

# UTJECAJ VANJSKIH FAKTORA NA KRETANJE CIJENE ETHEREUMA

---

**Turina, Ana**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:125:577964>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi](#)



**VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Ana Turina

**UTJECAJ VANJSKIH FAKTORA NA KRETANJE CIJENE  
ETHEREUMA**  
(specijalistički završni rad)

Rijeka, 2022.



**VELEUČILIŠTE U RIJECI**  
Poslovni odjel  
Specijalistički diplomski stručni studij Poduzetništvo

**UTJECAJ VANJSKIH FAKTORA NA KRETANJE CIJENE  
ETHEREUMA**  
(specijalistički završni rad)

MENTOR

doc. dr. sc. Denis Buterin

STUDENTICA

Ana Turina

MBS: 2423000080/20

Rijeka, 2022.

## SAŽETAK

Kriptovalute i povezane tehnologije imaju kratki vijek kada se promotre financijska tržišta i ostala imovina koja se nalazi na njima. Upravo zbog toga što su novina na tržištu, analiza kretanja cijena pojedinih kriptovaluta ne može se izvršiti promatranjem duljih razdoblja, a ubrzani razvoj tehnologije i stalne promjene u ovom svijetu čine prognoze nepouzdanima. Turbulencije na kripto tržištu uzrokovane okolnostima kao što su pandemija COVID-19 virusa, rat između Rusije i Ukrajine, rast inflacije i fluktuacije na tržištu kapitala vidljive su u razdoblju od 2020. do 2022. godine. Velik utjecaj koji mediji imaju na tržište kriptovaluta može uzrokovati porast ili pad popularnosti pojedine kripto imovine, ovisno o percepciji koju javnost ima u određenom trenutku. U radu je prikazan nastanak, povijest i razvoj kriptovaluta općenito, kao i Etheruma, definirani su pojmovi koji su potrebni za razumijevanje kripto tržišta i kretanja cijena na njemu te su analizirane vrste i vrijednost kriptovaluta. Prikazano je kretanje cijena odabranih kriptovaluta tijekom prvih mjeseci rata između Rusije i Ukrajine te je dana projekcija kretanja cijena u budućnosti na temelju dostupnih analiza.

Ključne riječi: kriptovalute, Ethereum, Ether, blockchain, rat Rusij i Ukrajine

## SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b> .....	2
<b>1.1. Predmet i objekt istraživanja</b> .....	2
<b>1.2. Svrha i ciljevi istraživanja</b> .....	2
<b>1.3. Znanstvene metode</b> .....	2
<b>1.4. Struktura rada</b> .....	3
<b>2. Nastanak i razvoj kriptovaluta</b> .....	4
<b>2.1. Blockchain i kriptovalute</b> .....	5
<b>2.2. Temeljni pojmovi vezani uz kriptovalute</b> .....	7
<b>2.3. Vrste i vrijednost kriptovaluta na tržištu</b> .....	11
<b>3. Ethereum – druga najznačajnija kriptovaluta</b> .....	18
<b>3.1. Nastanak, povijest i kretanje cijene</b> .....	18
<b>3.2. Temeljni pojmovi vezani uz Ethereum</b> .....	21
<b>3.3. Vrste Etheruma</b> .....	23
<b>4. Ethereum u uvjetima rata</b> .....	28
<b>4.1. Kretanje cijene u prvom mjesecu rata</b> .....	29
<b>4.2. Usporedba kretanja cijene etheruma i bitcoina prije i nakon početka rata</b> .....	32
<b>4.3. Očekivano kretanje cijene</b> .....	41
<b>5. Zaključak</b> .....	46
<b>Popis literature</b> .....	48
<b>Popis slika</b> .....	54
<b>Popis grafikona</b> .....	55
<b>Popis tablica</b> .....	56

## **1. Uvod**

Istraživanje i analiza nastanka i razvoja kriptovaluta, kao i utjecaj faktora na kretanje cijene kriptovaluta, s naglaskom na Ethereum glavna su tema ovoga rada. Ethereum je od ideje koja je nastala 2014. godine do 2022. godine ostvario velik rast tržišne kapitalizacije te je utjecao na razvoj tehnologija vezanih uz kriptovalute. Premda je svima poznati Bitcoin najčešće prva asocijacija koja se povezuje uz pojam kriptovaluta, Ethereum zauzima velik udio na tržištu kriptovaluta, a mogućnosti koje je pružila ova platforma stvorila je preduvjete za ulazak novih investitora u svijet kriptovaluta i globalni rast popularnosti kripto imovine. Promatranje kretanja cijena i udjela tržišne kapitalizacije Etheruma u vrijeme izvanrednih okolnosti, kao što je rat između Rusije i Ukrajine može dati uvid u povezanost odnosno način utjecaja vanjskih faktora tržišta na kriptovalute i pomoći u daljnjim projekcijama cijene i prognozi budućnosti ovog tržišta.

### **1.1. Predmet i objekt istraživanja**

Predmet istraživanja su nastanak, povijest i kretanje cijene Etheruma, volatilnost tržišta kriptovaluta, način na koji se kretala cijena odabranih kriptovaluta prije i tijekom rata Rusije i Ukrajine.

Objekt istraživanja su pojmovi vezani uz Ethereum i *blockchain*, tržište kriptovaluta i faktori koji utječu na kretanje cijene.

### **1.2. Svrha i ciljevi istraživanja**

Identificiranje aspekata koji utječu na cijenu kriptovaluta zahtjevan je i kompleksan zadatak, a svrha i ciljevi ovoga rada su definiranje utjecaja vanjskih faktora na cijenu Etheruma, kretanje cijene kroz godine s naglaskom na razdoblje od veljače do svibnja 2022. godine i utjecaj rata između Rusije i Ukrajine na kretanje cijene.

### **1.3. Znanstvene metode**

U izradi ovoga rada korištene su metode sinteze i analize, indukcije i dedukcije, klasifikacije i komparacije kako bi se definirali pojmovi vezani uz tržište kriptovaluta i analiziralo kretanje cijena odabranih kriptovaluta. Tijekom izrade rada korišteni su mnogobrojni mrežni izvori, stručni članci i knjige vezane uz odabranu tematiku.

## 1.4. Struktura rada

Rad je podijeljen na pet poglavlja u kojima je obrađena tema kriptovaluta i utjecaja vanjskih faktora na kretanje cijena Ethereum.

Prvi dio rada, Uvod opisuje predmet, objekt, svrhu i ciljeve istraživanja, navode se znanstvene metode koje su korištene prilikom izrade rada i daje se kratki prikaz strukture rada.

Nastanak i razvoj kriptovaluta, kao drugi dio rada donosi prikaz razvoja kriptovaluta od svojih začetaka, opisuje tehnologiju lanca blokova (blockchaina), temeljne pojmove vezane uz kriptovalute te vrste i vrijednosti kriptovaluta na tržištu.

Treći dio rada, Ethereum – druga najznačajnija kriptovaluta, predstavlja povijest i kretanje cijene Ethereum, navode se temeljni pojmovi vezani uz Ethereum i vrste Ethereum.

Četvrti dio rada, Ethereum u uvjetima rata, prikazuje kretanje cijene Ethereum i tržišta kriptovaluta prije i nakon početka rata između Rusije i Ukrajine, kao i projekciju cijena koju će ostvariti Ethereum i Bitcoin u budućnosti.

Posljednji dio rada, Zaključak donosi pregled spoznaja do kojih se došlo tijekom izrade ovoga rada, a na kraju rada nalazi se popis literature koja je korištena u izradi rada, tablica, slika i grafikona.



## 2. Nastanak i razvoj kriptovaluta

Kripto ekonomija mijenja percepciju tradicionalnog novca pokušavajući zamijeniti nedostatke koje ima papirni novac i istaknuti pozitivne aspekte na način da se oni implementiraju u električni novac (Šimičević, Jurić, Starešinić, 2020, 132). Kriptovalute su često u fokusu kao vrlo rizično investicijsko sredstvo, međutim, ulaganje u kriptovalute može također biti i profitabilna poslovna prilika. Kriptovalute, premda postoje dulje nego što to većina ljudi zna, svoju popularnost i ekspanziju u punoj snazi doseglye su tek nakon 2015. godine. Od osmišljanja Bitcoina 2008. godine, bilo je potrebno skoro jedno desetljeće kako bi kriptovalute izašle iz sjene nečega nepoznatoga i opskurnog i doseglye globalnu popularnost koju danas, u 2022. godini imaju. Koncept decentralizirane digitalne valute pojavljuje se još 1980-ih godina kada su protokoli e-gotovine (engl. *e-cash protocols*) pružali valute sa višim stupnjem privatnosti, ali su većinom neslavno završili budući da je još uvijek vladalo mišljenje o nužnosti centraliziranog posrednika za obavljanje transakcija (Buterin, 2014, 4).

Sloboda ili percepcija slobode u svim dijelovima života čovjeka oduvijek je visoko na cijeni, pa je tako razvojem tehnologije sve više na cijeni postala i sloboda transakcija na internetu. Ideja valute koja ne ovisi o središnjim bankama, koja nije pod utjecajem inflacije i pomoću koje se može slobodno trgovati i razmjenjivati je, uzrokovala je nastanak i razvoj kriptovaluta i trgovine kriptovalutama.

