

# Kriptovalute i blockchain u međunarodnim financijama

---

**Borovina, Franko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management / Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:191:462267>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-15**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Tourism and Hospitality Management - Repository of students works of the Faculty of Tourism and Hospitality Management](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**  
**Sveučilišni prijediplomski studij**

**FRANKO BOROVIĆA**

**Kriptovalute i blockchain u međunarodnim financijama**  
**Cryptocurrencies and blockchain in international finance**

Završni rad

Opatija, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**  
**Sveučilišni prijediplomski studij**  
**Menadžment održivog razvoja**  
**Studijski smjer: Menadžment održivog razvoja**

**Kriptovalute i blockchain u međunarodnim financijama**  
**Cryptocurrencies and blockchain in international finance**

Završni rad

Kolegij: **Međunarodne financije** Student: **Franko Borovina**

Mentor: **Prof. dr. sc. Elvis Mujačević** Matični broj: **ps25130**

Opatija, rujan 2024.



SVEUČILIŠTE U RIJECI UNIVERSITY OF RIJEKA  
FAKULTET ZA MENADŽMENT U TURIZMU I UGOSTITELJSTVU  
FACULTY OF TOURISM AND HOSPITALITY MANAGEMENT  
OPATIJA, HRVATSKA CROATIA

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA I O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

**Franko Borovina**

(ime i prezime studenta)

**ps25130**

(matični broj studenta)

**Kriptovalute i blockchain u međunarodnim financijama**

(naslov rada)

Izjavljujem da sam ovaj rad samostalno izradila/o, te da su svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima, bilo da su u pitanju knjige, znanstveni ili stručni članci, Internet stranice, zakoni i sl. u radu jasno označeni kao takvi, te navedeni u popisu literature.

Izjavljujem da kao student–autor završnog rada, dozvoljavam Fakultetu za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>.

U Opatiji, rujan 2024.

Potpis studenta

## Sažetak

Blockchain tehnologija i kriptovalute rezultat su napretka u digitalnim tehnologijama i još uvijek prolaze kroz fazu razvoja. Blockchain tehnologija zamjenjuje centralizirane posrednike decentraliziranom mrežom računala koje međusobno surađuju na temelju specifičnih algoritama kako bi potvrdile transakcije. Ova tehnologija pruža niz prednosti, uključujući decentralizaciju, transparentnost i smanjenje troškova trgovine. Također, blockchain tehnologija uključuje preventivne mehanizme za smanjenje rizika od kibernetičkih napada, čime dodatno povećava sigurnost transakcija. Primjena blockchaina je široka, s naglaskom u financijskom, upravnom i zdravstvenom sektoru. Primjerice, u financijama omogućava sigurnije i brže transakcije, u upravi može poboljšati učinkovitost i transparentnost, dok u zdravstvenom sektoru, blockchain može osigurati sigurnu pohranu i razmjenu medicinskih podataka. Kriptovalute, koje su digitalni oblik novca, postale su ključni faktor u olakšavanju financijskih aktivnosti poput kupnje, prodaje i trgovanja. One nude prednosti poput sigurnosti, samoupravljanja, decentraliziranog upravljanja te zaštite identiteta korisnika.

Uloga blockchain tehnologije i kriptovaluta u međunarodnim transakcijama može se smatrati jednim od najinovativnijih rješenja koje je prirodni slijed razvoja tehnologije u smjeru ubrzanja i pojednostavljenja međunarodne robne razmjene. Blockchain ubrzava i olakšava međunarodnu trgovinu, omogućujući brže transakcije i smanjujući troškove. Međutim, unatoč brojnim prednostima, važno je obratiti pažnju i na potencijalne nedostatke, kao što su nesigurnost transakcija, mogućnost gubitka sredstava i rizik od zlouporabe tehnologije.

Ključne riječi: blockchain; kriptovalute; međunarodne financije

# Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| <b>Uvod</b>  | 1  |
| <b>1. Blockchain tehnologije</b>   | 2  |
| 1.1. Definiranje blockchain tehnologije  | 2  |
| 1.2. Osnovni koncepti blockchain tehnologije   | 5  |
| 1.3. Vrste blockchain tehnologije  | 7  |
| 1.4. Prednosti i nedostaci blockchain tehnologije  | 9  |
| 1.5. Primjena blockchain tehnologije   | 10 |
| <b>2. Kriptovalute</b>   | 14 |
| 2.1. Definiranje pojma kriptovalute  | 14 |
| 2.2. Pregled najznačajnijih kriptovaluta   | 16 |
| 2.3. Prednosti i nedostaci kriptovaluta  | 17 |
| <b>3. Kriptovalute i blockchain tehnologija u međunarodnim financijama</b>                 | 20 |
| 3.1. Uloga blockchain tehnologije u međunarodnim financijama                               | 20 |
| 3.2. Reguliranje transakcija kriptovalutama u međunarodnim financijama                     | 25 |
| 3.3. Prednosti korištenja blockchain tehnologije i kriptovaluta u međunarodnim financijama | 26 |
| <b>Zaključak</b>   | 29 |
| <b>Reference</b>   | 31 |
| Popis ilustracija  | 35 |

# Uvod

U današnje vrijeme svjedoci smo značajnih promjena i napretka u tehnologiji, koje su uvelike utjecale na različite aspekte našeg života, uključujući međunarodne financije. Jedan od najistaknutijih primjera tog tehnološkog napretka je razvoj blockchain tehnologije i kriptovaluta. Ove inovacije ne samo da su transformirale način na koji percipiramo novac i vrijednost, već su također dovele do promjena u međunarodnim financijama, omogućujući brže, sigurnije i decentralizirane transakcije. Blockchain tehnologija omogućuje stvaranje pouzdanih, transparentnih i nepromjenjivih zapisa, dok kriptovalute nude alternativu tradicionalnim financijskim sustavima, otvarajući nove mogućnosti za globalnu trgovinu i financijske transakcije.

Predmet i svrha ovog završnog rada je istraživanje blockchain tehnologije i kriptovaluta, kao i njihove upotrebe u međunarodnim transakcijama. Drugim riječima ovaj završni rad fokusira se na analizu i razumijevanje ovih pojmova i tehnologija te njihovih prednosti i nedostataka kao i izazova koje oni predstavljaju.

Znanstvene metode koje su korištene tijekom izrade završnog rada su metoda indukcije i dedukcije, komparativna metoda, metoda analize i sinteze, metoda deskripcije te metoda klasifikacije.

Završni rad podijeljen je u 3 opširna poglavlja. Prvi dio završnog rada predstavlja Blockchain tehnologija u kojem je definiran navedeni pojam te su opisani osnovni koncepti. Nadalje, u ovom poglavlju navedene su i opisane vrste blockchain tehnologije, prednosti i nedostaci te su naposljetku prezentirane primjene ove tehnologije. U drugom dijelu završnog rada pod nazivom Kriptovalute definira se pojam kriptovalute te su prezentirani i opisani prednosti i nedostaci istih. Treće poglavlje nosi naslov Kriptovalute i blockchain tehnologija u međunarodnim financijama. U navedenom poglavlju opisana je uloga Blockchain tehnologije u međunarodnim financijama te reguliranje kriptovalutama u međunarodnim financijama. Naposljetku, nalazi se zaključak u kojem su sumirane bitne spoznaje iznesene u radu.

# 1. Blockchain tehnologija

Govoreći o blockchain tehnologiji potrebno je razumjeti termin blockchain tehnologije – što je ona, koji su njeni osnovni koncepti te koje su vrste blockchain tehnologije. Blockchain tehnologija jedno je od novijih tehnoloških postignuća čovječanstva. Primarna svrha ove tehnologije odražava se kroz smanjenje broja aktivnosti i procesa u transakcijama koje za sobom nose materijalizirane isprave.

Iako je ovo pojednostavljena definicija složene tehnologije, ovo je još uvijek relativno novo područje koje je još u začetcima razvoja te je teško pronaći jedinstvenu definiciju na temelju koje je moguće nedvojbeno definirati što je točno blockchain tehnologija. Stoga će se u nastavku ovog poglavlja obraditi neke definicije koje su ponudili domaći i strani autori. Nadalje, da bi se dobio jasniji uvid u samo poimanje blockchain tehnologije, uz razmatranje odabranih definicija, u nastavku će se nastojati dodatno pojasniti koncept ove tehnologije kroz opisivanje osnova na kojima se bazira blockchain tehnologija. U posljednjem dijelu poglavlja također će biti navedene i primjene blockchain tehnologije.

## 1.1. Definiranje blockchain tehnologije

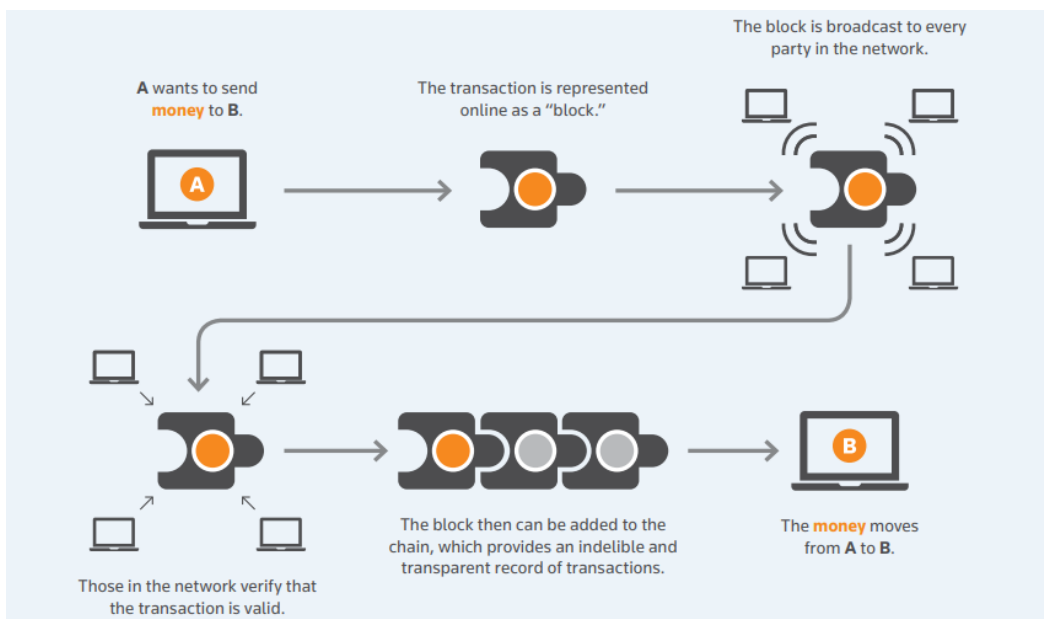
Blockchain tehnologija ili tehnologija lančanih blokova složen je sustav koji funkcionira bez središnjeg tijela (Yaga et al. 2019, 1). Satoshi Nakamoto smatra se izumiteljem blockchain tehnologije te je 2008. objavio rad o bitcoinu. Njegov program otvorenog koda za implementaciju bitcoin sustava objavljen je tek nakon nekoliko mjeseci, a prva bitcoin mreža započela je početkom 2009. godine kada je Satoshi Nakamoto stvorio prve bitcoine. (Sarmah 2018, 24). Blockchain tehnologija omogućuje stvaranje i uspostavu distribuirane baze podataka, eliminirajući potrebu za posebnim entitetom koji bi nadzirao transakcije (Jadhay 2021). Blockchain tehnologija samo dio tehnologije distribuiranog knjiženja, koja uključuje elemente kriptografije te se karakterizira decentraliziranim načinom vođenja



odnosno knjiženja podataka (Čulinović-Herc, Zubović, i Derenčinović Ruk 2021, 329). Drugim riječima, ova tehnologija uklanja i iskorjenjuje potrebu za posrednicima u transakcijama, poput banaka koje inače djeluju kao nadzornici i bilježnici transakcija između subjekata koje prenose novac s jednog računa na drugi. Blockchain tehnologija zamjenjuje centraliziranog posrednika poput banke ili neke druge institucije decentraliziranom mrežom nepoznatih računala koja potvrđuju transakcije na bazi specifičnog algoritma (Sarmah 2018, 23).

