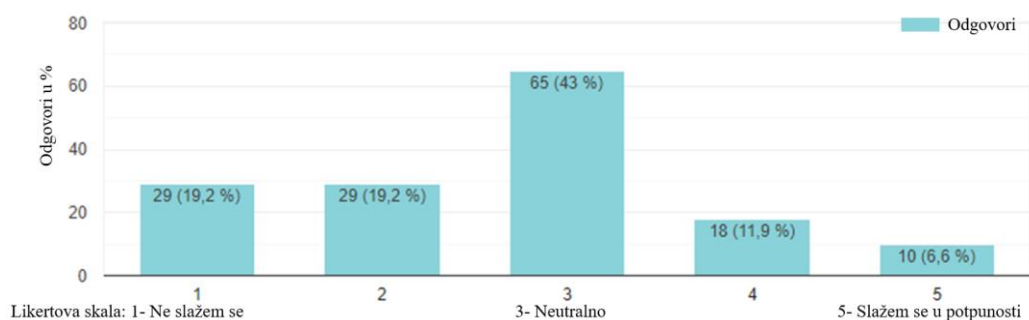
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 29. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro bi ojačao međunarodnu i stratešku poziciju euro zone i doprinio na jačanju euro valute:“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

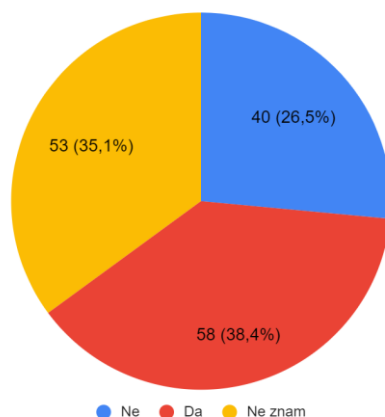
**Graf 30. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro je nepotreban i neće biti uspješan kada izađe u upotrebu:“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja



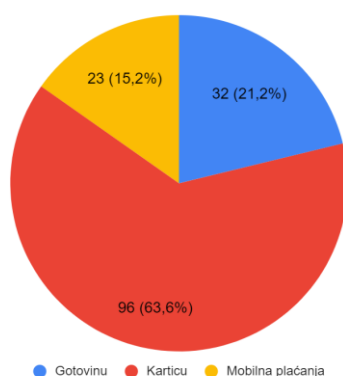
**Graf 31. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro je sredstvo kontrole nad potrošačima/ljudima?“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

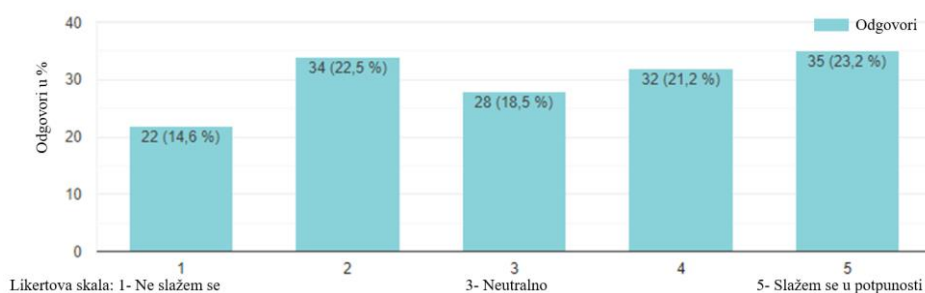
Vežano uz pitanja o načinima plaćanja i korištenju gotovine, odgovori su bili zanimljivi jer je na području Hrvatske još uvijek prilično uvriježeno mišljenje kako je gotovina najvažnija, ali ipak dobiveni odgovori upućuju na drugačiji zaključak. Kroz pitanje „U svakodnevnim plaćanjima najviše koristim:“ ispitanici su dali sljedeće odgovore: 63,6% ispitanika koristi karticu, 21,2% ispitanika koristi gotovinu, 15,2% ispitanika koristi mobilna plaćanja i 0% koristi kriptovalute. Iz toga se može vidjeti kako 78,8% ispitanika plaća bezgotovinskim načinom plaćanja. Na pitanje „Gotovina mi je važan oblik plaćanja i sredstvo štednje:“, 44,4% ispitanika je dalo odgovor 4 i 5, to jest, složili su se s navedenim pitanjem, 18,5% je dalo odgovor 3, odnosno, ostalo je neutralno, a 37,1% ispitanika je dalo odgovor 1 i 2, to jest, da se ne slažu s navedenim. Zatim, na pitanje „U skorijoj budućnosti mogao bih živjeti bez gotovine:“, 45,1% ispitanika je dalo odgovor 4 i 5, odnosno da se slažu s navedenim, 16,6% ispitanika je ostalo neutralno, a 38,4% ispitanika je odgovorilo s 1 i 2, odnosno da se ne slažu s navedenim pitanjem. Odgovori na ova pitanja upućuju da gotovina gubi na snazi kao sredstvo plaćanja i štednje te da se više koriste bezgotovinski načini plaćanja. Također, ispitanici su se većinom izjasnili kako bi mogli živjeti bez gotovine u bližoj budućnosti. Navedeno je vidljivo u grafovima 32, 33 i 34.