Kriptografski novac je prvi razmatrao David Chaum u svojem radu iz 1982. godine pod nazivom „Blind Signatures for Untraceable Payments“ i radu iz 1985. godine „*Security without Identification: Transaction Systems to make Big Brother Obsolete*“ (Gerard, 2017, 15-16). David Chaum pretvorio je svoje ideje u praksu i osnovao 1990. godine DigiCash, pomoću kojeg su korisnici mogli provoditi transakcije i koristio je kriptografiju javnog i privatnog ključa, odnosno isti osnovni princip koji danas koriste kriptovalute. Kompanija je proglasila bankrot 1998. godine. Anonimne osobe ili osobe nazvane „Satoshi Nakamoto“ osmislili su 2008. godine i u svom radu „*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*“ predstavile Bitcoin, kriptovalutu koja će postati najpoznatija kriptovaluta do sada i koja će pokrenuti lavinu kriptografskih valuta čija popularnost ne jenjava. Satoshi Nakamoto i suradnik Hal Finney testirali su softver u studenom i prosincu 2008. godine, a Bitcoin 0.1 je pokrenut u siječnju 2009. godine.

Sovbetov (2018, 2) prema Yermack, 2013 navodi kako je prvo *online* trgovanje korištenjem kriptovaluta napravljeno 22. svibnja 2010. godine kada je računalni programer iz Floride, Laszlo Hanyecz platio 10.000 Bitcoina za dvije pizze, što bi danas bilo u protuvrijednosti od 2.148.485.500 KN (svibanj 2022.).

## 2.1. Blockchain i kriptovalute

Kriptovalute su digitalno sredstvo razmjene i mogu se smatrati digitalnim ekvivalentom novca s glavnom karakteristikom nepostojanja središnje institucije koja ih izdaje ili njima upravlja, a nastaju procesom rudarenja ili razmjenom roba i usluga, razmjenjuju se na burzama, a vrijednost tečaja ovisi o odnosu ponude i potražnje (Buterin, Ribarić, Savić, 2015, 2).

„*Blockchain* tehnologija dio je tehnologije distribuiranog knjiženja (engl. *distributed ledger technology*, dalje u tekstu: DLT) koji podrazumijeva elemente kriptografije i svojstveno joj je decentralizirano knjiženje podataka“ (Čulinović-Herc, Zubović, Derenčević Ruk, 2021, 328 prema Finck, 2021). *Blockchain* tehnologija može se definirati i kao podvrsta tehnologije distribuirane glavne knjige odnosno baze podataka koja se koristi u distribuiranoj mreži više računala (engl. *nodes*), a koji služe za praćenje transakcije podataka. Temeljna obilježja *blockchain* tehnologije: decentralizacija, neizmjenjivost podataka i transparentnost.

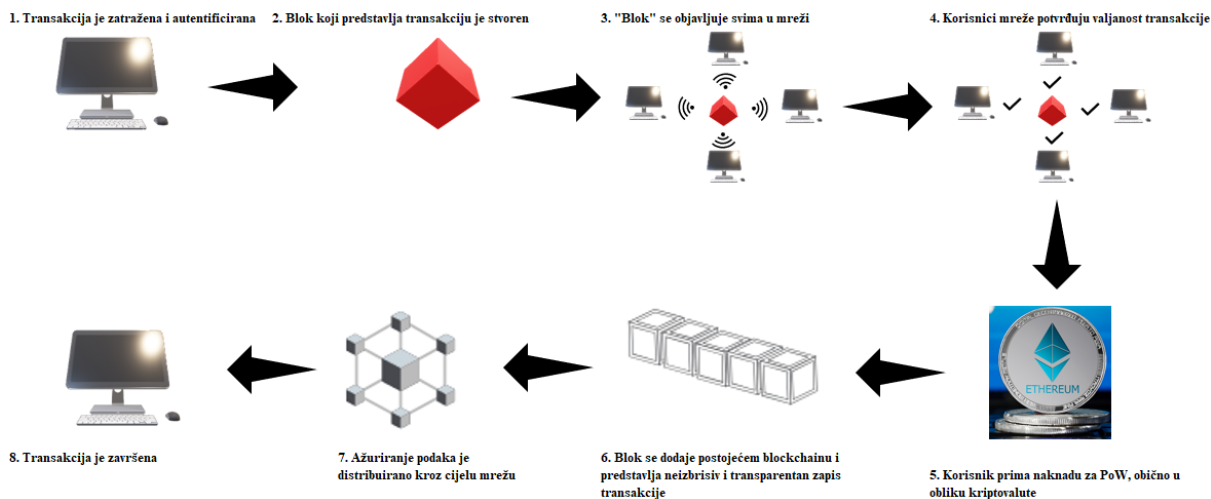
Koraci u procesu unosa i pohranjivanja podataka unutar *blockchaina* su (Čulinović-Herc, Zubović, Derenčević Ruk, 2021, 329):

- Bitni elementi *blockchain* transakcije unose se u podatkovni blok.
- Blok dobiva jedinstveni digitalni potpis (za blok i za sadržaj).
- Blok dobiva tzv. *hash* pomoću kojeg se njegov sadržaj pretvara u tzv. lanac blokova (engl. *string of bytes*) – pomoću *hash* funkcije podaci proizvoljne veličine stvaraju podatke fiksne veličine.

U *blockchain* tehnologiji koriste se dva jedinstvena enkripcijska ključa: privatni ključ (engl. *private key*) i javni ključ (engl. *public key*), a autentičnost transakcije dokazuje se digitalnim potpisom i svaka transakcija objavljuje se na *blockchain* mreži (korisnici primaju poruku o provedbi transakcije i pomoću javnog ključa pošiljatelja nastoje dekriptirati digitalni potpis i potvrditi transakciju), (Čulinović-Herc, Zubović, Derenčević Ruk, 2021, 330). Ova dekripcija i potvrda transakcije naziva se rudarenjem (engl. *mining*).

Transakcija u blockchainu uključuje stvaranje blokova koji se javno prikazuje svima u mreži koji moraju potvrditi valjanost transakcije kako bi korisnici dobili naknadu te kako bi se novi blok dodao u blockchain i uspješno završila transakcija (Slika 1.).

Slika 1. Prikaz koraka transakcije u blockchainu



Izvor: izrada autorice prema <https://www.euromoney.com/learning/blockchain-explained/how-transactions-get-into-the-blockchain> (02.05.2022.)

Kako bi se transakcija zabilježila na blockchain mreži, potreban je dokaz o tome, pa su tako dva principa koja potvrđuju transakciju odnosno koja dopuštaju zapis u distribuiranu knjigu (Gerard, 2017; Cryptopedia):

- Dokaz rada (engl. *Proof of Work*, dalje: PoW) – koristi snagu računala kojim korisnici rudare valute, pa tako korisnik koji uloži više računalne snage odnosno ima jače računalo može rudariti više kriptovaluta, a zauzvrat zaprimaju određeni iznos te kriptovalute. PoW blockchain sistemi su decentralizirani i sigurni u odnosu na ostale mrežne metodologije, međutim, negativna strana ovog principa je visoka potrošnja energije potrebna za rudarenje.
- Dokaz uloga (engl. *Proof of Stake*, dalje: PoS) - ovaj princip postaje najkorišteniji blockchain mehanizam, a bazira se na ulaganju korisnika koji na temelju svojeg uloga u mrežu dobivaju pravo rudarenja i dodavanja novih blokova u blockchain. Ovaj sistem nasumično odabire korisnike kojima daje pravo rudarenja, za razliku od PoW koji je više natjecateljski mehanizam koji pravo prvenstva daje korisniku koji ima najveću računalnu moć.

## 2.2. Temeljni pojmovi vezani uz kriptovalute

Pojam FinTech označava nove tehnologije koje služe poboljšanju i digitalizaciji financijskih usluga (Martinčević, Črnjević, Klopota, 2020, 564). FinTech zahtijeva nova inovativna rješenja, nove poslovne procese, novu regulativu i zaštitu sigurnosti, a odnosi se na velik broj aplikacija i alata na financijskom tržištu, od kojih su danas najpopularniji Bitcoin, blockchain, kriptovalute i umjetna inteligencija (engl. *Artificial intelligence*). FinTech pomaže kompanijama poboljšati poslovanje, a potrošačima dobiti bolji uvid u svoje financije i olakšati im njihovo upravljanje.

Javna ponuda kovanica (engl. *Initial Coin Offering*, dalje u tekstu ICO) je način prikupljanja kapitala u okruženju kriptovaluta i blockchain tehnologije, može se promatrati u kontekstu inicijalne javne ponude dionica u kripto svijetu, ali postoje neke značajne razlike između ova dva pojma (*Corporate Finance Institute*). Glavna prednost ICO je izbacivanje posrednika iz procesa prikupljanja kapitala i stvaranje direktnih veza između kompanije i investitora.