Blockchain tehnologija često se povezuje s kriptovalutama, međutim, ona obuhvaća mnogo širi pojam od samih kriptovaluta i ima potencijal za unapređenje gotovo svih aspekata suvremenog društva (Budimir 2020, 172). Može se reći da je to kombinacija skladištenja, prijenosa i enkripcije podataka (Budimir 2020, 173). Blockchain tehnologija funkcionira na način da umjesto da budu smješteni na centralnom poslužitelju kojem svi korisnici pristupaju, blockchain zapisi pohranjuju se na raznim računalima korisnika širom svijeta. Drugim riječima, kada se normalna centralizirana baza podataka nalazi na pojedinačnom poslužitelju, blockchain se distribuira među korisnicima softvera. Slika 1 može se vidjeti vizualni odnosno grafički prikaz blockchain tehnologije. Ova vrsta tehnologije omogućuje bilo kome na mreži pristup tuđim unosima što onemogućuje da jedan središnji entitet dobije kontrolu nad mrežom. Kao što je vidljivo na slici 1, kad god netko izvrši transakciju odnosno pošalje novac, ona ide na mrežu kao jedan „block“, a računalni algoritmi utvrđuju autentičnost transakcije. Nakon što se transakcija potvrdi, ova nova transakcija se povezuje s prethodnom transakcijom tvoreći lanac transakcija. Taj se lanac naziva blockchain te naposljetku se sama transakcija provodi (Rennoek, Cohn i Butcher 2018). Blockchainu djeluje kao distribuirana baza podataka s peer-to-peer strukturom. Distribuirano znači da su podaci raspoređeni na više lokacija, dok peer-to-peer znači da ne postoji centralno, središnje tijelo koje posjeduje glavnu kopiju podataka (Sarmah 2018, 23).

**Slika 1:** Vizualni prikaz blockchain tehnologije



Izvor: Rennock Michael, Alan Cohn, Jared R. Butcher. 2018. Blockchain technology. *The Journal*, 1(7), 1-11.

U definiranju blockchaina jasno su razgraničeni osnovni elementi ove tehnologije. Točnije, blockchain je definiran kao jednostavna struktura podataka koja se koristi za evidentiranje i knjiženje transakcija, uz dva osnovna koncepta koji čine ovu tehnologiju (Ghiro et al. 2021). Prvi koncept je peer-to-peer mreža. Ova mreža napravljena je od svih čvorova koji ili čitaju ili kooperativno pišu transakcije u blockchainu. Drugi koncept je protokol konsenzusa koji obuhvaća skup dogovorenih politika koje provode svi čvorovi, a to su pravila koja reguliraju koje i kako nove transakcije mogu biti dodane u blockchainu (Ghiro et al. 2021).

Rezime svih prethodnih definicija koje su ponudili razni autori vodi prema zaključku kako je blockchain tehnologija alternativa knjiženja i evidentiranja informacija o nematerijaliziranim papirima koji transakciju potvrđuju. Ova tehnologija razlikuje se od standardnih transakcijskih digitalnih knjižnih sustava po tome što je u potpunosti decentralizirana, funkcionirajući na konceptu *peer-to-peer* mreže koja se sastoji od niza čvorova za čitanje ili pisanje transakcija, a umjesto da nad njima kontrolu provodi pojedina institucija, oni su raspoređeni čitavom mrežom računala čiji su se vlasnici odlučili uključiti u blockchain lanac uz poštivanje protokola konsenzusa.

## 1.2. Osnovni koncepti blockchain tehnologije

Iz prethodnog definiranja blockchain tehnologije moguće je već uspostaviti zaključak kako ova tehnologija funkcionira na čitavoj mreži međusobno povezanih računala koja su decentralizirana, odnosno koja djeluju u skladu s pravilima, ali bez nadzora centralne institucije kao što je slučaj s bankama kada su u pitanju platne transakcije.

Za shvaćanje koncepta koji se krije iza decentralizirane blockchain tehnologije najbolje je krenuti usporedbom s tradicionalnim centraliziranim sistemom nadzora transakcija. Tradicionalni standardni platni sistem sastoji se od mreže koja po svemu nalikuje na hijerarhijsku strukturu u kojoj je centralna banka nadređena svim ostalim poslovnim bankama koje su zadužene za knjiženja platnih transakcija. Time se ističe centraliziranost kroz sustav kontrole koju provodi centralna banka nad svim transakcijama koje u svojim poslovnim knjigama evidentirale poslovne banke koje su posredovale u transakcijama između privatnih i pravnih osoba. Navedenom je potrebno dodati i kako su centralne banke u suštini državne institucije nad kojima vlade i regulatorna tijela imaju slobodu nadzora i uvida u transakcije koje su evidentirane pa je samim time i cjelokupno transakcijsko poslovanje kontrolirano od strane regulatornih tijela (Ghiro et al. 2021). S druge strane, blockchain tehnologija funkcionira kao ravnopravna mreža sastavljena od velikog broja jedinica (u ovom slučaju nazvane poslovnim ili glavnim knjigama, eng. *ledgeri*) nad kojima niti jedna institucija ili osoba nema nadređeni položaj. Transakcije se knjiže čitavom mrežom, a informacije su pohranjene na nizu računala koja su razmještena po mreži (Treleaven, Brown i Yang 2017). Za napad na blockchain tehnologiju potrebno je napasti sve centre odnosno računala raspoređena na mreži na kojima su informacije pohranjene. Kako ne postoji centralizirano računalo na kojemu su sve informacije, potrebno je napasti većinu računala istovremeno što je znatno teže za izvesti iz čega proizlazi kako je razina sigurnosti informacija viša kod knjiženja transakcija putem blockchain tehnologije nego standardnim centraliziranim sustavima (Sarmah 2018). Kao što je ranije spomenuto, blockchain tehnologija radi na konceptu decentralizirane baze

podataka gdje te baze podataka postoje na više računala i svaka kopija te baze podataka mora biti identična. Upravo zbog decentralizirane strukture blockchain tehnologije, ona je postala vrlo otporna tehnologija (Rennock, Cohn, Butcher 2018, 35). Blockchain arhitektura može se uglavnom podijeliti u tri sloja, a to su aplikacije, decentralizirana knjiga i peer-to-peer mreža. Aplikacije su gornji sloj mreže koji sadrži aplikacijski softver blockchaina omogućujući sučelje na kojem korisnici mogu pratiti svoje transakcije. Nakon aplikacije slijedi decentralizirana knjiga, odnosno dijeljena i replicirana baza podataka koja je sinkronizirana među članovima mreže. Blockchain ima svojstvo baze podataka da pohranjuje informacije u zaglavlju, a podaci su pohranjeni u obliku tokena ili kriptovalute. Potrebno je grupirati novopotvrđene transakcije u blok kao prvi korak evidentiranja transakcija u glavnoj knjizi. Svaki sudionik u blockchainu može prikupiti nove transakcije stvarajući blokove koji se mogu dodati u blockchain. Drugim riječima, blockchain tehnologija organizirana je u formi lanca u kojem su blokovi kriptografski povezani te u kojima se nalaze podatci o transakcijama. Spajanjem blokova, oni se štite kriptografskim metodama te je upravo zbog toga je i nastao naziv blockchain odnosno tehnologija lančanih blokova. Posljednji, donji sloj je Peer-to-Peer mreža (Sarmah 2018).

Blockchain tehnologija prikupljajući podatke o transakciji, iste unosi u čvor ili blok. Nakon što se blok ili čvor napuni, informacije prolaze kroz algoritam šifriranja koji posljedično stvara heksadecimalni broj koji se naziva hash. Hash se zatim unosi u sljedeće zaglavlje čvora ili bloka i šifrira s ostalim informacijama u čvoru stvarajući niz čvorova koji su lančano povezani. Svaka promjena u jednom bloku zahtijeva promjene u svim sljedećim blokovima, što čini cijeli lanac sigurnim i gotovo nepromjenjivim (Rennock, Cohn, Butcher 2018, 36). Transakcije u blockchainu slijede određeni proces koji se razlikuje ovisno o blockchainu na kojem se odvijaju. Primjerice, u Bitcoinu transakcija se prvo šalje u memorijsko spremište gdje čekaju dok ih rudar ili validator ne preuzme. Nakon što se unese u čvor ili blok te nakon što se on napuni, zatvara se i šifrira pomoću algoritma za hashiranje. Nakon toga počinje proces rudarenja. Ovaj proces označava način na koji mnogi pojedinci sudjeluju u održavanju Bitcoin blockchaina. Ovaj izraz opisuje proces provjere valjanosti transakcija koje čekaju da budu dodane u lanac odnosno u blockchain. Osim decentralizacije autori Rennock, Cohn i Butcher navode nekoliko koncepta i karakteristika blockchain tehnologije (2018). Prva je njihova ažurnost odnosno

omogućavanje zapisa u stvarnom vremenu. Distribuirane knjige ažuriraju se u stvarnom vremenu odnosno u trenutku transakcija, a softver automatizira proces. Ova karakteristika osiguravaju da svaki sudionik mreže ima svoju ažurnu evidenciju transakcija što smanjuje mogućnosti prijevare. Automatizirani proces i nedostatak centraliziranog zapisničara također povećavaju učinkovitost i stvaraju uštede. Nadalje nepromjenjivi zapisi odnosno stvaranje trajnih zapisa. Regulatorima se može dati dopuštenje za pristup cjelokupnoj povijesti transakcija u slučaju istrage koja uključuje transakcije snimljene u blokovnom lancu što otežava stranama tvrditi da im nedostaju odgovarajući zapisi o transakcijama. Nadalje, vrlo važna karakteristika je anonimnost time što je korisnicima omogućeno predstavljanje pseudonimima. Ova karakteristika za posljedicu može imati nepoznavanje klijenta i kršenje zakona poput pranja novca. Posljednja karakteristika koju ovi autori ističu je rizik od kibernetičkih napada. U posljednje vrijeme, blockchain mreže su se pokazale kao omiljene mete hakera te iako nijedan blockchain nije uspješno hakiran ili manipuliran, tvrtke i tehnologija koje ga okružuju jesu (Rennoek, Cohn, Butcher 2018, 36).