**Graf 32. Odgovori ispitanika na pitanje: „U svakodnevnim plaćanjima najviše koristim:“**



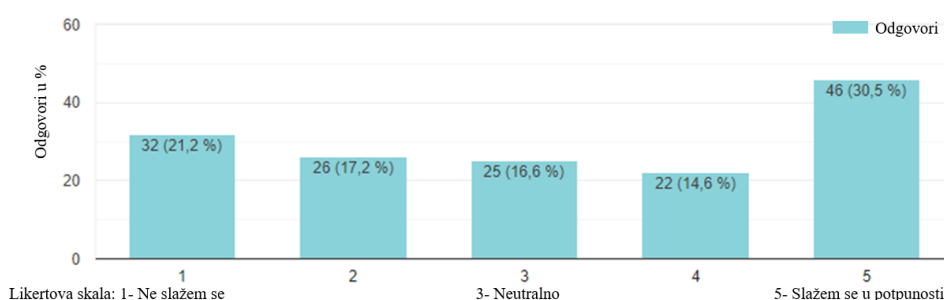
Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 33. Odgovori ispitanika na pitanje: „Gotovina mi je važan oblik plaćanja i sredstvo štednje:“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

**Graf 34. Odgovori ispitanika na pitanje: „U skorijoj budućnosti mogao bih živjeti bez gotovine:“**



Izvor: izrada autora temeljem rezultata istraživanja

Na temelju prikupljenih odgovora, vidljivo je da veća skupina ispitanika nema dovoljno spoznaja o digitalnom euru, te je potrebna dodatna edukacija na tu temu. Većina ispitanika ne zna hoće li digitalni euro biti kriptovaluta ili ne, iako su kriptovalute i digitalni euro dva

različita pojma. Također, ispitanici nisu sigurni hoće li digitalni euro funkcionirati uz gotovinu ili će je zamijeniti, iako iz objava Europske središnje banke slijedi da će digitalni euro biti dopuna gotovini. Ispitanici su znali da će Europska središnja banka izdati digitalni euro. Nadalje, ne vjeruju da će digitalni euro biti brži i sigurniji od gotovine i kartica (bankovnih računa), te smatraju da neće biti anoniman, što je suprotno tvrdnjama iznesenim u ovom radu, a prema aktualnim objavama Europske središnje banke. Kada je riječ o prihvaćenosti digitalnog eura kao sredstva štednje i plaćanja, mišljenja su podijeljena; neki ispitanici ga prihvaćaju, dok su drugi skeptični. Na pitanje jačanja eurovalute i strateške autonomije Europske unije, stavovi su također podijeljeni. Nadalje, ispitanici su uvjereni kako će digitalni euro služiti za kontrolu ljudi. No, unatoč tome, smatraju da će biti uspješan nakon lansiranja i da će donijeti koristi. Veliki postotak ispitanika već sada koristi bezgotovinske načine plaćanja, što je u skladu s europskim trendom gdje gotovina gubi udio u plaćanjima, a zamjenjuju je bezgotovinski oblici. Iako se blaga većina ispitanika izjasnila da im je gotovina važan oblik plaćanja i štednje, veći dio njih smatra da bi mogli živjeti bez gotovine u skorijoj budućnosti.

### **5.3.6. Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja**

Svako istraživanje ima svoja ograničenja, pa tako i ovo. Budući da se radi o *online* anketi, jedno od ograničenja mogla bi biti dostupnost interneta potrebnog za ispunjavanje ankete. Međutim, s obzirom na to da je istraživanje provedeno na području Republike Hrvatske, gdje je internetska dostupnost vrlo rasprostranjena, ovo ograničenje može se smatrati zanemarivim. Drugo moguće ograničenje je nezainteresiranost ispitanika, što može dovesti do manje iskrenih i promišljenih odgovora. Kada ispitanici nisu zainteresirani za temu istraživanja, skloni su davanju manjkavih ili površnih odgovora. Još jedno ograničenje odnosi se na broj ispitanika. Anketu je ispunila 151 osoba, što zadovoljava minimalan broj od 100 ispitanika, ali za preciznije rezultate broj ispitanika trebao bi biti veći. Ovo ograničenje ujedno je i preporuka za buduća istraživanja. Također, preporuka za buduća istraživanja je provođenje ankete nakon izdavanja digitalnog eura i veće penetracije kriptovaluta na tržištu među širom populacijom. Time bi se mogli usporediti dobiveni rezultati kako bi se vidjelo ima li napretka u znanju i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura kroz godine, u kontekstu mogućeg prelaska na bezgotovinsko društvo.