Postoje dvije vrste ICO: privatna (samo ograničeni broj investitora može sudjelovati u procesu, obično akreditirani investitori, a kompanije mogu odrediti minimalni iznos investicije) i javna (način prikupljanja sredstava od šire javnosti, svatko može biti investitor).

Koraci u ICO su (*Corporate Finance Institute*):

- Identifikacija ciljeva investicije – svaki ICO počinje sa namjerom kompanije da prikupi sredstva, a kompanija identificira ciljeve za svoju kampanju prikupljanja novaca i stvara relevantne materijale o kompaniji i projektu za potencijalne investitore.
- Stvaranje „kovanica“ (tokena) – tokeni su prikaz imovine ili programa u blockchainu, zamjenjivi su i moguće je njima trgovati, nisu istoznačnica kriptovaluti budući da su tokeni samo modifikacija postojeće kriptovalute. Za razliku od dionica, tokeni uobičajeno ne pružaju udio u kompaniji, nego pružaju svojim vlasnicima udio u nekom proizvodu ili usluzi koju pruža kompanija. Tokeni se kreiraju korištenjem specifičnih blockchain platformi.

- Promotivna kampanja – u isto vrijeme kada se stvaraju tokeni, kompanija uobičajeno pokreće promotivnu kampanju kako bi privukla potencijalne investitore (većinom putem interneta).
- Inicijalna ponuda – nakon stvaranja tokena, oni se nude investitorima, a ponuda se može obavljati u nekoliko puta. Kompanija nakon toga koristi prikupljena sredstva kako bi proizvela novi proizvod ili uslugu, a investitori mogu koristiti tokene kako bi se koristili novim proizvodom ili uslugom ili čekati porast vrijednosti tokena.

Nepotrošeni rezultat transakcije (engl. *an unspent transaction output*, dalje: UTXO) označava količinu kriptovalute koja ostane nakon što je obavljena transakcija kriptovalutama, a stvara se u bazi kako bi osigurala mogućnost transakcije različitih vrijednosti i dio je početka i kraja svake transakcije (Frankenfield, 2022).

Vrijednost dionica na tržištu određuje se pomoću nekoliko indeksa, među kojima je najpoznatiji *Dow Jones Industrial Average* indeks, međutim, financijski stručnjaci i mediji koriste S&P 500 indeks (engl. *Standard & Poor's*) koji mjeri vrijednost dionica 500 najvećih korporacija prema tržišnoj kapitalizaciji na burzama New York Stock Exchange i Nasdaq (Šarlija et al, 2020; Investopedia). FTSE (engl. *Financial Times-Stock Exchange*) indeks, poznat i pod imenom Footsie indeks, prati 100 najvećih javnih kompanija prema tržišnoj kapitalizaciji koje trguju na Londonskoj burzi (engl. *London Stock Exchange*, LSE) i predstavlja više od 80 % tržišne kapitalizacije na Londonskoj burzi, a izračunava se korištenjem ukupne tržišne kapitalizacije stalnih kompanija i vrijednosti indeksa (Kenton, 2021).

Pojam *hedge* označava investiciju koja je napravljena sa ciljem smanjivanja rizika promjena cijena imovine, a hedging označava strategiju koja ima cilj ograničavanja rizika financijske imovine (Investopedia, 2021).

Trgovanje kriptovalutama odvija se na burzama kriptovaluta i mjenjačnicama kriptovaluta. Tablica 1. prikazuje odabrane stranice za trgovanje kriptovalutama, na kojima se može kupovati i prodavati kriptovalute i tokene, a slične su online brokerskim platformama. Usporedba stranica napravljena je na temelju broja kriptovaluta kojima se može trgovati na stranici, transakcijske naknade i minimalnog iznosa za kupovinu/trgovanje.

Tablica 1. Prikaz odabranih stranica za trgovanje kriptovalutama

Naziv	Broj kriptovaluta kojima se može trgovati	Transakcijska naknada	Minimalni ulog ili iznos kupovine	Prednosti	Mane
Coinbase	150+	0,00 % - 0,60 %	2 USD	Velik broj kriptovaluta za trgovanje	Manjak visoko kvalitetne službe za korisnike
				Nudi opcije prilagođene početnicima i napredne opcije trgovanja	Korisnik ne kontrolira privatne ključeve
Crypto.com	250+	0,04 % - 0,4 %	1 USD	Podržava više od 250 kriptovaluta	Relativno visoke naknade
				Pruža širok spektar proizvoda vezanih uz kriptovaluta	Loša služba za korisnike
Gemini	75+	0,99 USD - 2,99 USD za male kupovine, 1,49 % za narudžbe iznad 200 USD	Varira ovisno o imovini	Dostupnost korisnicima u svih 50 američkih saveznih država	Visoke naknade na većini transakcija
				Osigurava čuvanje sredstava u "ručim" novčanicima	Podržava manji broj valuta od drugih konkurentskih burzi
				Visoka sigurnost	
BitMart	1000+	0,045 % - 0,25 %	30 USD kada se kupuje od Bitmarta, za ostalo nema podataka	Podržava više od 1000 kriptovaluta	Stranica je hakirana 2021. godine
				Pruža prilike za zaradu putem kripa	Loše povratne informacije od strane korisnika
				Osigurava jednostavni način kupovine/prodaje kriptovaluta	
Kraken	120+	0,00 % - 0,26 %	1 USD, ali varira ovisno o metodama	Velik broj kriptovaluta za trgovanje	Stranica nije dostupna u svim državama SAD-a
				Male transakcije naknade na Kraken Pro	Ograničene opcije financiranja računa
				Velika likvidnost razmjene	
Cash App	1 - Bitcoin	Varira	1 USD	Jednostavnost sučelja	Podržava jedino Bitcoin
				Povlačenje sredstava u novčanike	"Skrbnički" račun
				Podržava Bitcoin Lightning mrežu	Različita ograničenja na depozite, prodaju i dr.
Bisq	100+	0,10 % - 0,70 %	N/A	Globalna dostupnost	Brzina transakcije može biti spora
				Pruža različite stupnjeve privatnosti, bez identifikacije putem osobne iskaznice	Volumen trgovine može biti smanjen
				više od 50 načina plaćanja	Nije dizajnirana za aktivno trgovanje

Izvor: izrada autorice prema Lielacher, A., Best Crypto Exchanges, 2022. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/best-crypto-exchanges-5071855> (01.06.2022.)

Stabilna/vezana kriptovaluta (engl. *stablecoin*) označava kriptovalutu koja je vezana uz stabilnu valutu ili imovinu kao što je američki dolar ili zlato, a ove valute kreiraju se kako bi se smanjila volatilnost u odnosu na „nevezane“ kriptovalute kao što je Bitcoin (*coinbase.com*). Stablecoins „premošćuju“ svijet između kriptovaluta i klasičnih valuta, a kombinacija stabilnosti tradicionalnih valuta i digitalne imovine dokazana je kao vrlo popularna ideja u koju se prenose milijarde dolara i pomoću koje se pohranjuje i trguje vrijednostima unutar ekosustava kriptovaluta.

Decentralizirani financijski sustav (engl. *decentralized finance*, dalje: DeFi) je novi sustav koji se primjenjuje u financijama baziran na tehnologiji sigurne distribuirane knjige slične onoj koju koriste kriptovalute, razvijen na tehnologiji blockchaina koju koriste kriptovalute te koristi kriptovalute u svojim transakcijama (Sharma, 2022). Sustav otklanja kontrolu koju banke i institucije imaju nad novcem, financijskim proizvodima i financijskim uslugama, a neke od ključnih prednosti sustava DeFi su: korisnik čuva svoja sredstva u sigurnom digitalnom novčaniku umjesto u bankama, bilo tko sa internetskim pristupom može

ga koristiti bez prethodnog odobrenja, transakcije sredstava obavljaju se unutar sekundi i minuta.

Piedade (2018) navodi kako će prema Gavinu Andersonu, „entuzijastu kriptovaluta“, glavnom programeru i znanstveniku za Bitcoin fondaciju, kriptovalute biti budućnost, ali one imaju svoje prednosti i nedostatke:

- Prednosti:
  - Sloboda – kriptovalute su razvijene sa mišlju slobode, slobode od autoriteta koji kontroliraju transakcije, nameću količinu i imaju kontrolu nad novcem stanovnika.
  - Velika mobilnost – odnosi se na jednostavnost pristupa. Kriptovalute su u potpunosti digitalne, što znači da se novac jednostavno može pohranjivati na internetu, u novčaniku.
  - Sigurnost i kontrola – korisnici kriptovaluta mogu kontrolirati svoje transakcije, nitko ne može podići novac sa računa korisnika bez njegovog znanja i pristanka.
  - Transparentnost i neutralnost – blockchain tehnologija omogućava svaku transakciju, a svaki djelić informacije dostupan je uvijek svima i može se provjeriti online.
  - Nemogućnost krivotvorenja – zbog blockchain tehnologije, krivotvorenje valuta nije moguće.
- Nedostaci:
  - Pravni parametri – nedostatak regulacije uzrokuje situaciju da su određeni aspekti kriptovaluta nejasni, međutim, sve više zemalja krenulo je u regulaciju ove vrste kripto imovine, dok druge zemlje zabranjuju kriptovalute.
  - Razina prepoznatosti – također se odnosi na nelegalnost kriptovaluta i manjak pravnog okvira koji određuje poslovanje kriptovalutama.
  - Volatilnost – cijene Bitcoina i pojedinih drugih valuta rastu i padaju svakodnevno te prolaze kroz cikluse izrazitog rasta i izrazitog pada, koje neki stručnjaci uspoređuju sa investicijskim balonima.