### 1.3. Vrste blockchain tehnologije

Blockchain se uvelike razvio u posljednjih nekoliko godina i na temelju njegovih različitih atributa, mogu se podijeliti na više vrsta. Iako je u suštini pozadina sustava istovjetna za svaku vrstu kao što je opisano u prethodnom poglavlju, blockchain tehnologije moguće je podijeliti na više kategorija kao što su javni, privatni, poluprivatni itd. (Dešić i Lenac 2020, 612). Javni blockchain otvoreni su za javnost i svaki se pojedinac može uključiti u proces donošenja odluka tako što će postati čvor. Korisnici mogu, ali i ne moraju imati koristi od svoje uključenosti u proces donošenja odluka. Nitko u mreži nema vlasništvo nad knjigama i one su javno otvorene svima koji sudjeluju u mreži. Korisnici u blockchainu koriste distribuirani mehanizam konsenzusa za donošenje odluke i održavanje kopije glavne knjige na svojim lokalnim čvorovima (Sarmah 2018, 26). Pravila i kodovi su transparentni, svatko može pristupiti transakcijama i sudjelovati u procesu konsenzusa te je samim time ovaj

blockchain potpuno decentraliziran te ne postoji središnji autoritet. Primjer ove vrste blockchaina su kriptovalute (Dešić i Lenac 2020, 612). Ova vrsta blockchaina povoljna je za suradnju velikog broja subjekata poput neovisnih poslovnih partnera (Devunić 2020, 6; Živković 2018, 4). S druge strane, privatni blockchain nije otvoren za javnost već je otvoren samo grupi ljudi ili organizaciji, a glavna knjiga se dijeli samo članovima koji sudjeluju (Sarmah 2018, 26). Drugim riječima, postoji specifično odgovorno tijelo koje upravlja mrežom i odlučuje koji će podaci biti zapisani što je suprotno osnovnom načelu blockchain tehnologije. Svi sudionici na taj način moraju imati povjerenje u administratora (Dešić i Lenac 2020, 612). Umjesto decentralizirane tehnologije, ova vrsta blockchaina je centralizirana (Devunić 2020, 7).

Nadalje, postoje i poluprivatni blockchain. Takvi blockchain imaju jedan dio lanca blokova koji je privatn i kontroliran od strane grupe ili organizacija, dok je ostatak otvoren za javnost da svatko može sudjelovati (Sarmah 2018, 26). Konzorcijski blockchain je vrsta koju karakterizira manji broj organizacija koje mogu upravljati transakcijama čime je mreža decentralizirana, ali ne i javna (Dešić i Lenac 2020, 612). Pritom svi sudionici imaju ravnopravan značaj te se nastoji ubrzati proces postizanja koncenzusa, u usporedbi s javnim blockchainom (Devunić 2020, 8; Živković 2018, 5). Bočni lanci blokova su vrsta blockchaina u kojem se transakcije mogu premješati iz jednog lanca blokova u drugi lanac blokova. Postoje dvije vrste bočnih lanaca koji se nazivaju jednosmjerno vezani bočni lanac i dvosmjerno vezani bočni lanac. Jednosmjerno vezani bočni lanac omogućuje kretanje s jednog bočnog lanca na drugi, dok dvosmjerno vezani bočni lanac omogućuje kretanje s obje strane dva bočna lanca (Sarmah 2018, 26).

Razlikujemo i tokenizirane blockchainove te blockchain bez tokena. Tokenizirane blockchain tehnologije uključuju standardne lance blokova ili čvorova koji generiraju kriptovalute kroz konsenzusni proces koristeći rudarenje ili početnu distribuciju. S druge strane, blockchain tehnologije bez tokena nemaju prave lance blokova zbog toga što nemaju mogućnost prijenosa vrijednosti, ali mogu biti korisni kada nije potreban prijenos vrijednosti između čvorova ili u slučaju ako postoji samo potreba za prijenosom podataka među već pouzdanim stranama (Sarmah 2018, 26). Potpuno privatni vlasnički blockchainovi nisu dio bilo koje aplikacije i razlikuju se od osnovne ideje decentralizacije. Ove vrste blockchaina dobro dolaze kada je potrebno dijeliti podatke unutar organizacije i

osigurati autentičnost podataka. Državne organizacije koriste privatne ili vlasničke blockchaine za dijeljenje podataka između različitih odjela (Sarmah 2018, 26). Osim ove podjele, blockchain možemo podijeliti i s obzirom na vrstu glavne knjige te razlikujemo odobrene, distribuirane i zajedničke knjige. U odobrenoj glavnoj knjizi sudionici su već poznati te je stečeno povjerenje. Distribuirana knjiga može se proširiti na više organizacija te se informacije pohranjuju kontinuirano umjesto sortiranih blokova, a mogu biti privatni ili javni. Naposljetku, zajednička knjiga može biti aplikacija ili baza podataka koju dijeli javnost ili organizacija (Sarmah 2018, 26).

#### 1.4. Prednosti i nedostaci blockchain tehnologije

Blockchain tehnologija donosi mnoge prednosti, a jedna od najvažnijih je decentralizacija koja omogućuje dijeljenje baze podataka bez potrebe za središnjim autoritetom. Korisnici imaju kontrolu nad svojim podacima i transakcijama, a informacije su uvijek dostupne, dosljedne i ažurne. Budući da nije potrebno središnje ovlaštenje, korisnici mogu biti sigurni da će transakcije biti izvršene prema pravilima protokola. Blockchain osigurava nepromjenjivost transakcija jer se jednom uneseni podaci ne mogu mijenjati niti brisati (Sarmah 2018, 27). Blockchain tehnologije osiguravaju sigurnost i transparentnost. Decentralizirana mreža blockchaine nema središnju točku kvara, što je čini otpornom na sigurnosne napade. Peer-to-peer veze unutar blockchaine pomažu u prepoznavanju prijevarnih aktivnosti i osiguravaju distribuirani konsenzus. S obzirom na to da bi napadač morao preuzeti kontrolu nad 51% čvorova kako bi ugrozio mrežu, invazija je gotovo nemoguća (Sarmah 2018, 27). Blockchain tehnologija jedna je od najboljih tehnologija za bilo koji sektor koji ima koristi od brzog kretanja provjerljivih informacija i transakcija bez prijevara zahvaljujući svojoj peer-to-peer mreži i značajkama protiv neovlaštenog mijenjanja (Javaid et al. 2022). Nadalje, korisnici mogu lako pratiti povijest bilo koje transakcije jer su sve transakcije digitalno ovjerene. S obzirom na to da se više kopija podataka pohranjuje u blockchainu, korisnici izbjegavaju pohranjivanje osjetljivih

podataka na jednom mjestu, što povećava njihovo povjerenje u sigurnost sustava (Sarmah 2018, 27).

Naravno, blockchain tehnologija ima i svoje nedostatke. Sustavi temeljeni na blockchainu mogu biti skupi i zahtijevaju mnogo resursa, jer svaki čvor u mreži mora ponoviti zadatak kako bi se postigao konsenzus. Transakcije se provjeravaju na temelju certifikata, naslova zemljišta, kriptovaluta i sličnog, ali jednom kada su zabilježene, nije ih moguće poništiti, čak ni ako su obje strane suglasne. Proces verifikacije može biti spor jer svi čvorovi u mreži moraju potvrditi transakciju prije nego što bude finalizirana. Iako koncept "mreže munje" nudi mogućnost trenutne potvrde transakcija, to je tek jedno od potencijalnih rješenja (Sarmah 2018, 27). Kako se blockchain širi s dodavanjem novih blokova, svaki čvor mora pohraniti kompletnu povijest transakcija, što rezultira stalnim rastom veličine blockchaina. Brži rast može udaljiti neke rudare, što bi moglo negativno utjecati na mrežu jer njen integritet ovisi o broju aktivnih čvorova (Treleaven et al. 2017). Osim toga, blockchain je složen i teško ga je razumjeti za većinu ljudi, s brojnim konceptima i procesima koji još nisu dovoljno pojednostavljeni za širu primjenu (Sarmah 2018, 27). Još jedan izazov blockchaina je to što su sve informacije o transakcijama javno dostupne, što može postati problem u osjetljivim okruženjima, poput državne uprave ili zdravstvene zaštite. U takvim slučajevima, distribuirane knjige treba prilagoditi tako da pristup informacijama bude ograničen samo na ovlaštene osobe (Sarmah 2018, 27).

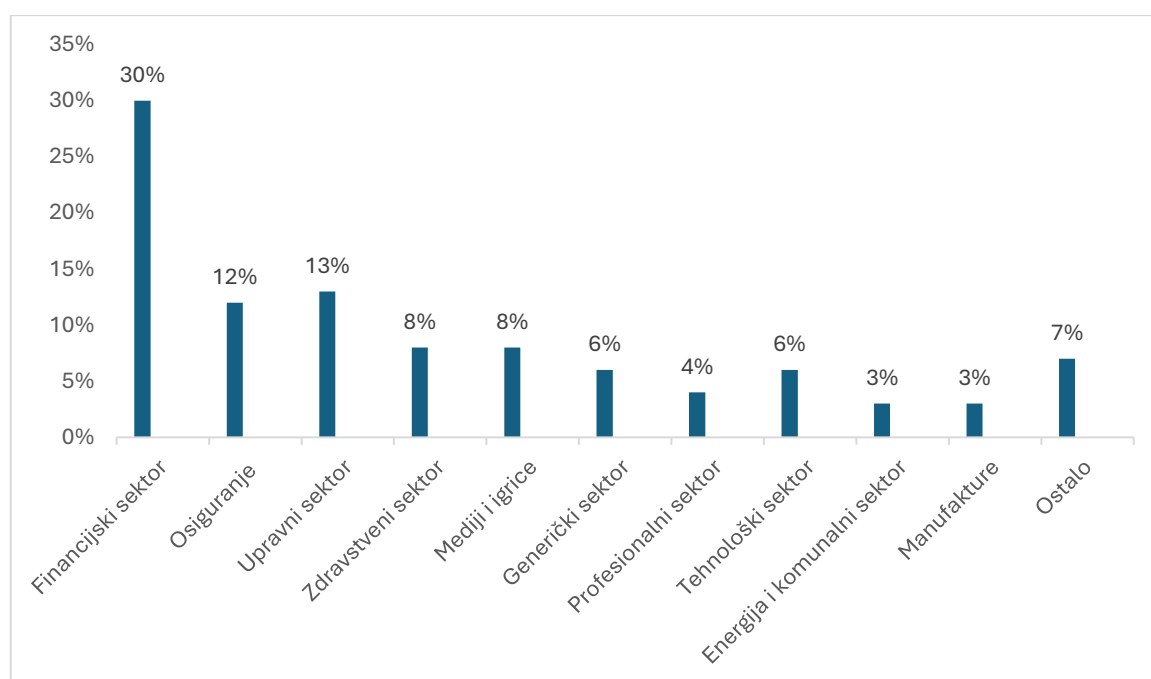
## 1.5. Primjena blockchain tehnologije

Iako se najviše veže uz transakcije kriptovalutama, blockchain tehnologija pronašla je svoju primjenu i u mnogim drugim djelatnostima. Ili, bolje rečeno, zamijenila je brojne tradicionalne načine evidencije i autorizacije različitih vrsta dokumenata. U skladu s navedenim, primjenu blockchain tehnologije moguće je pronaći u svakom sektoru, odnosno u svakoj djelatnosti koja zahtjeva pismeno evidentiranje određenih transakcija. To može biti od novčanih transakcija u kojima se blockchain uvelike koristi pa sve do vođenje skladišnih evidencija. Grafikon 1 prikazuje zastupljenost primjene blockchain tehnologije