## 6. Zaključak

Blockchain tehnologija pojednostavljuje proces zapisivanja transakcija na mreži. Riječ je o distribuiranoj glavnoj knjizi koja pohranjuje podatke o imovini i njenom protoku kroz P2P mrežu. Kriptovalute koriste blockchain tehnologiju kao osnovu. One su digitalne valute koje koriste kriptografiju za provedbu i zaštitu transakcija. Najpoznatiji primjeri uspješnih kriptovaluta su Bitcoin i Ethereum, koje su stvorene na temelju blockchain tehnologije, a svaka od njih ima svoj vlastiti blockchain. Pritom treba razlikovati kriptovalute od digitalnih tokena koji su nastali na bazi postojećih blockchaina.

Blockchain ima mnoge prednosti, poput decentralizacije, transparentnosti, autentičnosti sustava, mogućnosti uočavanja i rješavanja problema unutar mreže, visoke sigurnosti zbog kriptografije i brze obrade transakcija. Budući da su kriptovalute temeljene na blockchainu, mnoge od njihovih prednosti proizlaze iz te tehnologije. Među njima su decentralizacija, transparentnost, P2P mreža, otpornost na inflaciju, mogućnost slanja neograničenih iznosa kriptovaluta bilo kada i bilo gdje u svijetu, anonimnost korisnika, nemogućnost kopiranja ili lažiranja te izbjegavanje visokih provizija i naknada bankama. Međutim, blockchain ima i svoje nedostatke, poput velike potrošnje energije, manjka ravnoteže između broja čvorova i povoljnih troškova za korisnike, te prijetnji poput različitih oblika napada na sustav. Kriptovalute također imaju svoje nedostatke, uključujući veliku volatilnost vrijednosti, rizik od pranja novca, financiranja terorizma i drugih ilegalnih aktivnosti, kao i nedostatak posljednjeg utočišta u slučaju propasti kriptovalute. Postoje rizici virtualne krađe kriptovaluta i nedostatak kompleksnog procesa otvaranja i korištenja digitalnog novčanika.

Očito je da su kriptovalute novitet u monetarnoj slobodi koji dovodi do pojave digitalnih valuta središnjih banaka kao potencijalni odgovor na njih. Ove valute predstavljaju digitalnu verziju fiat novca koju bi izdavala i regulirala središnja banka. Mnogi ljudi ne prepoznaju razliku između kriptovaluta i digitalnih valuta središnjih banaka, iako su te razlike značajne. Kriptovalute su decentralizirane i imaju otvoren sustav bez ograničenja, što onemogućuje cenzuriranje. S druge strane, digitalne valute središnjih banaka su centralizirane, imaju zatvoren sustav i podložne su cenzuriranju. Kriptovalute su privatno emitirane od strane tržišta, dok digitalne valute izdaju središnje banke. Kriptovalute imaju

ograničenu ponudu i definiranu politiku emisije, dok digitalne valute središnjih banaka imaju neograničenu ponudu i diskrecijsku monetarnu politiku.

U radu je analizirana buduća digitalna valuta Europske središnje banke, tj. digitalni euro i perspektiva njegove implementacije. Digitalni euro bi bio digitalni oblik novca središnje banke namijenjen maloprodaji, koji bi služio kao dopuna gotovini. Pohranjivao bi se u elektroničkom novčaniku kod javnog posrednika ili banke. Temeljna infrastruktura za pružanje digitalnog eura može biti centralizirana ili blago decentralizirana, ali bi, bez obzira na pristup, izdavanje digitalnog eura trebalo biti pod kontrolom središnje banke. Digitalni euro bi mogao podržati međunarodnu ulogu i stratešku neovisnost eura te unaprijediti digitalizaciju europskog gospodarstva. Ima šest glavnih obilježja: digitalna gotovina, općeprihvaćeno sredstvo plaćanja, besplatno sredstvo plaćanja, *offline* uporaba, zajamčena vrijednost te sigurnost i anonimnost.

Digitalni euro ima i svoje izazove prilikom implementacije, kao što su mogući "digitalni juriš na banke", disintermedijacija banaka, reputacijski rizik, kvarovi ili neispravni rad IT sustava, te troškovi za ECB, građane, privatni sektor i okoliš. Osim toga, tu su i prijetnje poput utaje poreza, trgovine drogom, pranja novca, financiranja terorizma i kibernetičkih napada. Ovi izazovi i rizici mogu se kontrolirati odgovarajućom regulacijom i sigurnosnim sustavima, uključujući i ograničenja iznosa digitalnog eura u elektroničkom novčaniku, barem u razdoblju u kojem bi on bio dopuna gotovini kao obliku javnog novca. S druge strane uvođenje digitalnog eura može se promatrati i s aspekta prijelaza u bezgotovinsko društvo te je u radu analizirana spremnost ljudi za izazove takvog društva, temeljem SPACE istraživanja i vlastitog anketnog istraživanja.