- Razvoj – premda razvoj nije zapravo nedostatak, nego se odnosi na činjenicu da se kriptovalute još uvijek razvijaju, a vlade država ih pokušavaju regulirati sve više i više, pa se može zaključiti da će potpuna regulacija kriptovaluta promijeniti svijet kriptovaluta u velikoj mjeri.

### 2.3. Vrste i vrijednost kriptovaluta na tržištu

Temeljne funkcije tržišta kriptovaluta mogu se klasificirati na sličan način kao i funkcije tržišta kapitala te obuhvaćaju: pružanje likvidnosti kroz brzu prodaju kriptovaluta, određivanje cijena kroz uravnoteženje ponude i potražnje za pojedinom kriptovalutom, omogućavanje dugoročnih investicija i kontinuiranog trgovanja, kao i pružanje mogućnosti ulagačima za unovčenje kriptovaluta u kratkom roku (Arnerić i Mateljan, 2019).

Bitcoin se često doživljava kao „otac kriptovaluta“, a sve ostale kriptovalute smatraju se alternativnim kriptovalutama (engl. *altcoins*), (Sovbetov, 2018). Trenutno na tržištu postoji više od 12.000 kriptovaluta, a broj kriptovaluta se više nego udvostručio u razdoblju od 2021. nadalje te se krajem 2021. godine na mjesečnoj bazi na tržište dodavalo oko 1.000 novih kriptovaluta (Daly, 2022).

Vrijednost kriptovaluta mijenja se svakodnevno, a povremeno se javljaju visoki skokovi i padovi u vrijednosti pojedinih kriptovaluta koji dokazuju njihovu volatilnost. Kretanja cijena kriptovaluta mogu se povremeno uspoređivati i analizirati u odnosu na situacije na tržištu ostalih vrijednosnih papira koje su se događale tijekom povijesti, premda su usporedbe u većoj mjeri još uvijek nepotpune zbog relativno kratkog vijeka koliko su kriptovalute na tržištu (Buterin, 2021; Buterin et al, 2020, 2018).

Investicijski baloni (engl. *bubble*) označavaju situaciju na tržištu kada postoji neosnovan rast cijena dobara koji zbog određenih čimbenika na tržištu pukne i dovodi do sloma tržišta ili krize gospodarstva, bilo nacionalnog, bilo svjetskog (Mustać, 2019).

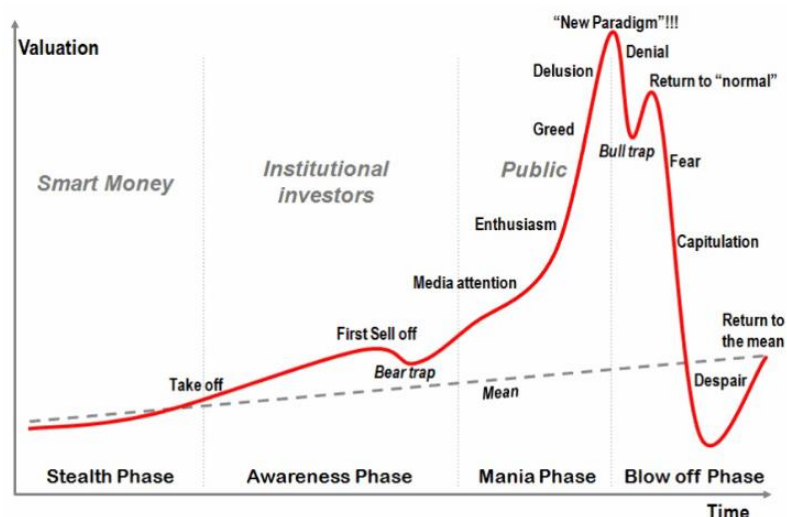
Investicijski baloni za bilo koju imovinu slijede standardni put, koji se sastoji od sljedećih faza (Gerard, 2017 prema Rodrigue, 2008, slika 2.):

1. Prikrivena faza (engl. *Stealth phase*) – cijena imovine raste, ulažu osobe koje imaju plan i novac, a trgovanje se poistovjećuje sa kockanjem.



2. Faza svjesnosti (engl. *Awareness phase*) – investitori postaju samouvjereni, potaknuti rastom cijena.
3. Faza manije (engl. *Mania phase*) – imovina dobiva veliku pozornost medija i javnosti, pojava velikog broja investitora koji žele iskoristiti ono što oni smatraju dobrom prilikom, cijene rastu iznad opravdane razine. Pad potražnje i cijene u jednom dijelu ove faze izaziva strah kod investitora, a njen ponovni rast izaziva rast kupnje i u konačnici ponovni izraziti pad cijene.
4. Faza puknuća (engl. *Blowoff phase*) – cijene su strmoglavo pale, a stara pravila pokušavaju se bezuspješno primjenjivati, kupovina imovine je pala ili se ne događa, investitori gube novac.

Slika 2. Faze investicijskog balona



Izvor: Gerard, D., *Attack of the 50 Foot Blockchain: Bitcoin, Blockchain, Ethereum and Smart Contracts*, 2017. Gerard, 2017, 28, prema Rodrigue, 2008

Nakon početne neprimjetnosti i investiranja samo pojedinih zanesenjaka u novinu na financijskim tržištima zvanu Bitcoin, slijedilo je razdoblje u kojima je Bitcoin slijedio ustaljene faze investicijskog balona, nakon kojeg se dogodio neminovno pucanje „investicijskog balona“ Bitcoina (Zubalj et al, 2021). Gerard (2017) navodi kako je od svoje pojave, cijena Bitcoina stabilno rasla do 1 centa u srpnju 2010. godine, da bi u veljači 2011. godine dosegla 1 USD. Najranije manje „pucanje balon“ dogodilo se u lipnju 2011. godine nakon objave članka o stranici *Silk Road* koja je bila aktivna na tzv. *Darknetu*, strani interneta koju se većinom koristi za ilegalne aktivnosti, a na kojoj se trgovina odvijala i pomoću Bitcoina. Do ožujka 2013. godine, kada je cijena Bitcoina bila 50 USD, mediji su upozoravali kako je to očit slučaj balona, a cijena prati broj pretraga pojma Bitcoin putem pretraživača Google. Tijekom 2013. dogodilo

se pucanje balona nakon što je cijena dosegla 266 USD i zatvaranje stranice *Silk Road*, da bi se Bitcoin nakon toga oporavio zbog velikog interesa koji je pobudio u Kini gdje su započele velike operacije rudarenja Bitcoina. Nakon što je dosegla razinu od 1.000 USD tijekom 2013. godine, tijekom 2014. godine cijena je postepeno padala, a početkom 2015. godine Bitcoin je vrijedio 200 USD. Gerard (2017) naglašava kako postoje mišljenja da pad cijene Bitcoina tijekom 2013. godine nije bilo pucanje balona nego prirodan uzlazni put cijene Bitcoina kako se povećavao njegov utjecaj na ekonomiju. Na slici 3. vidljivo je kretanje cijene Bitcoina od njegovog osnutka do 2021. godine kada je ostvario rekordne visine u cijeni.

Slika 3. Prikaz kretanja cijene Bitcoina u razdoblju od 2014. do 2021. godine



Izvor: <https://www.coinbase.com/price/bitcoin> (12.05.2022.)

Prema Dyhrbergu (2015) Bitcoin ima hedging sposobnosti nasuprot FTSE indeksu i može se koristiti isto kao i zlato kako bi se minimalizirali specifični tržišni rizici, dok u odnosu na dolar, ne može se isto zaključiti i korelacija je pronađena samo u malim vrijednostima. Bitcoin se može dodati na listu instrumenata koji minimiziraju rizike, uz zlato i ostalu imovinu. Budući da se Bitcoinom trguje na visokim i kontinuiranim frekvencijama bez dana kada je trgovanje zatvoreno, brzina dodaje već visokoj listi hedging alata dostupnim za analizu.

Sličnosti Bitcoina i zlata (Dyhrberg, 2015):

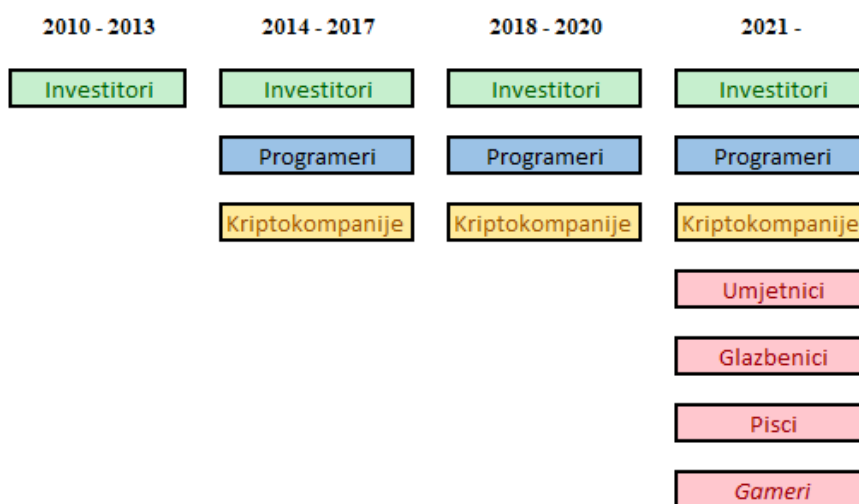
- Primarna vrijednost izvedena je iz ograničenosti zaliha
- Zalihe nisu kontrolirane od država ili nezavisnih agenata
- Visoka volatilnost cijene
- Ograničenost zaliha.