te je vidljivo da se najviše koristi u finansijskom sektoru, čak 30%. S druge strane, najmanje se koristi u komunalnom sektoru i manufakturama (3%) (Baygin, Baygin, Karakose, 2019). Nadalje, ova vrsta tehnologije koristi se i u upravnom, generičkom, profesionalnom kao i zdravstvenom sektoru te u poslovima osiguranja te u medijima i igricama (Baygin, Baygin, Karakose, 2019). Privatnost podataka, učinkovita skrb, izbjegavanje lažnih slučajeva, jednostavnost vođenja zapisa, učinkovita nabava, ušteda troškova i vremena, poboljšana transparentnost itd. detaljne su podsfere koje u konačnici pomažu i podržavaju mogućnosti blockchaina tehnologija (Javaid et al 2021).

**Grafikon 1:** Primjena blockchain tehnologije



Izvor: Baygin, Nursena, Mehmet Baygin, Mehmet Karakose. 2019. Blockchain technology: applications, benefits and challenges. In *2019 1st International Informatics and Software Engineering Conference (UBMYK)*. 4.

Blockchain tehnologije primjenjuje se u upravnom sektoru upravo zbog transparentnosti i pouzdanosti te se primjenjuje u raznim područjima primjene poput glasovanja, obrazovanja, državnim službama, poreznoj regulativi, dobrotvorne svrhe itd. (Baygin, Baygin, Karakose 2019). Namještanje izbornih rezultata može se izbjeći učinkovitom upotrebom blockchaina. Registracija birača i provjera valjanosti mogu se obaviti

korištenjem blockchaina i osigurati legitimnost glasova stvaranjem javno dostupne knjige snimljenih glasova (Sarmah 2018, 27). Industrije kao što su osiguranje, obrazovanje, privatni prijevoz i dijeljenje vožnje, državna i javna davanja, maloprodaja, nekretnine itd. počele su primjenjivati blockchain kako bi smanjile troškove, povećale transparentnost i izgradile povjerenje (Sarmah 2018, 27). Blockchain tehnologija koristi se i u zdravstvenom sektoru tijekom pohranjivanja medicinskih zapisa ili zdravstvenih usluga (Baygin, Baygin, Karakose 2019). Blockchain je postao sve popularniji u zdravstvenom sektoru jer je u stanju vratiti izgubljeno povjerenje između korisnika i pružatelja zdravstvene skrbi (Sarmah 2018, 27). Zbog sposobnosti blockchaina da učinkovito pohranjuje i provjerava dokumente, pravne industrije počele su koristiti blockchain za sigurnu provjeru zapisa i dokumenata. Blockchain može značajno smanjiti sudske slučajeve i bitke pružajući autentični medij za provjeru i potvrdu istinitosti pravnih dokumenata (Sarmah 2018, 27). Blockchain tehnologija koristi se u tehnološkom sektoru u pohrani u oblaku, sigurnosnoj kopiji podataka, aplikacijama za razmjenu poruka te u računalnom oblaku (Baygin, Baygin, Karakose 2019). Također, blockchain može trgovinu učiniti bržom i učinkovitijom za tvrtke za trgovanje novim proizvodima. Rezultati dobavljača i plaćanja mogu se izdvojiti izravno iz autentificiranih blockchain transakcija, smanjujući potrebu za ljudskim sudjelovanjem i testiranjem. Inteligentni ugovor dopušta preuzimanje, isporuku ili ugovorne aranžmane vezane uz fizičke značajke proizvoda ili plaćanja koja se mogu trenutno izvršiti pomoću ovih tehnologija (Javaid et al 2021).

Kao što je već navedeno, glavni naglasak blockchaina je na aplikacijama u financijskom sektoru. Upravljanje financijskim transakcijama može se obaviti korištenjem blockchaina. Putem blockchaina mogli bi se riješiti problemi sa stranom valutom i mogao bi se postići kontrolirani spektar u transakciji opskrbe. Trenutačno sektor financija i plaćanja obično djeluje kao ključna korporacija blockchaina i tempo usvajanja u mnogim drugim industrijama (Javaid et al 2021). Prvi blockchain primijenjen je u financijskom sektoru kako bi poslužio kao osnova za kriptovalutu Bitcoin. Vlasnik ima potpunu kontrolu nad bitcoinima u vlasništvu, može ih trošiti po vlastitom nahođenju i bez geografskih ograničenja ili uplitanja bilo koje centralizirane vlasti (Tijan, Aksentijević, Ivanić, Jardas 2019). Nadalje, banke i sustavi plaćanja počeli su koristiti blockchain kako bi svoje poslovanje učinili lakšim, učinkovitijim i sigurnijim (Kišić 2018). Sredstva se mogu

učinkovito i sigurno prenijeti uz tehnologiju decentralizacije (Sarmah 2018, 27). Vrhunski tržišni analitičari predviđaju da će industrije kao što su bankarstvo i tržišta kapitala, vlada, osiguranje, potrošači brzo rasti i da će razne druge industrije kao što su maloprodaja, zdravstvo, farmacija, putovanja i transport također početi intenzivno koristiti blockchaine u svojim domenama (Sarmah 2018, 27)

## 2. Kriptovalute

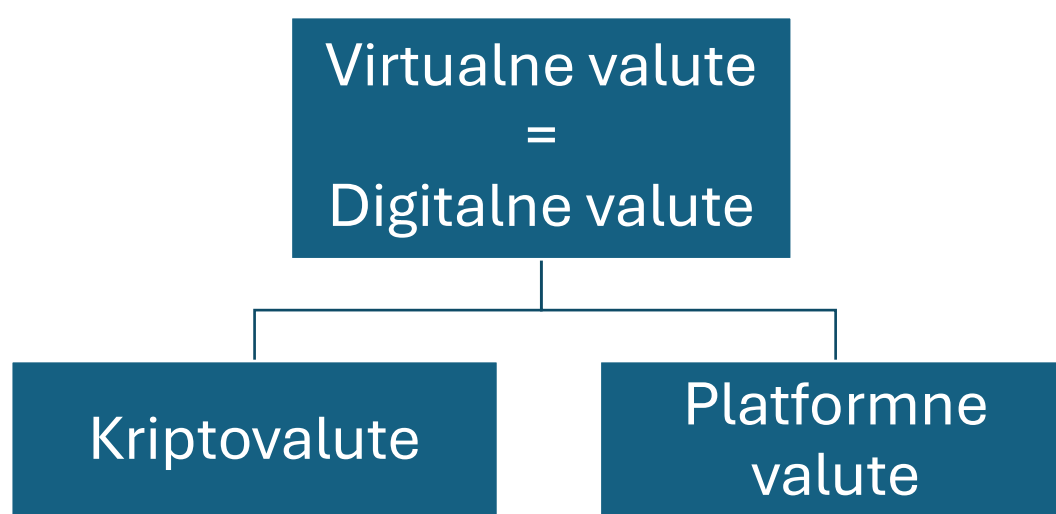
Pojava kriptovaluta usko se vezuje uz nastanak blockchain tehnologije. Kako se prijenos podataka blockchain tehnologija temelji na kriptiranju informacija o transakciji, može se doći do zaključka kako naziv ovom pojmu dodijeljen upravo temeljem činjenice da su u pitanju novčani ekvivalenti koji, za razliku od svih prethodnih varijanti, svoji javni oblik temelje isključivo na skupu kriptiranih podataka.

### 2.1. Definiranje pojma kriptovalute

Prije samog definiranja pojma, potrebno je naglasiti kako se u literaturi nerijetko mogu pronaći pojmovi virtualna i digitalna valuta. Iako su ova dva pojma sinonimi, oni nisu sinonimi pojmu kriptovalute. Pojam kriptovalute je uži od pojma virtualnih valuta. Drugim riječima, kriptovalute, zajedno s platformnim valutama, pripadaju virtualnim valutama, kao što je prikazano na slici 2. Općenito govoreći, virtualne valute predstavljaju digitalni oblik vrijednosti. One su isključivo u elektroničkom formatu te koriste specifične softvere i aplikacije za pohranjivanje i trgovanje (Perkušić 2020, 274). Točnije, virtualne valute su digitalni oblici vrijednosti koje njihovi vlasnici mogu čuvati ili razmjenjivati elektroničkim putem, povremeno ih koristeći za plaćanja. Međutim, one ne ispunjavaju osnovne funkcije novca, pa se stoga ne smatraju pravim novcem (Narayanan et al 2016). Dakle, virtualne valute, uključujući kriptovalute, nisu pravni novac no imaju brojne zajedničke karakteristike kao i novac. Dodijeljena im je određena vrijednost, a vlasnici ih mogu štedjeti, razmjenjivati ili koristiti kao posrednika u razmjeni. Od standardnih valuta razlikuju se po tome što ne postoji nadležna institucija koja utvrđuje potrebe i na temelju utvrđenih potreba upravlja količinom u opticaju (Perkušić 2020). Virtualne valute sve se više koriste za financijske transakcije diljem svijeta. Bitcoin je najistaknutija virtualna valuta koja koristi jedinice digitalne valute i djeluje izravno od korisnika do korisnika bez

uplitanja banke ili druge institucije. Cijena Bitcoina počela je s ispod deset centi 2010. godine, a trenutno se trguje na više od devet stotina dolara po jedinici Bitcoina. Neke virtualne valute mogu se pretvoriti u pravi novac, ali ne sve. Važno je naglasiti da će virtualna valuta rasti zbog pojave novijih tehnologija i aplikacija te porasta potencijalnih koristi (Abboushi 2017).