Izazovi bezgotovinskog društva uključuju izbor između anonimnosti i integriteta bezgotovinskih transakcija, sigurnost platnog sustava, osiguranje financijske uključenosti i prilagodbu potrošača novim oblicima novca. Za konačni zaključak, uzimajući u obzir sve odgovore iz vlastitog istraživanja i rezultate istraživanja SPACE, može se konstatirati da gotovina polako odlazi u povijest. Sve više je zamjenjuju brži i efikasniji načini plaćanja, poput kartica i mobilnih plaćanja. Trenutno ljudi više koriste kartice i mobilna plaćanja od kriptovaluta zbog nezainteresiranosti i rizika koje kriptovalute nose, ali bi se to moglo promijeniti s vremenom uz veću regulaciju od strane države koja bi mogla stvoriti povjerenje u to tržište.

Iako ljudi dobro poznaju pojam kriptovaluta, većinom ih koriste kao špekulativne investicije, a ne kao sredstvo plaćanja. Digitalni euro, kao potpuno novi pojam i oblik novca na tržištu, izaziva mnogo pitanja kod ljudi o njegovoj svrsi i koristi. To je također potvrđeno istraživanjem. Međutim, povećana edukacija i pravilna prilagodba potrošača na novi sustav plaćanja koji bi donio digitalni euro mogla bi dodatno ubrzati i poboljšati bezgotovinsko plaćanje. Većom prihvaćenošću kriptovaluta i digitalnog eura smanjit će se upotreba gotovine, što bi nas približilo ostvarenju bezgotovinskog društva u Hrvatskoj i Europskoj uniji te savladavanju izazova koje to društvo nosi.

## Literatura

1. Adrian, T. i Mancini-Griffoli, T. (2021.), Public and Private Money Can Coexist in the Digital Age, *International monetary fund blog*, preuzeto 10. listopada 2024. s: <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/02/18/blog-public-and-private-money-can-coexist-in-the-digital-age>
2. Auer, R., Frost, J., Gambacorta, L., Monnet, C., Rice T. i Shin Song, H. (2021., 4. studeni), Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier, *BIS Working papers*, br. 976 <https://www.bis.org/publ/work976.htm>
3. Bilotta, N., Fabrizio, B. i Passacantando, F. (2021.), CBDCs: The (Near?) Future of a Cashless Economy, The digital euro: challenges and opportunities. *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies*, str. 113-131. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/47398>
4. Bodla, S. B. (2023.), Cryptocurrency and central bank digital currencies (CBDC): a conceptual framework, u: *Banking, insurance and financial services- Digitalisation and COVID Led Trends* (str. 213-221.), New Delhi: Bharti Publications, preuzeto s [https://www.researchgate.net/publication/369689266\\_CRYPTOCURRENCY\\_AND\\_CENTRAL\\_BANK\\_DIGITAL\\_CURRENCIES\\_CBDC\\_A\\_CONCEPTUAL\\_FRAMEWORK](https://www.researchgate.net/publication/369689266_CRYPTOCURRENCY_AND_CENTRAL_BANK_DIGITAL_CURRENCIES_CBDC_A_CONCEPTUAL_FRAMEWORK)
5. Bofinger, P. i Haas, T. (2023., srpanj), The Digital Euro Benefits, Costs and Risks, Sveučilište Würzburg, preuzeto s [https://www.wiwi.uni-wuerzburg.de/fileadmin/12010100/2023/CBDC\\_Gutachten\\_WKO\\_english\\_version.pdf](https://www.wiwi.uni-wuerzburg.de/fileadmin/12010100/2023/CBDC_Gutachten_WKO_english_version.pdf)
6. Bunjaku, F., Gjorgieva-Trajkovska, O. i Miteva-Kacarski, E. (2017.), Cryptocurrencies—advantages and disadvantages, *Journal of Economics*, 2(1), 31-39. <https://js.ugd.edu.mk/index.php/JE/article/view/1933>
7. Cybrosys technologies, (2018.), Sekcija 1, u: *Blockchain*, preuzeto s <https://www.free-ebooks.net/computer-internet/Insight-Into-The-World-Of-Blockchain-By-Cybrosys-Technologies#gs.8qakxl>