Nakon pojave Bitcoina i usvajanja konsenzusa decentraliziranosti, više alternativnih aplikacija počelo se pojavljivati, a među kojima su bile (Buterin, 2014):

- Namecoin – baza stvorena 2010. godine, najbolje opisana kao baza podataka o registraciji imena koja je stvarala pseudorandum hashove kao što su „1LW79wp5ZBqaHW1jL5TciBCrhQYtHagUWy“ i povezivala ih sa imenima odnosno računima korisnika kako bi se spriječilo hakiranje računa i osigurala sigurnost računa korisnika.
- Colored coins – stvoren kao protokol koji će omogućavati ljudima da kreiraju svoje vlastite digitalne valute na način da se svakom Bitcoin UTXO javno dodjeljuje boja i ovaj protokol ponavlja proces i dodjeljuje boju drugom UTXO kako bi odgovarala inputu koji je potrošen tijekom transakcije.
- Metacoins – ideja protokola stvorenog „iznad“ Bitcoina, koji koristi transakcije Bitcoina za pohranu transakcije metacoina, a koristio se za implementiranje nekih vrsta finansijskih ugovora, registracija imena i decentralizirane razmjene.

Temeljni sudionici na tržištu kriptovaluta su emitenti, izdavači i kupci kriptovaluta (investitori), a ovisno o motivima, postoje tri vrste ulagača: investitori, špekulanti i arbitražeri (Arnerić i Mateljan, 2019). Razvoj kriptovaluta i kriptoimovine i povećana medijska pozornost, uzrokovala je i povećanje broja sudionika na tržištu kriptovalutama, kao i načina na koji je moguće ostvariti prihode pomoću kriptovaluta (Slika 4.). Pojava velikog broja umjetnika, glazbenika i pisaca na tržištu kriptovaluta omogućila je dodatnu zaradu za velik broj novih korisnika koji su svoja djela prodavali u zamjenu za kriptovalutu.

Slika 4. Prikaz sudionika kripto-tržišta koji zarađuju na kripto-imovini



Izvor: izrada autorice prema Stark, J. i Van Ness, E., The Year in Ethereum 2021, 2022. Dostupno na: <https://stark.mirror.xyz/q3OnsK7mvfGtTQ72nfoxLyEV5lfYOqUfJIoKBx7BG1I> (07.05.2022.)

Uz najpopularniji Bitcoin, broj kriptovaluta u opticaju na tržištu kontinuirano se povećava, a neke od važnijih kriptovaluta koje se trenutno (svibanj 2022.) nalaze na tržištu kriptovaluta su (Hayes, 2022):

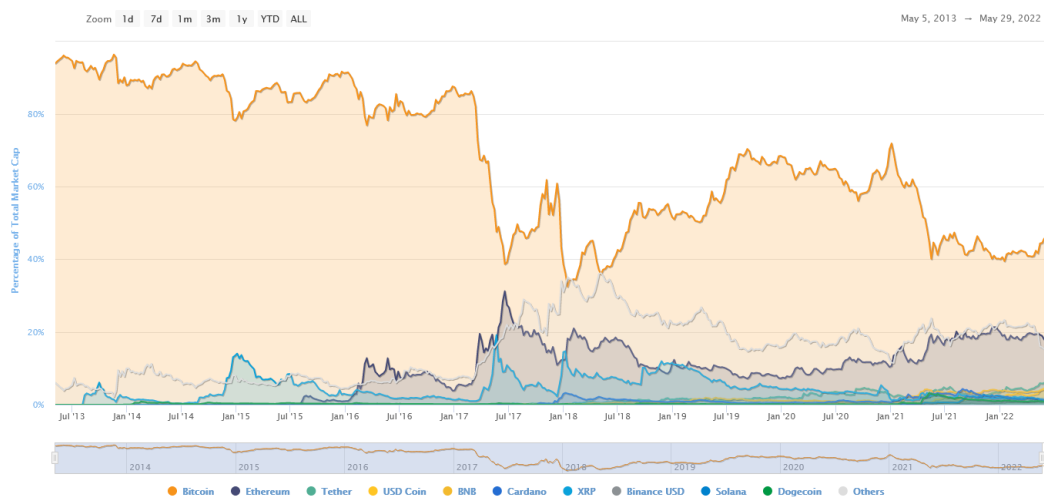
- Ethereum
- Litecoin (LTC) – pokrenuo ga je 2011. godine Charlie Lee, bivši inženjer Googlea, jedna od prvih kriptovaluta koja je krenula „stopama“ Bitcoina i za koju se često tvrdi da je „srebro Bitcoinu koji je zlato“. Bazira se na *open-source* globalnoj mreži za plaćanje koja nije kontrolirana od središnje vlasti i koristi skripte kao PoW, ima veću brzinu generiranja blokova i nudi brže potvrde transakcija. U ožujku 2022. godine, Litecoin ima tržišnu kapitalizaciju od 7.4 milijardi USD, a vrijednost jednog tokena iznosi otprilike 106 USD, što je čini 21. po veličini kriptovalutom na svijetu.
- Cardano (ADA) – PoS kriptovaluta koja je stvorena na temelju istraživanja inženjera, matematičara i kriptografskih stručnjaka. Projekt je uz ostale, pokrenuo Charles Hoskinson, jedan od inicijalnih pokretača Ethereuma. Cardano je stvoren na temelju istraživanja i istraživačkih radova o blockchainu. Premda je u još u početnoj fazi i razvija se, Cardano ima 8. najveću tržišnu kapitalizaciju od 26.9 milijardi USD, a jedna jedinica ADA ima vrijednost od 0,80 USD.
- Polkadot (DOT) – jedinstvena PoS kriptovaluta kojoj je cilj omogućiti interoperabilnost između ostalih blockchaina. Protokol je dizajniran da povezuje blockchaine sa dopuštenjima i one bez dopuštenja i dopušta sustavima da međusobno surađuju u jednom „krovnom“ sustavu. Sustav „dijeljene sigurnosti“ omogućava korisnicima kreiranje vlastitih blockchaina unutar sigurnosti blockchaina Polkadota. Polkadot je osmislio Gavin Wood, jedan od osnivača Ethereum projekta, a u ožujku 2022. godine Polkadot ima tržišnu kapitalizaciju od 17.4 milijardi USD, dok se jedan DOT trguje po cijeni od 17,59 USD.
- Bitcoin Cash (BCH) – stvoren u kolovozu 2017. godine kao rezultat nesuglasica programera Bitcoina, s ciljem povećanja veličine blokova i još nekih dijelova Bitcoin blockchaina. U ožujku 2022. BHC ima tržišnu kapitalizaciju od 5.5 milijardi USD, a vrijednost jednog tokena iznosi 286,97 USD.

- Stellar (XLM) – otvorena blockchain mreža dizajnirana za pružanje rješenja za velike kompanije povezivanjem financijskih institucija u svrhu obavljanja velikih transakcija. Velike transakcije između banaka i investicijskih poduzeća obično traju nekoliko dana, uključuju više posrednika i imaju visoku cijenu. Stellar omogućava gotovo trenutno provođenje transakcija bez posrednika i s malim troškovima. Kriptovaluta mreže Stellar zove se Lumens (XLM), a mreža zahtijeva od korisnika posjedovanje Lumensa kako bi mogli obavljati transakcije na mreži. Stellar Lumens u ožujku 2022. godine ima tržišnu kapitalizaciju od oko 4,4 milijardi USD, a jedan XLM vrijedi otprilike 18 centi.
- Dogecoin (DOGE) – osmislili su ga dva softverska inženjera, Billy Markus i Jackson Palmer 2013. godine iz zabave, kao šalu. Ova kriptovaluta, koja ima sliku psa kao svoj avatar, u 2022. godini prihvaćena je kao način plaćanja od strane nekolicine velikih kompanija, a u ožujku 2022. godine ima ukupnu tržišnu kapitalizaciju od 15 milijardi USD, a vrijednost jednog DOGE je oko 11 centi što ga čini 13. najvećom kriptovalutom.
- Binance Coin (BNB) – kriptovaluta koja služi kao način plaćanja naknada povezanih sa trgovanjem na burzi Binancea, a oni koji ju koriste kao plaćanje prilikom trgovanja mogu trgovati s popustom. Ova valuta je prvobitno bila valuta koja je radila na Ethereum blockchainu. U ožujku 2022. BNB ima tržišnu kapitalizaciju od 61 milijarde USD, a 1 BNB ima cijenu od 369,48 USD.
- Tether (USDT) – jedna od prvih i najpopularnijih stablecoins kriptovaluta. Cijena ove kriptovalute je direktno povezana sa cijenom USD. USDT omogućava korisnicima korištenje blockchain mreže i povezanih tehnologija u trgovanju tradicionalnim valutama uz minimiziranje volatilnosti i kompleksnosti obično povezanih sa kriptovalutama. U ožujku 2022. godine Tether je treća po redu najveća kriptovaluta prema tržišnoj kapitalizaciji od 80,1 milijardu USD i vrijednost 1 USDT od 1,26 USD.
- Monero (XMR) – privatna, sigurna kriptovaluta kojoj se ne može ući u trag, a od svoje pojave u travnju 2014. godine izaziva veliki interes kriptografske zajednice i entuzijasta, a njen razvoj je u potpunosti financiran donacijama i zajednicom. Zbog svojih iznimnih sigurnosnih mehanizama, Monero je razvio lošu reputaciju zbog povezanosti sa kriminalnim aktivnostima u svijetu, a zbog