**Slika 2:** Podjela virtualnih valuta



Izvor: Perkušić, M. (2020). Pravo elektroničkog plaćanja, Školska knjiga, Split (str. 275)

Sustav kriptovaluta može se shvatiti kao sustav namijenjen za izdavanje tokena koji su namijenjeni za korištenje kao opće ili ograničene namjene medija za razmjenu, a koji se obračunavaju korištenjem često zajednički održavane digitalne knjige koja koristi kriptografiju za zamijeniti povjerenje u institucije u različitoj mjeri. U takvoj pozadini, jedinstveni pojam kriptovaluta može značiti token, namijenjen za korištenje kao sredstvo razmjene opće ili ograničene namjene, izdan putem sustava kriptovaluta (Pernice i Scott 2021). Drugim riječima, kriptovaluta je digitalni oblik novca koji funkcionira uz pomoć tehnike koja se zove kriptografija. Kriptografija je proces koji prevodi čitljive informacije u kodove koji se uopće ne mogu dešifrirati (Turudić, Milić, Štulina 2017). Kriptovaluta se temelji na digitaliziranoj tzv. glavnoj knjizi svih transakcija kripto sata koja se zove blockchain. Blockchain bilježi pojedinačne transakcije i vlasništvo nad svim

kriptovalutama koje su u optjecaju, a ovim sustavom upravljaju takozvani blockchain “rudari” koji moraju ažurirati sve transakcije koje su se dogodile i osigurati točnost informacija. Na taj način se potvrđuje sigurnost transakcije (Milutinović 2018). Stavi li se definicija kriptografije u kontekst prethodne definicije kriptovaluta, proizlazi kako se kriptovalute temelje na slanju poruka pomoću šifriranih podataka koje može pročitati samo onaj koji ima kod za njihovo dešifriranje.

U širem značenju, pojam tokena koristi se za označavanje svih numeriranih objekata, osim kovanica i novčanica. Oni su sve vrste čipova poput onih koji se nalaze u kockarnicama, vaučeri za kupovinu u pojedinim trgovinama, poklon kartice i slično. Obzirom da se pojam koristi za označavanje novčanih substituta, termin je preuzet i u kontekstu kriptovaluta pri čemu se koristi za opisivanje digitalnog prikaza vrijednosti ili prava koja se nude i prodaju u svrhu olakšavanja pristupa, sudjelovanja u razvoju ili distribuciji digitalne knjige, blockchaina ili druge strukture digitalnih podataka (Cunjak Mataković i Mataković 2018).

Dakle, prema prethodnoj definiciji, kriptovalute su digitalni tokeni koji prikazuju i potvrđuju prava nad određenom valutom čiji je pojavni oblik skup kriptiranih informacija koje se distribuiraju i razmjenjuju putem blockchaina, a moguće ih je transferirati i u standardne valute.

## 2.2. Pregled najznačajnijih kriptovaluta

Procjenjuje se kako je danas dostupno oko 22,932 različitih vrsta kriptovaluta s ukupnom tržišnom kapitalizacijom od 1,1 trilijuna američkih dolara (Samson 2024). Prvu među njima predstavlja Bitcon. Kao začetnik ere kriptovaluta, bitcoin se utemeljio kao najjači token koji ljudi nerijetko koriste i kao sinonim za pojam kriptovaluta (Zohuri, Nguyen, Moghaddam 2022). Prethodno navedeni Satoshi Nakamoto, stvorio je 2009. godine prve bitcoinove te su od tada u optjecaju. Iako je već 15 godina u optjecaju, većinu svoje popularnosti je valuta doživjela tek 2017. godine od kada je predmetom trgovanja na burzama kriptovaluta, a uz uobičajene oscilacije postigla je trenutnu tržišnu vrijednost od 26.053 američkih dolara s ukupnom tržišnom kapitalizacijom od 507 milijardi dolara

(Firsov et al. 2023). Sljedeća najzastupljenija kriptovaluta nosi naziv Ethereum (Zohuri, Nguyen, Moghaddam 2022). Cijena za jedinicu je znatno niža od cijene Bitcoina i trenutno iznosi 1670 dolara, a ukupna tržišna kapitalizacija procjenjuje se na 201 milijarde američkih dolara (Samson 2024). Sustav Ethereum platforme osigurava korištenje specifične valute pod nazivom ethera za obavljanje funkcija (Zohuri, Nguyen, & Moghaddam 2022). Na trećem mjestu nalazi se Tether (USDT) (Zohuri, Nguyen, Moghaddam 2022). Cijena Thetera fiksirana je na 1 USD po tokenu. To je zbog toga što se Tether smatra stablecoinom, što znači da je njegova vrijednost vezana za određenu imovinu, u ovom slučaju za američki dolar. Tether se često koristi kao sredstvo razmjene kada trgovci prelaze s jedne kriptovalute na drugu, izbjegavajući povratak na dolare. Ipak, neki su zabrinuti da Tether nije u potpunosti podržan dolarima u rezervama, već se oslanja na kratkoročni neosigurani dug (Zohuri, Nguyen, Moghaddam 2022). Na četvrtom mjestu nalazi se valuta BNB (Zohuri, Nguyen, Moghaddam 2022). Ovu kriptovalutu izdaje Binance koja je jedna od najvećih kripto burzi globalno. Iako je prvotno bila osmišljena kao token za ostvarivanje popusta na trgovačke naknade (Firsov et al. 2023).

### 2.3. Prednosti i nedostaci kriptovaluta

Iz prethodnog definiranja kriptovaluta, blockchain tehnologija i pregleda nekih najpopularnijih kriptovaluta, jasno je da one donose određene prednosti i nedostatke. Jedan od glavnih nedostataka kriptovaluta je taj što one nisu novac u klasičnom smislu, već oblik imovine čija vrijednost proizlazi isključivo iz subjektivnog procjenjivanja onih koji ih posjeduju ili žele posjedovati. S druge strane, ovaj nedostatak se može promatrati i kao prednost. Naime, može se tvrditi da je vrijednost kriptovaluta realnija u usporedbi s tradicionalnim valutama, jer je u potpunosti određena tržišnim silama ponude i potražnje, bez intervencije institucija koje bi regulirale njezinu vrijednost.

Kao što je već spomenuto, kriptovalute donose niz prednosti koje ih čine atraktivnim alternativama tradicionalnim financijskim sustavima. Zaštita od inflacije predstavlja jednu od ključnih prednosti. Dok inflacija često smanjuje vrijednost mnogih tradicionalnih

valuta, većina kriptovaluta ima unaprijed određenu količinu koja se ne može mijenjati. Na primjer, ukupan broj Bitcoina je ograničen na 21 milijun (Taskinsoy 2021). Kako potražnja za ovom kriptovalutom raste, njezina vrijednost također raste, što pomaže očuvanju vrijednosti i pruža zaštitu od inflacije. Samoupravljanje i decentralizirano upravljanje također su značajni. U kriptovalutama, održavanje i razvoj su ključni za uspjeh. Rudari i programeri bilježe transakcije na svojim računalima i za to primaju naknadu. Ovaj sustav omogućava točno i ažurno vođenje transakcija, održavajući integritet kriptovalute i decentraliziranu evidenciju. Sigurnost i privatnost su iznimno važni aspekti kriptovaluta. Blockchain tehnologija koristi kompleksne matematičke algoritme koji su vrlo teški za dešifriranje, čime se kriptovalute čine sigurnijima u odnosu na tradicionalne elektroničke transakcije. Dodatno, kriptovalute koriste pseudonime umjesto stvarnih imena, što dodatno štiti identitet korisnika. Jednostavna razmjena valuta je još jedna prednost. Kriptovalute se mogu lako kupiti koristeći različite svjetske valute poput američkog dolara, eura, funte, rupije ili jena. Različiti digitalni novčanici i mjenjačnice omogućuju jednostavnu konverziju između valuta uz minimalne transakcijske troškove. Decentralizacija predstavlja ključnu prednost kriptovaluta. One nisu pod kontrolom centralnih vlasti, već su pod upravom zajednice korisnika i programera. Ova decentralizacija sprječava monopol i manipulaciju vrijednošću valute, čime se održava stabilnost i sigurnost. Brze transakcije su također važna karakteristika. Kriptovalute omogućuju gotovo trenutne transakcije, bilo domaće ili međunarodne. Minimalan broj koraka potrebnih za verifikaciju omogućava brzu obradu transakcija, što ih čini pogodnim za brzi prijenos sredstava. Isplative transakcije dodatno ističu prednosti kriptovaluta. Troškovi prijena sredstava globalno su često minimalni ili čak nepostojeći jer se eliminira potreba za posrednicima poput banaka. Na kraju, pristupačnost čini kriptovalute vrlo jednostavnim za korištenje. Za pristup kriptovalutama dovoljan je samo računalni ili pametan telefon s pristupom internetu. Proces je znatno brži i jednostavniji u usporedbi s tradicionalnim financijskim institucijama, bez potrebe za potvrdom identiteta ili kreditnom provjerom. Ovo omogućava lako obavljanje internetskih transakcija ili slanje sredstava (Jadhay 2021).

Kriptovalute suočavaju se s nizom izazova i nedostataka koji utječu na njihovu sigurnost i upotrebu. Jedan od značajnih problema je mogućnost njihove upotrebe za ilegalne transakcije. Zbog visoke razine privatnosti i sigurnosti kriptovaluta, vlastima je teško



pratiti korisnike putem njihovih novčanika ili nadzirati njihove podatke, što može olakšati ilegalne aktivnosti. Također, gubitak podataka može imati ozbiljne financijske posljedice. Iako su razvojni timovi kriptovaluta usmjereni na stvaranje neprobojnog koda i snažnih zaštita, tehnički kvarovi ili ljudska pogreška mogu dovesti do značajnih financijskih gubitaka. Unatoč svojoj decentraliziranoj prirodi, mnoge kriptovalute još uvijek su pod kontrolom određenih organizacija ili njihovih tvoraca. Ovi entiteti mogu manipulirati protokom i količinom valuta na tržištu, što uzrokuje velike fluktuacije cijena. Neke kriptovalute su dostupne samo u ograničenom broju fiat valuta, što može prisiliti korisnike da najprije konvertiraju svoje valute u jednu od glavnih kriptovaluta poput Bitcoina ili Etheruma, a zatim ih zamijene za željenu valutu putem drugih burzi. Osim toga, dok su kriptovalute same po sebi vrlo sigurne, burze na kojima se trguje njima nisu uvijek zaštićene od hakiranja. Mnoge burze pohranjuju podatke o novčanicima korisnika, što može postati meta hakera koji mogu prenijeti sredstva s računa korisnika. Na kraju, kriptovalute nemaju politiku povrata ili otkazivanja transakcija. Ako se pojavi spor između stranaka ili se sredstva pogrešno pošalju na krivu adresu novčanika, ta sredstva se ne mogu povratiti. Ovo može omogućiti prevarantima da varaju druge jer nema mogućnosti povrata novca ili naknade za usluge ili proizvode koji nisu primljeni (Jadhay 2021).