8. European Central Bank, (2020., listopad), Report on a digital euro, preuzeto s: [https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report\\_on\\_a\\_digital\\_euro~4d7268b458.hr.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.hr.pdf)
9. European Central Bank, (2023., studeni), A stocktake on the digital euro, preuzeto s: [https://www.ecb.europa.eu/paym/digital\\_euro/investigation/profuse/shared/files/docs/ecb.dedocs231018.hr.pdf](https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/profuse/shared/files/docs/ecb.dedocs231018.hr.pdf)
10. European Central bank (b.d.), Digitalni euro, preuzeto 2. listopada 2024. s [https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/html/index.hr.html](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/html/index.hr.html)
11. European Central bank (2022., prosinac), ECB publishes second progress report on the digital euro investigation phase, preuzeto s: [https://www.ecb.europa.eu/paym/digital\\_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov221221\\_Progress.en.pdf?f91e0b8ff8cbd6654d7e6b071a8f7071](https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov221221_Progress.en.pdf?f91e0b8ff8cbd6654d7e6b071a8f7071)
12. European Central Bank (2024., veljača), FAQ on a Digital euro, preuzeto 2. listopada 2024. s [https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/faqs/html/ecb.faq\\_digital\\_euro.en.html](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/faqs/html/ecb.faq_digital_euro.en.html)
13. European Central Bank (2022.), Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE), preuzeto 3. listopada 2024. s [https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb\\_surveys/space/html/ecb.spacereport202212~783ffdf46e.hr.html](https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/space/html/ecb.spacereport202212~783ffdf46e.hr.html)
14. Europsko vijeće, Vijeće Europske unije (b.d.), Put prema digitalnom euru, preuzeto 4. listopada 2024. s <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/digital-euro/>
15. Fabris, N. (2019.), Cashless society—the future of money or a utopia?, *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 8(1), 53-66. <https://sciendo.com/article/10.2478/jcbtp-2019-0003>
16. Ivanov, M., i Lang, M. (2019.), Izazovi društva bez gotovine, u: Družić, G., Lovrinović, I., Basarac Sertić, M. (ur.), *Svjetski financijski vrtlog - 30 godina poslije: zbornik radova, Znanstveni skup povodom godišnjice smrti akademika Ive Perišina održanog 5. prosinca 2018. u Zagrebu*, (str. 109-138.), Zagreb: Hrvatska



akademija znanosti i umjetnosti (HAZU), Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

17. Jani, S. (2017.), An overview of ethereum & its comparison with bitcoin, *Int. J. Sci. Eng. Res.*, 10(8), 1-6., preuzeto s [https://www.researchgate.net/publication/323078799\\_An\\_Overview\\_of\\_Ethereum\\_Its\\_Comparison\\_with\\_Bitcoin](https://www.researchgate.net/publication/323078799_An_Overview_of_Ethereum_Its_Comparison_with_Bitcoin)
18. Kaspersky (b.d.), What is Cryptocurrency and how does it work?, preuzeto 10. listopada 2024., <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cryptocurrency>
19. Kriwoluzky, A. i Kim, C. H. (2019., studeni), Public or Private? The Future of Money, *European Parliament*, preuzeto s: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL\\_IDA\(2019\)642356](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_IDA(2019)642356)
20. Müller, P., Bergsträßer, S., Rizk, A. i Steinmetz, R. (2018.), The bitcoin universe: An architectural overview of the bitcoin blockchain, u: *Proceedings, 11. DFN-Forum Kommunikationstechnologien* (str. 1-20.), Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., preuzeto s <https://dl.gi.de/items/e8dcc6a5-26a0-4ed1-a4c8-d4a1dc84cfbc>
21. Nicholas, A. (2023., svibanj), CBDC vs. Crypto: What's the Difference?, *Cato Institute*, preuzeto 5. listopada 2024. s: <https://www.cato.org/blog/cbdc-vs-crypto-whats-difference>
22. Nagel, J. (2022., srpanj), Digital euro: opportunities and risks, *CFS-IMFS Special lecture Goethe University*, preuzeto s <https://www.bis.org/review/r220810a.pdf>
23. The FinTech Way (2019.), History of Cryptocurrencies : Is Bitcoin Really the First Cryptocurrency?, preuzeto 3. listopada 2024. s: <https://thefintechway.com/history-of-cryptocurrencies/>
24. Stanley, A. (2022.), The Ascent of CBDCs, *International monetary fund*, preuzeto 10. listopada 2024. s: <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2022/09/Picture-this-The-ascent-of-CBDCs>
25. Strebko, J. i Romanovs, A. (2018.), The advantages and disadvantages of the blockchain technology, u: Navakauskas, D., Romanovs, A., Plonis, D. (ur.), *2018 IEEE. 6th workshop on advances in information, electronic and electrical*

*engineering (AIEEE): proceedings* (str. 1-6.), Vilnius, Lithuania: IEEE, preuzeto s <https://www.researchgate.net/publication/330028734> The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology

26. Yaga, D., Mell, P., Roby, N., Scarfone, K., (2018.), Blockchain Technology overview, preuzeto s <https://arxiv.org/abs/1906.11078>