svoje sigurnosti je bio i korišten kao sredstvo kojim se pružala pomoć disidentima opresivnih režima. U ožujku 2022. tržišna kapitalizacija Monera iznosi 3.3 milijarde USD, a cijena jednog XMR je 181,32 USD.

Slika 5. prikazuje udio u ukupnoj tržišnoj kapitalizaciji kriptovaluta prema postotku u razdoblju od 5. svibnja 2013. do 29. svibnja 2022. godine iz koje je vidljivo kako je postotak udjela ostalih kriptovaluta tijekom godina rastao, ali Bitcoin još uvijek ima najveći udio u tržišnoj kapitalizaciji.

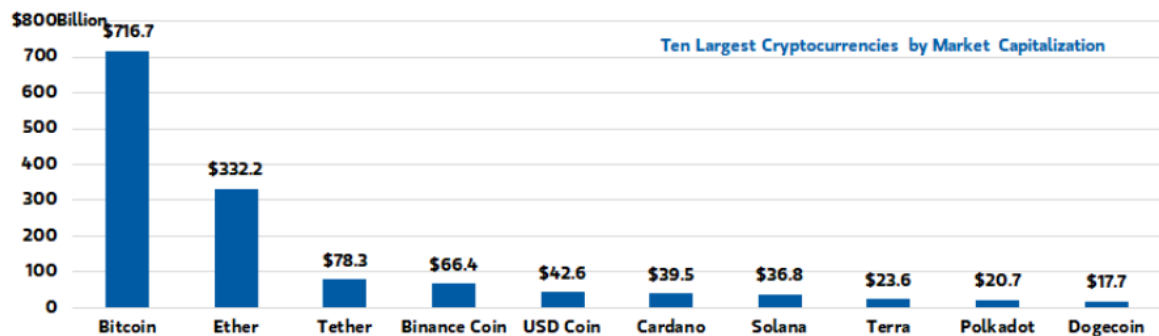
Slika 5. Prikaz kriptoinovine prema postotku udjela u ukupnoj tržišnoj kapitalizaciji



Izvor: <https://coinmarketcap.com/charts/> (29.05.2022.)

Prema visini tržišne kapitalizacije u siječnju 2022. godine, tržišna kapitalizacija Bitcoina i Etheruma zauzima najveći dio ukupne tržišne kapitalizacije kriptovaluta (Galindo, Ferraioli, 2022), s tržišnom kapitalizacijom Bitcoina od 716,7 milijardi USD i 332,2 milijarde USD tržišne kapitalizacije Ethera (Slika 6.).

Slika 6. Prikaz kriptovaluta prema visini tržišne kapitalizacije u siječnju 2022. godine



Izvor: Galindo, D. i Ferraioli, J. prema Coinmarketcap.com, Cryptocurrency 201: What is Ethereum?, 2022.

### **3. Ethereum – druga najznačajnija kriptovaluta**

Ethereum je *open-source*, decentralizirana softver platforma koja se temelji na blockchain tehnologiji kako bi se koristila i stvarala njegova vlastita kriptovaluta, Ether (Kellerman, 2021). Ethereum omogućuje kreiranje i pokretanje „pametnih ugovora“ (engl. smart contracts) i distribuiranih aplikacija (engl. *decentralized applications*, dalje u tekstu: dApps) bez zastoja, kontrole, mogućnosti prijevare ili uplitanja treće strane.

Ethereum je zamišljen kao platforma na kojoj bi programeri i svi koji žele raditi svoje aplikacije i koristiti se mogućnostima koje platforma nudi slobodno djelovali, bez ograničenja, institucija, korporacija ili trećih strana koje bi ograničavali njihovo korištenje aplikacijama i svime što se nalazi na platformi. Kriptovaluta platforme Ethereum nazvana je Ether (ETC), a na Ethereumu postoji velik broj drugih tokena koji se mogu razmjenjivati i kojima se može trgovati.

#### **3.1. Nastanak, povijest i kretanje cijene**

Ethereum je 2014. godine osnovao Vitalik Buterin, ruski kanadčanin koji je u vrijeme osmišljavanja Ethereum imao samo 19 godina, a cilj mu je bio uzeti tehnologiju koju je već koristila kriptovaluta Bitcoin i demokratizirati sve, od organizacija, poduzeća i valuta te omogućiti korisnicima da preuzmu potpunu ekonomsku kontrolu od svjetskih centralnih banaka, korporacija i brokera (Kellerman, 2021, 7). Ova utopijska ideja ponukala je Buterina na kreiranje kriptovalute i platforme, koja je danas među najznačajnijim kriptovalutama na tržištu. Zajedno sa dr. Gavinom Woodom i Josephom Lubinom pokrenuo je internetsku kampanju za financiranje svog projekta (engl. crowdfunding campaign) u srpnju 2014. godine u kojoj su prikupili svotu od 18 milijuna američkih dolara (dalje u tekstu: USD), da bi u srpnju 2015. godine pokrenuli svoju prvu platformu nazvanu Frontier (Kellerman, 2021).

Na sastanku u gradu Zug, Švicarskoj, 7. srpnja 2014. osam suosnivača Ethereum sastalo se u iznajmljenoj kući u šumi, koju su nazvali „svemirski brod“ (engl. *the spaceship*) kako bi odlučili o sudbini platforme koja se danas smatra drugom po redu najvećim blockchain platformom (Hamacher, 2020). Uz Vitalika Buterina, ostali osnivači bili su Mihai Alisie koji je pomogao osnovati švicarsku bazu Ethereum, otvorio bankovni račun za kripto kompaniju i surađivao sa odvjetnicima i švicarskim službenim osobama kako bi sastavio pravni okvir za

kampanju pred-prodaje; Anthony Di Iorio koji je bio među prvim ljudima koje je Buterin pozvao da sudjeluju u osnivanju Etheruma, međutim, on nije bio previše usmjeren na Ethereum nakon odlučivanja oko njegovog osnivanja; Amir Chetrit, koji je tijekom sastanka primio kritike ostalih suosnivača zbog izostanka davanja prijedloga o Etherumu; Charles Hoskinson koji je napustio Ethereum kako bi se pridružio blockchainu koji je nastao iz Etheruma, osnivač kriptovalute Cardano; Gavin Wood koji je zaslužan za tehničke specifikacije programskog jezika Solidity na kojemu je baziran Ethereum; Jeffrey Wilcke, koji se pridružio projektu početkom 2014. godine i doprinijeo Etherumu razvojem softvera i Joseph Lubin, koji je uz Di Ioria bio glavni izvor financijskih sredstava za Ethereum u početku.