### 3. Kriptovalute i blockchain tehnologija u međunarodnim financijama

Blockchain tehnologija, iako prvotno povezana s kriptovalutama, pronašla je primjenu u različitim područjima međunarodnog poslovanja. Studije pokazuju da ima značajan potencijal za unapređenje međunarodne trgovine i financija. U ovom poglavlju razmotrit će se uloga blockchain tehnologije i kriptovaluta u međunarodnim financijama, uključujući poboljšanja u financiranju trgovine, upravljanju opskrbnim lancima, carinskim postupcima te povećanju transparentnosti i sigurnosti transakcija. Također će biti analizirane prednosti i izazovi primjene blockchaina i kriptovaluta u globalnom financijskom sustavu.

#### 3.1. Uloga blockchain tehnologije u međunarodnim financijama

Prednosti koje nosi blockchain tehnologija primjenjive su i kada su u pitanju međunarodne financije. Iako se u kontekstu međunarodnih transakcija blockchain tehnologija prvenstveno povezuje s kriptovalutnim plaćanjima radi mogućnosti decentraliziranog plaćanja koje nije povezano s posredničkim institucijama poput banaka, primjena ove tehnologije moguća je i u standardnim transakcijama koje se provode institucionalno odnosno posredstvom poslovnih banaka (Jadhay 2021). Blockchain tehnologija ima potencijal transformirati nekoliko ključnih aspekata međunarodne trgovine. Kada je riječ o financiranju trgovine, blockchain bi mogao značajno smanjiti troškove i ubrzati vrijeme potrebno za olakšavanje trgovine. Naime, tradicionalno, međunarodna trgovina ovisi o posrednicima kao što su banke i osiguravatelji koji pružaju kredite ili jamstva, što može biti dugotrajan i skup proces. Blockchain omogućava izravne transakcije između sudionika, eliminirajući potrebu za trećim stranama, čime se smanjuju transakcijski troškovi, ubrzava te olakšava proces trgovine. U kontekstu carinskih postupaka, blockchain može pružiti slične koristi. Implementacijom blockchain tehnologije, carinski postupci

mogli bi postati brži i učinkovitiji. Ova tehnologija omogućuje trenutni pristup svim relevantnim podacima o robi koja ulazi ili izlazi iz zemlje, čime se ubrzava proces carinjenja i smanjuju povezani troškovi. Štoviše, blockchain bi mogao povećati globalni trgovinski volumen i gospodarski učinak više nego što bi to postiglo ukidanje carinskih tarifa diljem svijeta, zahvaljujući ubrzavanju carinskih procedura i povećanju efikasnosti (McDaniel i Norberg 2019). Što se tiče upravljanja opskrbnim lancima, blockchain može značajno poboljšati transparentnost i praćenje podrijetla robe. Kroz pružanje informacija u stvarnom vremenu o podrijetlu i kretanju proizvoda, blockchain omogućuje svim sudionicima u opskrbnom lancu da točno znaju odakle dolazi roba i gdje se trenutno nalazi. Ovo je posebno korisno za industrije gdje je praćenje ključno pitanje, kao što su prehrambena ili farmaceutska industrija (McDaniel i Norberg 2019).

Temeljni razlog primjene blockchain tehnologije u međunarodnim transakcijama leži u nadomjesku nedostataka tradicionalnih sustava provedbe međunarodnih transakcija koje su u pravilu sporije i skuplje. Kao rezultat takvog sustava provedbe međunarodnih transakcija su visoki troškovi povezani s transakcijom te produljuju vrijeme koje je potrebno da dobra budu distribuirana od proizvođača do krajnjeg potrošača (Jadhay 2021). Osim toga, blockchain može imati važnu ulogu u borbi protiv nezakonitih trgovinskih tokova i kršenja trgovinskih pravila. Koristeći transparentnost i sigurnost koje blockchain nudi, može se poboljšati otkrivanje i odvraćanje od nezakonitih aktivnosti poput krijumčarenja ili izbjegavanja carinskih pravila. Takve aplikacije bi mogle olakšati rad carinskih tijela i organa za provedbu zakona, omogućujući im da učinkovito razlikuju između zakonite i nezakonite trgovine, te da osiguraju poštivanje trgovinskih pravila na globalnom nivou (McDaniel i Norberg 2019).

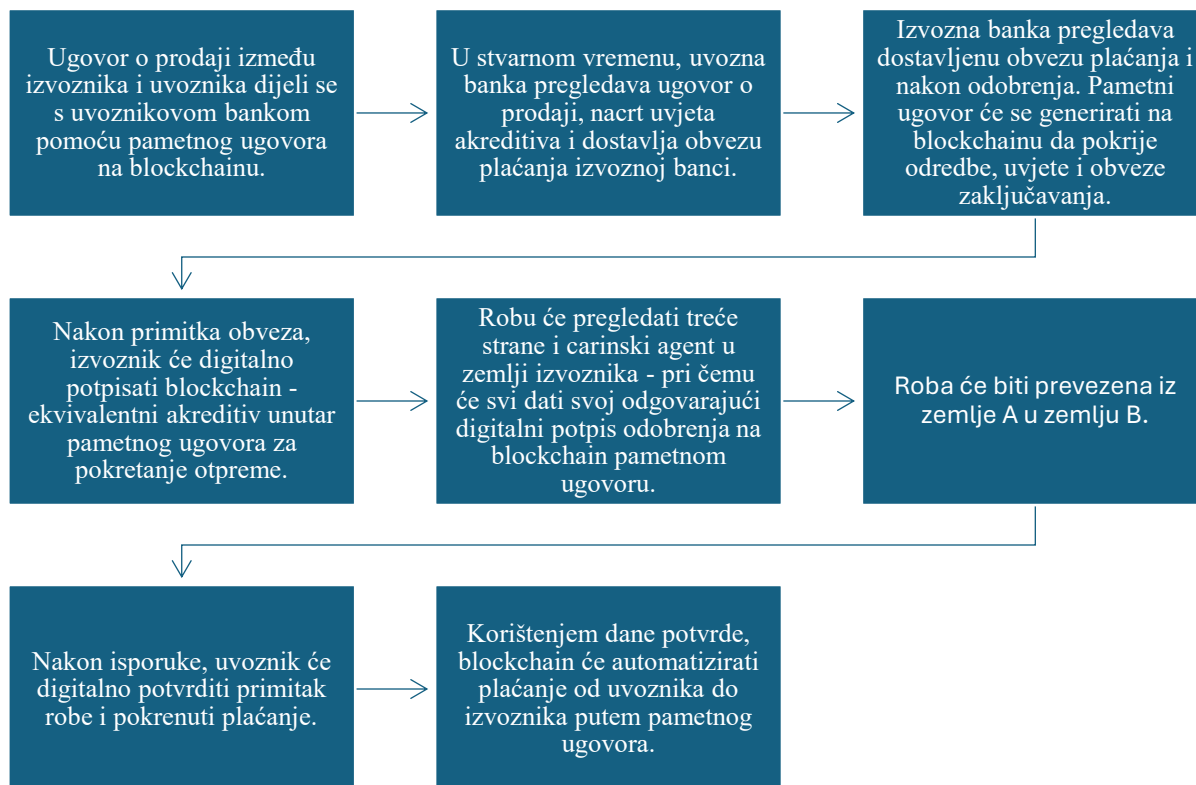
Uz blockchain tehnologiju, međunarodna plaćanja mogu se obraditi brže, u stvarnom vremenu i potencijalno po nižoj cijeni što bi moglo biti posebno korisno za pojedince i tvrtke koje se oslanjaju na međunarodna plaćanja (Jadhay 2021). Pritom je važno naglasiti kako se međunarodne transakcije većinom odnose na transakcije kriptovalutama, no primjena ove tehnologije donosi prednosti i prilikom integracije u tradicionalne bankarske sustave. Primjerice, provjera identiteta jedno je od najistaknutijih sigurnosnih pitanja banaka te se trenutno oslanjaju na različite metode za provjeru identiteta svojih klijenata, uključujući ručnu provjeru i korištenje biometrijske tehnologije. Međutim, s blockchain

tehnologijom provjera identiteta mogla bi se pojednostaviti i učiniti sigurnijom. Sustavi za provjeru identiteta temeljeni na blockchainu mogli bi pružiti siguran način provjere identiteta kupaca koji je gotovo zaštićen od neovlaštenih promjena, što bi moglo smanjiti rizik prijevare i krađe identiteta (Javaid et al. 2022). Iako, kako je već ranije navedeno, implementacija blockchain tehnologije u postojeće sustave bilježenja transakcija i izmjene informacija nosi brojne prednosti i pogodnosti. Kada su u pitanju međunarodne transakcije, uz glavne prednosti poput kraćeg vremena koje je potrebno da se transakcija provede i mogućnost izbjegavanja skupih transakcijskih naknada koje zaračunavaju centralizirane institucije, ova tehnologija može još dodatno oplemeniti međunarodne transakcije, posebice ako se naglasak stavlja na međunarodnu trgovinu (Siddik et al 2021). Osnove međunarodne razmjene leže u činjenici kako određene ekonomije odnosno države, posjeduju višak određenih dobara jednako kao i manjak određenih dobara koja su potrebna. U želji da se ostvari bolji životni standard, zemlje među sobom uvoze ona dobra koja im nedostaju, odnosno na međunarodnom tržištu prodaju ona dobra koja proizvode u količinama koje premašuju potrebe stanovništva. Kako je razvoj globalizacije doveo do sve složenijeg sustava unutar kojeg se provode transakcije međunarodne robne razmjene, odnosno do dugoročnog trenda povećanja međunarodne razmjene te značaja vanjske trgovine za ukupni gospodarski rast, kontinuirano se nastoje pronaći načini koji će ubrzati proces međunarodne robne razmjene te kroz povećanje njezinog opsega dovesti do poboljšanja ekonomskog standarda zemalja koje su uključene u takav oblik trgovinske razmjene (McDaniel i Norberg 2019).

U posljednje vrijeme već su provedene brojne akvizicije i integracije te je izgrađena složena infrastruktura kojom se nastoji doprinijeti povećanju opsega i ubrzanju protoka međunarodne robne razmjene. Neki primjeri liberalizacije međunarodne trgovine nalaze se u smanjenju ili potpunom ukidanju carinskih kao i necarinskih prepreka što je glavna zanimacija WTO-a – Svjetske trgovinske organizacije (Pavlović i Radoš 2016). Cilj Svjetske trgovinske organizacije je uspostaviti sustav slobodne multilateralne trgovine koji potiče brži rast proizvodnje roba i usluga, povećava zaposlenost, podiže stope rasta realnog dohotka i efektivne potražnje te time doprinosi unapređenju životnog standarda u zemljama članicama (Matić i Lazibat 2001). Također, primjeri ubrzanja međunarodne razmjene robe mogu se vidjeti u napretku transporta i komunikacija, što omogućuje

smanjenje vremena potrebnog za transport robe od mjesta proizvodnje do mjesta prodaje ili potrošnje. Ovo je od ključne važnosti za rast međunarodne trgovine, pa se može reći da je razvoj prometne infrastrukture temelj za intenziviranje međunarodne trgovine (Siddik et al 2021). Kako se svaka međunarodna robna transakcija mora evidentirati u poslovnim knjigama, a do sada su u pravilu posrednici u provedbi i bilježenju međunarodnih transakcija bile poslovne banke, jednostavno se može pretpostaviti kako je uloga blockchaina u poticanju međunarodne robne razmjene i međunarodnih transakcija jednaka osnovnoj ideji koja stoji iza razvoja blockchain tehnologija, a koje su detaljno opisane u prvom djelu ovog rada. Općenito gledano, vanjskotrgovinske transakcije su transakcije visoke vrijednosti koje se odvijaju između proizvodnih, trgovačkih i uslužnih poduzeća. Kao takvi, oni imaju niz značajki povezanih s pravnim okvirom, sudionicima u razmjeni i transakcijskim mehanizmima. Ako izvozna transakcija uključuje razrađeni mehanizam, asimilacija blockchain tehnologije jednostavno vodi prema pojednostavljenju transakcijskog mehanizma kao što je prikazano na slici 3 (Belu 2019).