## Popis slika

|   |    |
|---|----|
| Slika 1. Struktura blockchaina.....   | 5  |
| Slika 2. Polja pojedinog bloka u blockchainu.....                             | 6  |
| Slika 3. Distribucija putem posrednika (lijevo) i bez posrednika (desno)..... | 7  |
| Slika 4. Protokol izrade bitcoin ključa.....                                  | 10 |
| Slika 5. Prikaz cjelovite sheme blockchaina, protokola i tokena.....          | 12 |
| Slika 6. Shema monetarnog sustava s digitalnom valutom središnje banke.....   | 15 |
| Slika 7. Izravni pristup .....  | 21 |
| Slika 8. Posredovani pristup.....   | 22 |
| Slika 9. Izravan pristup krajnjeg korisnika digitalnom euru .....             | 23 |
| Slika 10. Hibridna decentralizirana infrastruktura.....                       | 23 |
| Slika 11. Shematski prikaz razlike javnog i privatnog novca.....              | 25 |

## Popis grafova

|  |    |
|--|----|
| Graf 1. Broj digitalnih valuta središnjih banaka u istraživanju i razvoju od 2014. do 2022. .... | 15 |
| Graf 2. Načini plaćanja dobara i usluga u europodručju .....                                     | 30 |
| Graf 3. Važnost gotovine kao opcije plaćanja u europodručju.....                                 | 30 |
| Graf 4. Vlasništvo kriptovaluta u europodručju .....   | 31 |
| Graf 5. Svrha vlasništva kriptovaluta u europodručju.....  | 31 |
| Graf 6. Spol ispitanika.....   | 36 |
| Graf 7. Dob ispitanika .....   | 36 |
| Graf 8. Status zaposlenja ispitanika .....   | 37 |
| Graf 9. Završeni stupanj obrazovanja ispitanika .....  | 37 |
| Graf 10. Mjesečni iznos novca ispitanika .....   | 38 |
| Graf 11. Odgovori ispitanika na pitanje „Definicija kriptovaluta je?“ .....                      | 38 |
| Graf 12. Odgovori ispitanika na pitanje „Koja je najvrjednija kriptovaluta trenutno?“ .....      | 39 |

|  |    |
|--|----|
| Graf 13. Odgovori ispitanika na pitanje „Na bazi koje tehnologije kriptovalute funkcioniraju?“ .....   | 39 |
| Graf 14. Odgovori ispitanika na pitanje „U svom vlasništvu imam kriptovalute?“ .....   | 40 |
| Graf 15. Odgovori ispitanika na pitanje: „Ako posjedujete kriptovalute, u koju svrhu ih koristite?“ .....  | 40 |
| Graf 16. Odgovori ispitanika na pitanje: „Vaš stav prema kriptovalutama je?“ .....   | 41 |
| Graf 17. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da kriptovalute pružaju veću anonimnost od kartičnih plaćanja i gotovine?“ .....                                 | 42 |
| Graf 18. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute budućnost transakcija?“ .....   | 43 |
| Graf 19. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute dobra zamjena za gotovinu i kartice (bankovne račune):“ .....                                 | 43 |
| Graf 20. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute prevara?“ .....   | 43 |
| Graf 21. Odgovori ispitanika na pitanje: „Smatram da su kriptovalute dobra inovacija i prihvatio bi ih kao sredstvo plaćanja i štednje (investicije):“ .....       | 44 |
| Graf 22. Odgovori ispitanika na pitanje: „Što je to digitalni euro?“ .....   | 46 |
| Graf 23. Odgovori ispitanika na pitanje: „Tko će izdavati digitalni euro?“ .....   | 46 |
| Graf 24. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro će biti kriptovaluta?“ .....  | 46 |
| Graf 25. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro će služiti kao dopuna gotovini:“ .....  | 47 |
| Graf 26. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro će biti brži i sigurniji sustav plaćanja i čuvanja novca od gotovine i kartica (bankovnih računa):“ ..... | 47 |
| Graf 27. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro bi pružao jednaku anonimnost kao gotovina prilikom plaćanja:“ .....                                       | 47 |
| Graf 28. Odgovori ispitanika na pitanje: „Prihvatio bih digitalni euro u skorijoj budućnosti kao sredstvo plaćanja i čuvanja novca:“ .....                         | 48 |
| Graf 29. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro bi ojačao međunarodnu i stratešku poziciju euro zone i doprinio na jačanju euro valute:“ .....            | 48 |


|   |    |
|---|----|
| Graf 30. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro je nepotreban i neće biti uspješan kada izađe u upotrebu:“ ..... | 48 |
| Graf 31. Odgovori ispitanika na pitanje: „Digitalni euro je sredstvo kontrole nad potrošačima/ljudima?“ .....             | 49 |
| Graf 32. Odgovori ispitanika na pitanje: „U svakodnevnim plaćanjima najviše koristim:“ .....                              | 50 |
| Graf 33. Odgovori ispitanika na pitanje: „Gotovina mi je važan oblik plaćanja i sredstvo štednje:“ .....                  | 50 |
| Graf 34. Odgovori ispitanika na pitanje: „U skorijoj budućnosti mogao bih živjeti bez gotovine:“ .....                    | 50 |