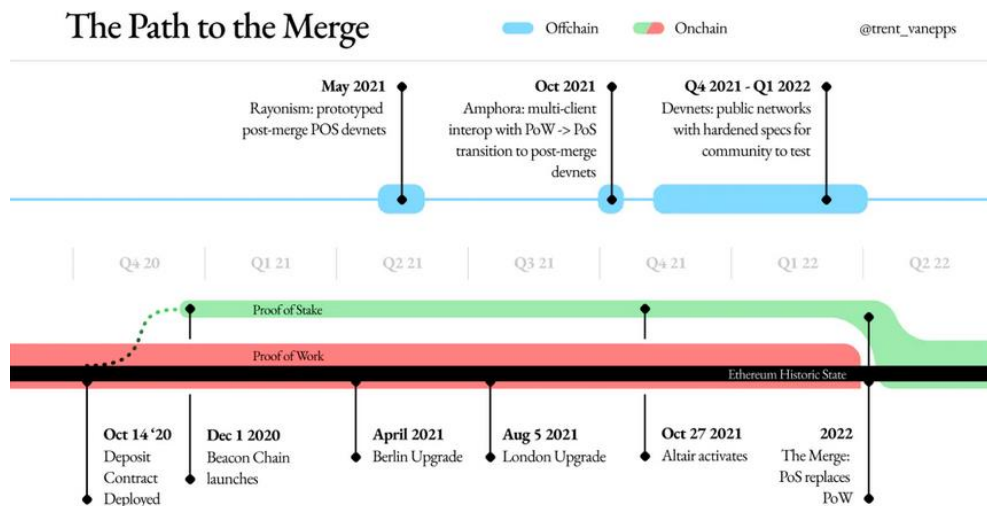
Prva javna verzija Ethereum blockchaina pokrenuta je u srpnju 2015. godine, čime počinje i primjena pametnih ugovora na Ethereum blockchainu (*coinbase.com*). Na tragu decentraliziranosti koja obilježava svijet kriptovaluta, 2016. godine skupina programera došla je do ideje stvaranja decentralizirane autonomne organizacije na Ethereum Blockchainu (engl. *Decentralized autonomous organization*, dalje: DAO) koja predstavlja oblik fonda baziranog na *open-source* kodu i bez tipične menadžerske strukture uprave ili direktora (Reiff, 2021). DAO je bio dizajniran kako bi dopuštao investitorima slanje novca anonimno od bilo gdje u svijetu. Pokrenut je u travnju 2016. godine nakon što su prikupljena sredstva putem *crowdfunding* kampanje (150 milijuna USD) i do svibnja 2016. godine DAO je sadržavao velik postotak od svih ethera koji su bili izdani u tom trenutku. U lipnju 2016. godine hakeri su napali DAO iskoristivši sigurnosne propuste i ukrali 3.6 milijuna ETH koji su tada vrijedili otprilike 50 milijuna USD. Nakon navedenog incidenta, u rujnu 2016. godine nekoliko važnijih burzi kriptovaluta maknulo je DAO tokene sa svojih stranica, označivši kraj DAO projekta. U srpnju 2017. godine Komisija za vrijednosne papire i trgovanje (engl. *Securities and Exchange Commission*) izdala je izvješće u kojem je naznačila kako je DAO prodavao vrijednosne papire u obliku tokena na ethereum blockchainu kršeći time nekoliko američkih sigurnosnih zakona.

U 2017. godini napravljen je novi standard pomoću kojeg programeri izrađuju aplikacije (ERC-20), a pojavljuje se i računalna igra CryptoKitties u kojoj korisnici skupljaju i trguju digitalnim mačkama te je razvijen prvi DeFi protokol (MakerDAO) kojim je predstavljena i prva stabilna kriptovaluta na Etherumu (DAI). DeFi, kojemu je cilj transformirati industriju financijskih usluga na način da transakcije učini jednostavnijima, bržima, jeftinijima i sigurnijima uzima zalet u 2018. godini. U prosincu 2020. godine započinje nadogradnja



nazvana Ethereum 2.0 čije planirano trajanje je dvije godine, a krajnji cilj je uvođenje PoS sistema (Slika 7). U 2021. godini ETH kriptovaluti raste cijena i doseže svoj vrhunac u veljači.

Slika 7. Prikaz tijeka promjene Ethereuma iz PoW u PoS sustav



Izvor: Stark, J. i Van Ness, E., The Year in Ethereum 2021, 2022. Dostupno na: <https://stark.mirror.xyz/q3OnsK7mvfGtTQ72nfoxLyEV5lfYOqUfJIoKBx7BGII> (14.05.2022.)

Na slici 8. prikazano je kretanje cijene Ethereuma u razdoblju od 2016. godine do svibnja 2022. godine prema kojemu je vidljivo kako je cijena Ethereuma kontinuirano rasla od kraja 2020. godine do kraja promatranog razdoblja, uz povremene veće ili manje oscilacije u cijeni, u odnosu na cijenu koju je imala u početku svog osnivanja.

Slika 8. Prikaz dnevne cijene Ethera u razdoblju od 2016. – 2022. godine



Izvor: <https://etherscan.io/chart/etherprice> (14.05.2022.)

### 3.2. Temeljni pojmovi vezani uz Ethereum

Troškovi i energija koju iziskuje izvršenje kodova potrebnih za pokretanje dApps posljedično su uzrokovali kreiranje ethereum kriptovalute nazvane ether, kako bi se potaknuli programeri na pokretanje ethereum protokola na svojim računalima, za koje su plaćeni ovom kriptovalutom (Kellerman, 2021). Svakom korisniku koji doda novi blok u knjigu dodjeljuje se 3 ethera, a on se koristi i za plaćanje svih transakcija, pristupanje pametnim ugovorima i zapravo za sve radnje koje se obavljaju na platformi. Ether je svoju prvobitnu ICO imao u srpnju 2014. godine po cijeni od 40 centi za jedinicu ove kriptovalute.

Korisnici na temelju svojih privatnih ključeva pristupaju etherima i pohranjuju ih u ethereum novčanike (engl. *ethereum wallets*), a svaki ključ je jedinstvena kombinacija slova i brojki koja omogućava korisnicima trošenje novaca povezanih s njima (Cleverly, 2021).

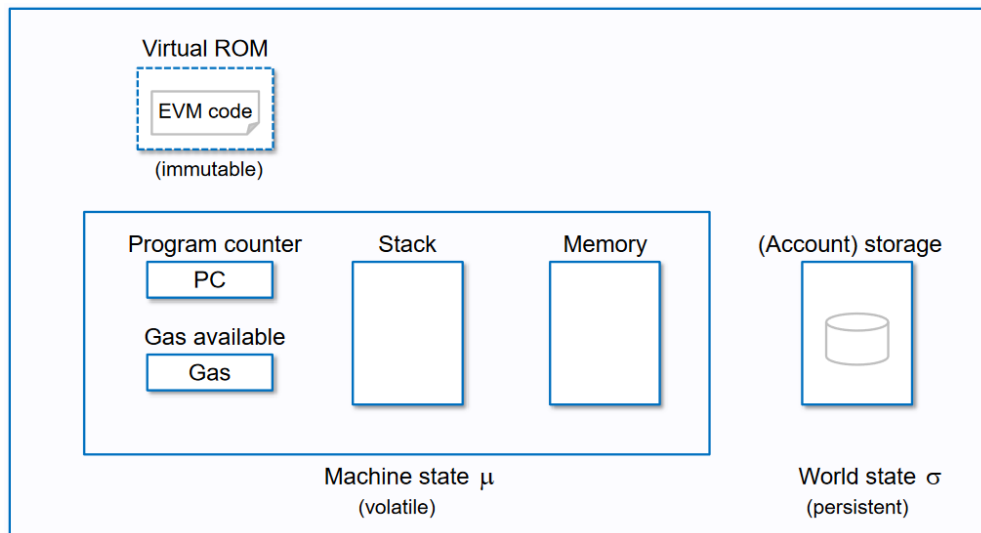
Novčanici osiguravaju privatnost i zaštićenost ključeva, međutim, gubitak ključa znači i gubitak ethera pohranjenog u novčaniku, budući da ne postoji „treća strana“, odnosno neka vrsta pomoći na stranici (novčaniku) koja bi omogućila resetiranje ili povrat ključa, jednom kada korisnik izgubi ključ, sva sredstva povezana s njim nepovratno su izgubljena.

Novčanici se dijele na dvije glavne kategorije: „vrući novčanici“ (engl. *hot wallets*) koji pohranjuju ključeve online i kojima se može pristupiti putem interneta bilo gdje u svijetu i „hladni novčanici“ (engl. *cold wallets*) koji pohranjuju ključeve izvan mreže (Solomon, 2019). U slučaju odabira Ethereum novčanika za pohranu ključeva, korisnici mogu birati između sljedećih opcija: web novčanici kojima se pristupa putem internetskog pretraživača, desktop novčanici koji predstavljaju softver koji se pokreće na računalu i mobilni novčanici.

Glavna inovacija Etheruma je Ethereum virtualni stroj (engl. *Ethereum Virtual Machine*, dalje: EVM) koji predstavlja softver koji radi na Ethereum mreži i omogućava svim korisnicima da pokreću bilo koji program koji žele, ne vezano za programski jezik na kojem je napisan, pojednostavljuje proces stvaranja aplikacija na bazi blockchaina, pa je tako Ethereum sustav distribuiranog „državnog stroja“ (engl. *machine state*, dalje: MS), umjesto sustav distribuirane knjige, kao što je to na primjer Bitcoin (*ethereum.org*). *Ethereum state* je velika struktura podataka koji sadrži sve račune korisnika i vrijednosti ethera, a MS se može mijenjati

od bloka do bloka podataka prema unaprijed definiranim pravilima koja definira EVM (Slika 9.).

Slika 9. Prikaz arhitekture EVM



Izvor: Takenobu, T., Ethereum EVM illustrated, 2018, 48.

Za razliku od UTXO, koji koristi Bitcoin, Ethereum koristi model „račun/iznos“ (engl. *Account/Balance Model*) koji bilježi ukupni iznos svakog računa, pa se tako Bitcoin model može usporediti sa računima i novcem, dok se Ethereum model može usporediti sa čekovnim računom (engl. *checkin account*) koji dopušta preciznu kontrolu nad iznosom koji se može povući s računa, omogućavajući mogućnost implementacije kompleksnijih programa (Russo, 2020).