**Slika 3:** Transakcijski mehanizam temeljen na blockchain tehnologiji



Izvor: Belu, Mihaela Gabriela. 2019. *Application of blockchain in international trade: An overview*. The Romanian Economic Journal, 71(22), 2-16.

Prema slici 3, transakcijski mehanizam temeljen na blockchain tehnologiji započinje ugovorom o prodaji između izvoznika i uvoznika te je podijeljen s bankom uvoznika putem pametnog ugovora koji se provodi putem blockchain tehnologije. Drugi korak koji slijedi je pregledavanje ugovora od strane banke u stvarnom vremenu te na temelju ugovora izrađuje nacrt uvjeta razmjene te izdaje naredbu za isplatu banci izvoznika. U sljedećem koraku banka izvoznika pregledava uvjete plaćanja odnosno dostavljenu odvezu plaćanje. Kada su odobreni od strane banke izvoznika, pametni ugovor generiran je putem blockchain tehnologije. Nakon primitka obaveza, izvoznik će digitalno potpisati blockchain ekvivalentni akreditiv unutar pametnog ugovora za pokretanje otpreme robe. U sljedećem koraku robu će pregledati treće strane i carinski agent u zemlji izvozniku pri čemu svi daju svoji odgovarajući digitalni potpis na pametnom ugovoru u blockchain sustavu. Nakon što je riješena administracija oko kontrole uvjeta te sama isporuka robe, ona kreće u transport iz zemlje izvoznika prema zemlji uvoznika. Po isporuci, uvoznik će digitalno potvrditi primitak robe i pokrenuti plaćanje. Koristeći dostavljenu potvrdu, Blockchain će automatizirati plaćanje od uvoznika do izvoznika putem pametnog ugovora (Belu 2019).

### 3.2. Reguliranje transakcija kriptovalutama u međunarodnim financijama

Pravna regulacija transakcija koje se odvijaju putem kriptovaluta predstavlja značajan izazov za pravne regulatore širom svijeta. Glavni problem leži u činjenici da kriptovalute funkcioniraju kroz decentralizirani sustav blockchain tehnologije, u kojem ne postoji centralno tijelo s pravnom ovlasti za praćenje, nadzor ili intervenciju u provođenje transakcija. Ovaj nedostatak centraliziranog nadzora čini međunarodne transakcije

kriptovalutama posebno ranjivima na zloupotrebe, poput financiranja ilegalnih aktivnosti, što predstavlja dodatni rizik za nacionalnu sigurnost. Zbog toga postaje sve važnije uspostaviti pravne okvire za regulaciju međunarodnih transakcija kriptovalutama (Zohuri, Nguyen, Moghaddam 2022). Iako nedavni nagli razvoj kriptovaluta stvara dosad neviđene mogućnosti, stvara i ozbiljne izazove za regulatore. Ovaj oblik digitalne valute smanjuje troškove i olakšava globalni prijenos novca, međunarodnu trgovinu, strana ulaganja i nagađanja, ali također povećava anonimnost koja omogućava razvoj aktivnosti poput utaje poreza, pranja novca i drugih ilegalnih djelatnosti (Jacobs 2018).

Pitanje reguliranja međunarodnih i unutarnjih transakcija kriptovalutama u fokusu je i Europskog parlamenta. Korištenje kriptoimovine i tehnologije koja je podržava pokazalo se i iznimno obećavajućim i izazovnim. Privlačnost kriptoimovine leži u činjenici da ne postoji središnji registar ili institucija, što omogućava transakcije između dviju strana bez posrednika. Zbog toga je postala nužna izrada novog zakonodavstva EU-a kako bi se povećala zaštita od značajnih rizika (Liang et al 2019). Razvoj autonomnih globalnih kriptovaluta mogao bi značajno smanjiti kontrolu i učinkovitost postojećih regulatornih mehanizama na nacionalnoj razini te stvoriti znatan pritisak za razvoj učinkovitijih institucija za globalno upravljanje (Jacobs 2018).

Navedeni rizici obuhvaćaju različite aktere među kojima su i potrošači, odnosno građani koji prilikom korištenja kriptovaluta nisu obuhvaćeni pravilima Europske unije o zaštiti potrošača. Samim time, nerijetko nisu svjesni rizika ili su nedovoljno informirani o rizicima koji mogu voditi prema gubitku novca. Nadalje, korištenje kriptovalutnih i tehnologije potrebne za provedbu kriptovalutnih transakcija, unatoč brojnim prednostima i uštedama, u određenoj su mjeri prijetnja za okoliš radi količine električne energije koju iziskuje tehnološka infrastruktura što rezultira štetnim utjecajem na okoliš (Panova 2020).

Dakle, neminovni su konkretni razlozi radi kojih je transakcije kriptovalutama potrebno zakonski regulirati, kako u domaćim zakonodavstvima tako i na razini međunarodnih pravnih odnosa. Međutim, taj izazov nije niti malo lagan jer je u pitanju osobna nematerijalizirana imovina kojoj se pristupa putem neovisne mreže računala u koju se može svatko uključiti.

### 3.3. Prednosti korištenja blockchain tehnologije i kriptovaluta u međunarodnim financijama

Kada se razmatra kako blockchain tehnologija i kriptovalute mogu unaprijediti međunarodne transakcije, oni pružaju brojne prednosti svim uključenim sudionicima u procesu globalne robne razmjene. Jedna od njihovih ključnih prednosti je povećana transparentnost. Ove tehnologija omogućuju stvaranje nepromjenjivih zapisa transakcija koji su dostupni svim sudionicima u mreži. Ovakva otvorenost omogućava jednostavan pregled i praćenje svakog koraka u procesu, čime se značajno smanjuje rizik od prijevara i korupcije te se povećava razina povjerenja među svim uključenim stranama. Kao što je prethodno spomenuto, smanjenje troškova također je značajna prednost blockchain tehnologije u međunarodnim transakcijama. Tradicionalne metode transakcija često uključuju više posrednika, poput banaka i drugih financijskih institucija, što povećava troškove transakcija. Blockchain eliminira potrebu za posrednicima, omogućujući izravne transakcije između sudionika, što može značajno smanjiti troškove i time povećati efikasnost poslovanja (Javaid et al 2022). Nadalje, pozitivno utječe na smanjenje troškova za trgovce i bankarski sektor, za koji se predviđa da će do 2030. godine smanjiti troškove za 11% korištenjem ove tehnologije (Slatvinska et al 2022). Osim toga, blockchain i kriptovalute omogućuju brže transakcije. Dok tradicionalne međunarodne transakcije mogu trajati nekoliko dana zbog složenih procedura verifikacije, blockchain (i kriptovalute) omogućuje gotovo trenutne transakcije. To smanjuje vrijeme potrebno za prijenos sredstava ili dobara što rezultira bržim poslovnim procesima i poboljšanom likvidnošću (Nica, Piotrowska, Schenk-Hoppe 2017). Povećana sigurnost je još jedna važna prednost blockchaina i kriptovaluta. Ova tehnologija koristi napredne kriptografske metode za osiguranje podataka, čineći ih otpornima na neovlaštene pristupe i manipulacije. Time se smanjuje rizik od cyber napada i osigurava integritet transakcija, što je od ključne važnosti u međunarodnim financijskim operacijama (Nica, Piotrowska, Schenk-Hoppe 2017). Također, ranije spomenuta karakteristika i prednost je decentralizacija. Budući da blockchain funkcionira bez centralnog autoriteta, svi sudionici imaju jednak pristup informacijama i mogu sudjelovati u procesu odlučivanja. Ova decentralizacija sprječava



centraliziranu kontrolu i manipulaciju podacima, osiguravajući ravnopravnost među sudionicima i transparentniji proces transakcija. Pametni ugovori su još jedna prednost koju blockchain donosi. Ovi ugovori omogućuju automatsko izvršavanje dogovorenih uvjeta čim su oni ispunjeni, smanjujući potrebu za ručnim posredovanjem i ubrzavajući procese, što je osobito korisno u složenim međunarodnim transakcijama (Nica, Piotrowska, Schenk-Hoppe 2017; Slatvinska et al 2022). Poboljšano praćenje i kontrola omogućena blockchain tehnologijom također su značajne. Blockchain omogućuje praćenje proizvoda kroz cijeli lanac opskrbe, od proizvođača do krajnjeg korisnika, što poboljšava praćenje i omogućuje bolju kontrolu nad kvalitetom proizvoda, posebno u industrijama kao što su prehrambena i farmaceutska industrija. Moguće je smanjiti korupciju i prijevare primjenom blockchain tehnologije u javnoj nabavi, koja trenutno čini najveći dio međunarodne trgovine (Slatvinska et al 2022). Konačno, povećana interoperabilnost blockchain tehnologije može olakšati integraciju različitih sustava i standarda koji se koriste u međunarodnim transakcijama, omogućujući lakšu suradnju između različitih sudionika i smanjujući tehničke prepreke koje često ometaju globalnu trgovinu (Slatvinska et al 2022).

Sve ove prednosti ukazuju na značajan potencijal blockchain tehnologije i kriptovaluta da unaprijedi učinkovitost, sigurnost i transparentnost međunarodnih transakcija, olakšavajući globalnu trgovinu i potičući ekonomski rast na globalnoj razini (Slatvinska et al 2022). Međutim, iako postoje brojni načini implementacije ove tehnologije u već postojeće sustave, ideja koja stoji iza razvoja ove tehnologije je potpuna zamjena postojećih sustava, pa tako i monetarnih sustava koji su nositelji međunarodne robne razmjene. Točnije, blockchain tehnologija otvara prostor za provedbu međunarodnih transakcija kriptovalutama. Iako takva razmjena ima brojne prednosti nad tradicionalnim platnim sustavima, a mogu se usporediti s ubrzanjem procesa transakcije jednako kao i kod blockchain tehnologije, međunarodne transakcije koje se provode kriptovalutama nose i određene nedostatke i potencijalne opasnosti za ekonomije uključene u međunarodne transakcije. Upravo iz navedenog razloga međunarodna plaćanja kriptovalutama zahtijevaju posebnu regulaciju, a kako je u pitanju relativno nova pojava, brojna zakonodavstva još uvijek uređuju svoji pravni okvir kojim nastoje kontrolirati nešto što je izvan djelokruga nadzora i kontrole standardnih institucija.