## **Popis tablica**

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Struktura Bitcoina.....  | 9  |
| Tablica 2. Usporedba digitalne valute središnje banke i bitcoina (kriptovaluta).....  | 16 |
| Tablica 3. Prikaz uloga posrednika i Eurosustava u sustavu digitalnog eura .....  | 24 |
| Tablica 4. Popis probranih individualnih odgovora na pitanje „Ako ne posjedujete kriptovalute ukratko napišite razlog:“ ..... | 41 |



# Prilozi

## Prilog 1



Odjeljak 1 od 3

### *Istraživanje o poznavanju, stavovima i prihvaćenosti kriptovaluta i digitalnog eura u Hrvatskoj*

**B** **I** U  

Istraživanje se provodi u svrhu diplomskog rada. Potrebno vrijeme za ispunjavanje upitnika je 7 minuta. Upitnik je potpuno anonimnan.

Spol: \*

Muško

Žensko

Dob: \*

15-19

20-29

30-50

51-70

71-90

Trenutni status: \*

- Zaposlen
- Nezaposlen
- Student
- Učenik

Najviši završeni stupanj obrazovanja: \*

- Srednja strukovna škola
- Gimnazija
- Fakultet (Bachelor)
- Fakultet (Magistar)
- Doktorski studij
- Ostalo...

Mjesečno raspoložem s: \*

- 400-800€
- 850-1000 €
- 1050-1500 €
- 1550-2000 €
- 2050-3000 €
- Više od 3000 €
- Ostalo...

### Poznavanje, stavovi i prihvaćenost kriptovaluta



U ovom dijelu upitnika će se propitati znanje o kriptovalutama, vaši osobni stavovi i prihvaćenost istih.

#### Definicija kriptovaluta je? \*

- Kriptovaluta je digitalna valuta koja koristi kriptografiju za provođenje i zaštitu transakcija
- Kriptovaluta je valuta koja je izdana od strane središnjih vlasti i može se koristiti u digitalnom ili fizičkom ...
- Kriptovaluta je digitalna valuta za koju je potrebno odobrenje banke prilikom plaćanja
- Nisam upoznat sa definicijom kriptovaluta

#### Koja je najvrjednija kriptovaluta trenutno? \*

- Ethereum
- Bitcoin
- Solana
- Sellar XLM
- XRP
- Ne znam



Na bazi koje tehnologije kriptovalute funkcioniraju? \*

- Blockchain tehnologije
- EMV Chip tehnologije
- Paypal
- Magnetic secure transmission (MST) tehnologije
- Ne znam

U svom vlasništvu imam kriptovalute? \*

- Da
- Ne

Ako posjedujete kriptovalute, u koju svrhu ih koristite? (Ako ne posjedujete kriptovalute, ovo pitanje možete preskočiti)

- U investicijske svrhe
- U svrhe plaćanja (dobara)
- U svrhe investiranja i plaćanja

Ako ne posjedujete kriptovalute ukratko napišite razlog:

Tekst kratkog odgovora

Smatram da kriptovalute pružaju veću anonimnost od kartičnih plaćanja i gotovine: \*  
(Na temelju Likertove skale odgovorite na sljedeća pitanja 1 označava ne slažem se; 3 označava neutralnost i 5 označava u potpunosti se slažem)

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Smatram da su kriptovalute budućnost transakcija: \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Smatram da su kriptovalute dobra zamjena za gotovinu i kartice (bankovne račune): \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Smatram da su kriptovalute prevara: \*

|              |                       |                       |                       |                       |                       |                        |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|              | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                        |
| Ne slažem se | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Slažem se u potpunosti |

Smatram da su kriptovalute dobra inovacija i prihvatilo bi ih kao sredstvo plaćanja i štednje (investicije): \*

|              |                       |                       |                       |                       |                       |                        |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|              | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                        |
| Ne slažem se | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Slažem se u potpunosti |

Vaš stav prema kriptovalutama je: \*

- Izuzetno su rizične i treba ih izbjegavati
- Odlična su inovacija i treba se početi educirati o njima
- Treba ih koristiti jer imaju napredniji i sigurniji sustav obavljanja transakcija te će još više porasti u vrijedn...
- Ne zanimaju me i nemam stav
- Ostalo...

### Poznavanje, stavovi i prihvaćenost digitalnog eura



U ovom dijelu upitnika će se propitati znanje o digitalnom euru, vaši osobni stavovi i prihvaćenost istog. Također će se propitati o načinima plaćanja.