## Zaključak

Blockchain tehnologija i kriptovalute još su uvijek u fazi razvoja, no već sada pokazuju ogroman potencijal za transformaciju međunarodnih transakcija. Blockchain se smatra jednim od najinovativnijih rješenja u području globalne trgovine jer omogućuje ubrzanje i pojednostavljenje procesa koji su dosad bili spori i skupi. Ova tehnologija donosi veću transparentnost i sigurnost u međunarodne transakcije, što je posebno važno u kontekstu složenih lanaca opskrbe i globalnih tržišta. Uz to, blockchain može značajno smanjiti transakcijske troškove uklanjanjem potrebe za posrednicima poput banaka i drugih financijskih institucija. Time se otvara prostor za brže i učinkovitije trgovinske aktivnosti, što može potaknuti rast međunarodne trgovine. Međutim, unatoč brojnim prednostima koje donosi, važno je napomenuti da kriptovalute i blockchain tehnologija nose i određene rizike. Budući da se radi o relativno novoj tehnologiji, koja je za mnoge ljude i institucije još uvijek nepoznata, postoji rizik od zloupotrebe, nesigurnih transakcija i gubitka sredstava. Tvrtke koje prikupljaju novac od ulagača uz obećanja o velikim zaradama putem trgovine kriptovalutama ponekad se pokažu i kao prijevare. Kao primjer takve prakse, možemo se prisjetiti riječke tvrtke BitLucky za trgovanje kriptovalutama koja je oštetila gotovo tisuću domaćih investitora. Ova tvrtka obećavala je visoke povrate na ulaganja, ali je na kraju prevarila mnoge ljude, ostavivši ih bez uložениh sredstava. Ovakvi slučajevi naglašavaju potrebu za oprezom prilikom ulaganja u kriptovalute te važnost provjere vjerodostojnosti tvrtki i platformi prije nego što se odlučite za ulaganje. Nedostatak globalne regulacije dodatno komplicira situaciju, jer može otežati osiguravanje poštenih i sigurnih transakcija na međunarodnoj razini. Regulativna nesigurnost također može usporiti širu primjenu blockchaine i kriptovaluta jer mnoge institucije oklijevaju uvođenjem ove tehnologije bez jasnih smjernica. Osim toga, blockchain tehnologija je prilično složena, što predstavlja izazov u njezinoj široj implementaciji. Većina ljudi i institucija tek počinje razumijevati kako blockchain funkcionira, a potpuna integracija ove tehnologije u gospodarsku i društvenu infrastrukturu mogla bi potrajati mnogo godina. Njena temeljna priroda zahtijeva značajnu prilagodbu postojećih sustava, što može biti izazovno, ali također pruža priliku za stvaranje učinkovitijeg i sigurnijeg globalnog poslovnog okruženja. Iako su izazovi prisutni, prednosti koje blockchain tehnologija može

donijeti, kao što su povećana sigurnost, transparentnost i smanjenje troškova, čine je vrijednom tehnologijom za daljnje istraživanje i razvoj.

## Reference

- Abboushi, Suhail. 2017. *Global virtual currency–brief overview*. Journal of Applied Business and Economics, 19(6).
- Baygin, Nursena, Mehmet Baygin, i Mehmet Karakose. 2019. *Blockchain technology: applications, benefits and challenges*. In 2019 1st International Informatics and Software Engineering Conference (UBMYK) (pp. 1-5). IEEE.
- Belu, Mihaela Gabriela. 2019. *Application of blockchain in international trade: An overview*. The Romanian Economic Journal, 71(22), 2-16.
- Budimir, Nemanja. 2020. *Blockchain tehnologija u osiguranju*. Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku, 14(1-2), 171-181. <https://hrcak.srce.hr/241621> (pristupljeno 05. srpnja 2024.).
- Cunjak Mataković, Ivana, Hrvoje Mataković. 2018. *Kriptovalute-sofisticirani kodovi manipulacije*. International Journal of Digital Technology & Economy, 3(1.), 23-37.
- Čulinović-Herc, Edita, Antonija Zubović, Morana Derenčinović Ruk. 2021. *Blockchain tehnologija-prema novom regulatornom okviru za tokenizirane vrijednosne papire*. Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, 42(2), 323-341. <https://hrcak.srce.hr/262836> (pristupljeno 05. srpnja 2024.).
- Dešić, Josip, Kristijan Lenac. 2020. *Je li blockchain tehnologija budućnost digitalizacije zemljišnih knjiga?*. Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, 41(2), 609-628.
- Devunić, Tomislav. 2020. *Primjena blockchain tehnologije u poslovanju*. Doctoral dissertation, University of Pula. Faculty of economics and tourism" Dr. Mijo Mirković".
- Firsov, V. Dmitrii, Sergey N. Silvestrov, Nikolay V. Kuznetsov, Evgeny V. Zolotarev, Sergey A. Pobyvaev. 2023. *Using PPO Models to Predict the Value of the BNB Cryptocurrency*. *Emerg. Sci. J*, 7(4), 12061214.
- Ghiro, Lorenzo, Francesco Restuccia, Salvatore D'Oro, Stefano Basagni, Tommaso Melodia, Leonardo Maccari, Renato Lo Cigno. 2021. *What is a Blockchain? A Definition to Clarify the Role of the Blockchain in the Internet of Things*.

- Jacobs, Garry. 2018. *Cryptocurrencies and the challenge of global governance*. *Cadmus*, 3(4), 109-123.
- Jadhav, Rahul Jalinder. 2021. *Benefits and challenges of cryptocurrency in Indian economy*. *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 10, 92-95.
- Javaid, Mohd, Abid Haleem, Ravi Pratap Singh, Shahbaz Khan, i Rajiv Suman. 2022. *A review of Blockchain Technology applications for financial services*. *Bench Council Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, 2(3), 100073.
- Javaid, Mohd, Abid Haleem, Ravi Pratap Singh, Shahbaz Khan, i Rajiv Suman. 2021. *Blockchain technology applications for Industry 4.0: A literature-based review*. *Blockchain: Research and Applications*, 2(4), 100027.
- Kišić, Alen. 2018. *Pregled primjene blockchain tehnologije: perspektiva organizacije i menadžmenta*. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 9(1), 41-45.
- Liang, Jiaqi., Linjing Li, Weiyun Chen, i Daniel Zeng. 2019. *Towards an understanding of cryptocurrency: a comparative analysis of cryptocurrency, foreign exchange, and stock*. In *2019 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics (ISI)* (pp. 137-139). IEEE.
- Matić, Božo, i Tonći Lazibat. 2001. *Od Gatt do WTO*. *Ekonomski pregled*, 52(5-6), 692-707.
- McDaniel, Christine, i Hanna Norberg. 2019. *Can blockchain technology facilitate international trade?*. *Mercatus Research Paper*.
- Milutinović, Monia. 2018. *Cryptocurrency*. *Економика-Часопис за економску теорију и праксу и друштвена питања*, (1), 105-122.
- Narayanan, Arvind, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller, i Steven Goldfeder. 2016. *Bitcoin and cryptocurrency technologies*. Princeton University Press.
- Nica, Octavian, Karolina Piotrowska, i Klaus Reiner Schenk-Hoppé. 2017. *Cryptocurrencies: economic benefits and risks*. *University of Manchester, FinTech working paper*, (2).
- Panova, G. S. (2020). *Cryptocurrency—Money of the digital economy*. In *Digital Age: Chances, Challenges and Future*. (pp. 604-612). Springer International Publishing.

- Pavlović, Duško, i Božić Radoš. 2016. *Utjecaj transporta na razvoj međunarodne trgovine*. Acta economica et turistica, 1(2), 125-140.
- Perkušić, Marko. 2020. Pravo elektroničkog plaćanja, Školska knjiga, Split (str. 275-278).
- Pernice, Ingolf Gunnar Anton, i Brett Scott. 2021. *Cryptocurrency*. Internet Policy Review, Glossary of decentralised technosocial systems, 10(2).
- Rennock, Michael, Alan Cohn, i Jared R. Butcher. 2018. *Blockchain technology*. The Journal, 1(7), 1-11.
- Samson, Timothy Kayode. 2024. *Comparative analysis of machine learning algorithms for daily cryptocurrency price prediction*. Inf. Dyn. Appl, 3(1), 64-76.
- Sarmah, Simanta Shekhar. 2018. *Understanding blockchain technology*. Computer Science and Engineering, 8(2), 23-29.
- Siddik, Md Nur Alam, Sajal Kabiraj, Md Emran Hosen, i Md Firoze Miah. 2021. *Blockchain technology and facilitation of international trade: An empirical analysis*. FIIB Business Review, 10(3), 232-241.
- Slatvinska, Valeria, Vitaliia Demchenko, Kateryna Tretiak, Rostyslav Hnatyuk, i Oleg Yarema. 2022. *The impact of blockchain technology on international trade and financial business*.
- Taskinsoy, John. 2021. *Bitcoin: A New Digital Gold Standard in the 21st Century?*. Available at SSRN 3941857.
- Tijan, Edvard, Saša Aksentijević, Katarina Ivanić, i Mladen Jardas. 2019. *Blockchain technology implementation in logistics*. Sustainability, 11(4), 1185.
- Treleaven, Philip, Richard Gendal Brown, i Danny Yang. 2017. *Blockchain technology in finance*. Computer, 50(9), 14-17.
- Turudić, Dominik Antonio, Josipa Milić, i Kristijan Štulina. 2017. *Korištenje kriptovaluta u međunarodnom poslovanju*. Zbornik sveučilišta Libertas, 1(1-2), 191-210.
- Yaga, Dylan, Peter Mell, Nik Roby, Karen Scarfone. 2019. *Blockchain technology overview*. arXiv preprint arXiv:1906.11078.

Zohuri, Bahman, Hang T. Nguyen, i Masoud Moghaddam. 2022. *What is the Cryptocurrency*. Is it a threat to our national security, Domestically and Globally, 1-14.

Živković, Sven. 2018. *Blockchain tehnologija*. Doctoral dissertation, University of Rijeka. Department of Informatics.

## **Popis ilustracija**

### **Grafikoni**

|             |                                 |    |
|-------------|---------------------------------|----|
| Grafikon 1. | Primjena blockchain tehnologije | 11 |
|-------------|---------------------------------|----|

### **Slike**

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Slika 1. | Vizualan prikaz blockchain tehnologije                     | 3  |
| Slika 2. | Podjela virtualnih valuta                                  | 15 |
| Slika 3. | Transakcijski mehanizam temeljen na blockchain tehnologiji | 24 |