#### Što je to digitalni euro? \*

- Digitalni euro je elektronička verzija eura koja već postoji na mom tekućem računu u banci
- Digitalni euro je digitalni oblik novca središnje banke odnosno javni novac za uporabu u maloprodaji
- Nisam upoznat sa pojmom digitalnog eura

#### Tko će izdavati digitalni euro? \*

- Komercijalne (privatne banke)
- Europska središnja banka
- Hrvatska narodna banka
- Ne znam

Digitalni euro će biti kriptovaluta? \*

- Da
- Ne
- Ne znam

Digitalni euro će služiti kao dopuna gotovini: \*

- Da
- Ne
- Ne znam

U svakodnevnim plaćanjima najviše koristim: \*

- Karticu
- Gotovinu
- Mobilna plaćanja
- Kriptovalute

Gotovina mi je važan oblik plaćanja i sredstvo štednje: \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

U skorijoj budućnosti mogao bih živjeti bez gotovine: \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Digitalni euro će biti brži i sigurniji sustav plaćanja i čuvanja novca od gotovine i kartica (bankovnih računa): \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Digitalni euro bi pružao jednaku anonimnost kao gotovina prilikom plaćanja: \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Prihvatio bih digitalni euro u skorijoj budućnosti kao sredstvo plaćanja i čuvanja novca: \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Digitalni euro bi ojačao međunarodnu i stratešku poziciju euro zone i doprinio na jačanju euro valute: \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Digitalni euro je nepotreban i neće biti uspješan kada izađe u upotrebu: \*

Ne slažem se      1      2      3      4      5      Slažem se u potpunosti

Digitalni euro je sredstvo kontrole nad potrošačima/ljudima? \*

- Da
- Ne
- Ne znam

# Životopis studenta



## Datum i mjesto rođenja

27.07.2000.

Zagreb

## Kontakt

+385 99 205 6090

jure.ivankovic2707@gmail.com

<https://www.linkedin.com/in/jureivankovic/>

## OBRAZOVANJE

XI. GIMNAZIJA

2015.-2019.

EKONOMSKI FAKULTET ZAGREB

2019.-2025.

- mag. oec. (financije)

## VJEŠTINE

- Timski rad
- MS office (word, excel, ppt)
- Pretraživanje interneta
- Preciznost
- Analiitičnost

## OSOBINE

- Komunikativan
- Organiziran
- Pristupačan
- Prilagodljiv
- Ustrajan

## JEZIČNE VJEŠTINE

- Hrvatski (materinski jezik)
- Engleski (tečna razina)
- Njemački (početna razina)

# JURE IVANKOVIĆ

## O MENI

Ambiciozna sam osoba s raznolikim radnim iskustvom, uključujući pozicije demonstratora za makroekonomiju i portfolio menadžera u sklopu fakulteta te asistenta u reviziji na privatnom tržištu. Tijekom fakultetskog obrazovanja ostvario sam značajno postignuće – sveučilišnu stipendiju za izvrsnost. Moj pristup radu karakteriziraju preciznost, upornost, timski duh i izvanredna radna etika. Uz profesionalna postignuća, strastveni sam sportski entuzijast, aktivno se bavim padelom i redovito treniram u teretani. Zaljubljenik sam u automobile te inovacije u tehnologiji, a posljednje tri godine uz rad u struci i fakultetske obaveze posvetio sam istraživanju blockchain tehnologije i kriptovaluta, čime sam stekao dobro razumijevanje tog rastućeg sektora. Sudjelovanje na raznim konferencijama omogućilo mi je dodatno proširenje znanja.

## RADNO ISKUSTVO

### Alpha Capitalis

#### Asistent u reviziji (studentski)

2024.-DANAS

- Analiza i izrada financijskih izvještaja
- Testiranje pozicija bilance i rdg-a
- Izvršavanje inventura, predrevizija i završnih revizija
- Poznavanje HSFI-a, MRevs-a
- Usavršene komunikacijske i međuljudske vještine kroz rad u timu, terene i suradnju s klijentima

### Institutional investors LAB Ekonomski fakultet Zagreb

#### Portfolio menadžer

2022.-2024.

- Provođenje strategije ulaganja fonda i upravljanje portfeljem dionica, obveznica i ETF-ova
- Analiziranje dioničkih i obvezničkih tržišta
- Razvijene analitičke, istraživačke i statističke vještine kroz prognoziranje tržišnih kretanja
- Timski rad
- Organizacija konferencija i radionica

### Ekonomski fakultet Zagreb

#### Demonstrator za makroekonomiju

2021.-2022.

- Rad u velikim bazama podataka (eurostat)
- Stečene analitičke i statističke vještine kroz obradu i analizu makroekonomskih podataka
- Timski rad

## DODATNE AKTIVNOSTI I EDUKACIJA

- BusinessTech program: Improving digital skills in business and economics (Ekonomski fakultet Zagreb i Microsoft); 2021.
- Konferencija o budućnosti Europe: Klimatske promjene i okoliš- ESG, zelene investicije, održivost; 2021.
- Konferencija LTI: Learn to invest (Ekonomski fakultet Zagreb); 2022.
- INVESTO konferencija (Ekonomski fakultet Zagreb); 2022.-2024.
- Sveučilišna stipendija za izvrsnost: Sveučilište u Zagrebu; 2023.-2024.