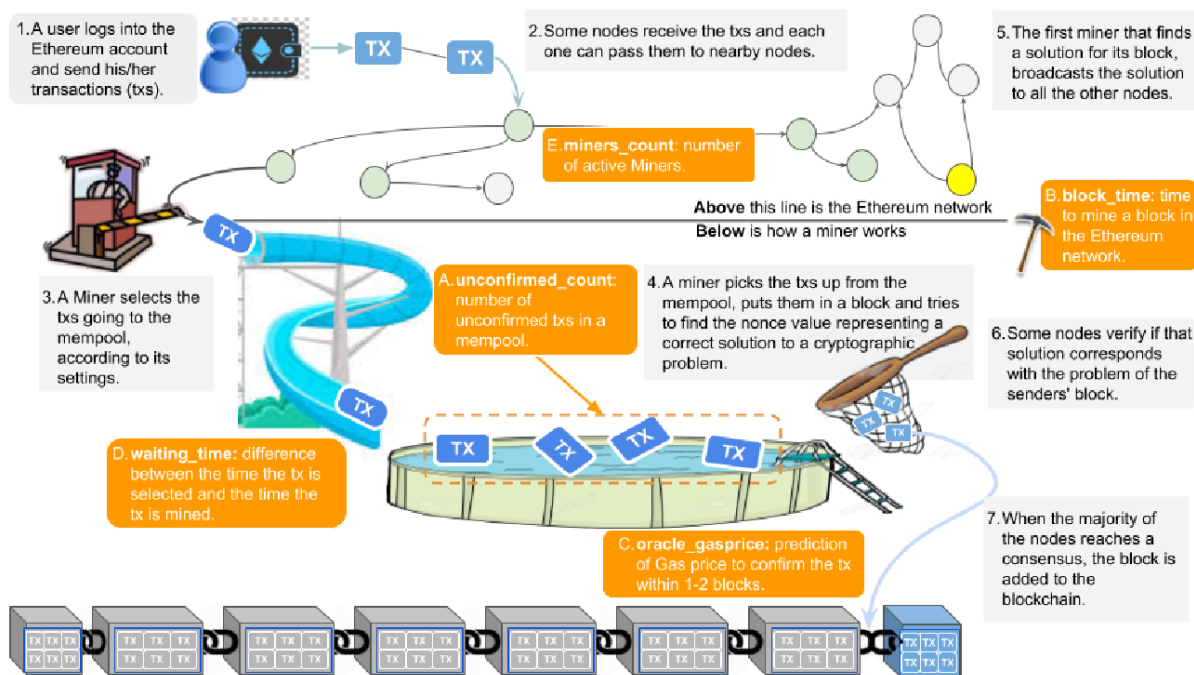
Transakcija kod Ethereuma odnosi se na potpisani blok podataka koji sadrži sljedeće (Buterin, 2014):

- Primatelja poruke
- Potpis koji identificira pošiljatelja poruke
- Iznos ethera koji se prenosi od pošiljatelja prema primatelju
- Dodatno polje
- STARTGAS vrijednost – predstavlja maksimalni broj koraka koji se mogu napraviti prilikom izvođenja transakcije. Ovo polje, uz GASPRICE polje je ključno za model rada Ethereuma kako bi se spriječili slučajne ili „neprijateljske“ beskonačne petlje u transakcijama ili otpad u kodu.

- GASPRICE vrijednost (GAS) – iznos naknade koji pošiljatelj plaća po koraku transakcije.

Na slici 10. prikazan je tijek Ethereum transakcije (txs), a varijable koje mogu potencijalno utjecati na cijenu naknade za transakciju su broj aktivnih rudara, omjer vrijednosti kriptovaluta Bitcoin i Ether, brzina kojom rudari rješavaju Ethereum kod, vrijeme koje je potrebno za rudarenje bloka podataka u Ethereum mreži i dr.

Slika 10. Tijek Ethereum transakcije



Izvor: Pierro, G.A., Rocha, H., The Influence Factors on Ethereum Transaction Fees, 2019, 5.

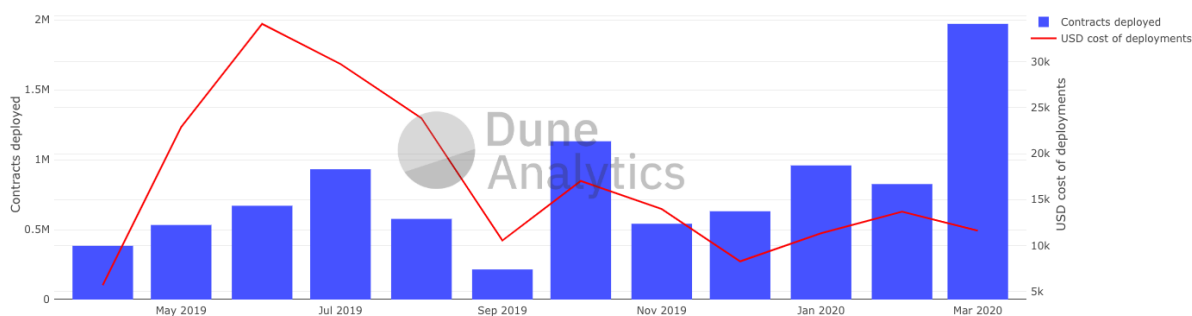
### 3.3. Vrste Ethereumu

Kao što je već navedeno, na Ethereumu se mogu kreirati i pokretati pametni ugovori, distribuirane aplikacije i trgovati tokenima. Pametni ugovori su dio koda koji sadrži upute za transakciju ili razmjenu nečega što ima određenu vrijednost kada se ostvare određeni uvjeti, programirani da se izvršavaju na blockchainu. Ovi ugovori se izvršavaju bez uplitanja treće strane i bez opasnosti hakiranja (Ozer, 2017).

Prema Luu et.al. (2016), pametni ugovori odnosno programi koji se izvode na blockchainu mogu programirati bilo koji skup pravila koji će omogućiti transakciju kada se ispune uvjeti za nju, pa tako pametni ugovori mogu implementirati velik broj aplikacija,

uključujući i financijske instrumente (npr. pod-ugovore, financijske derivate, novčanike, oporuke i dr.). Pametni ugovori identificiraju se po adresi (160-bitni identifikator) i njihov kod se pohranjuje u blockchainu, a korisnici pokreću izvođenje pametnog ugovora u kriptovalutama slanjem transakcije na ugovornu adresu. Slika 11. prikazuje broj novih pametnih ugovora kreiranih na Ethereum blockchainu i cijenu kreiranja novih pametnih ugovora.

Slika 11. Prikaz kreiranja pametnih ugovora po mjesecima u razdoblju od svibnja 2019. do svibnja 2020. godine



Izvor: Mapperson, J., Ethereum Smart Contracts up 75 % to Almost 2M in March, 2020, prema Dune Analytics. Dostupno na: <https://cointelegraph.com/news/ethereum-smart-contracts-up-75-to-almost-2m-in-march> (02.05.2022.)

Tisuće raznih tokena stvaraju se i razmjenjuju na Ethereumu, a postoji i više tisuća dApps koji se izvode na Ethereum blockchainu. Cijena transakcije odnosno cijena *gas*-a, izražava se među Ethereum korisnicima kao *gwei*, koji iznosi 0.000000001 ETH. Napravljene na Ethereumu, dApps koriste blockchain tehnologiju kako bi direktno povezale korisnike, a njihove ključne karakteristike su: *open-source*, decentraliziranost, blockchain tehnologija, pametni ugovori (koriste Ethereum pametne ugovore) i globalnost koja se odražava u cilju dApps da ih svatko u svijetu može objavljivati i koristiti (Cleverly, 2021). DApps se dijele na tri glavne kategorije: financijske aplikacije koje uključuju novac, polu-financijske aplikacije – decentralizirane aplikacije koje uključuju novac, ali zahtijevaju još jedan set podataka, većinom izvan Ethereum blockchaina i ostale aplikacije u koje se svrstavaju svi ostali tipovi decentraliziranih aplikacija koje programeri stvore, uključujući i online glasovanje i aplikacije za pohranu.

Uz kriptovalute, tokene, pametne ugovore i dApps, u središte pozornosti došla je još jedna nova kripto-čovjina koja svoje začetke ima na Ethereum blockchainu. Nezamjenjivi tokeni (engl. *non-fungible tokens*, dalje: NFT) predstavljaju širok raspon jedinstvenih materijalnih i nematerijalnih predmeta, a svaki NFT sadržava informacije koje ga razlikuju od

svih drugih NFT-a, ne mogu se međusobno razmjenjivati, a svi njegovi podaci pohranjeni su na blockchainu putem pametnih ugovora tako da se tokeni ne mogu uništiti, ukloniti ili replicirati (Knez, 2021). NFT je prvi put uspješno primijenjen u računalnoj igri *CryptoKitties*, objavljenoj 2017. godine u kojoj je cilj bio skupljati, razmnožavati i trgovati nacrtanim mačkama koje su se mogle prodavati za ETH ili iznajmljivati za razmnožavanje (King, 2020). Kompanija koja je napravila navedenu igru koristila je značajke Ethereum blockchaine kako bi računalne igre pomaknuli u smjeru kripto svijeta.

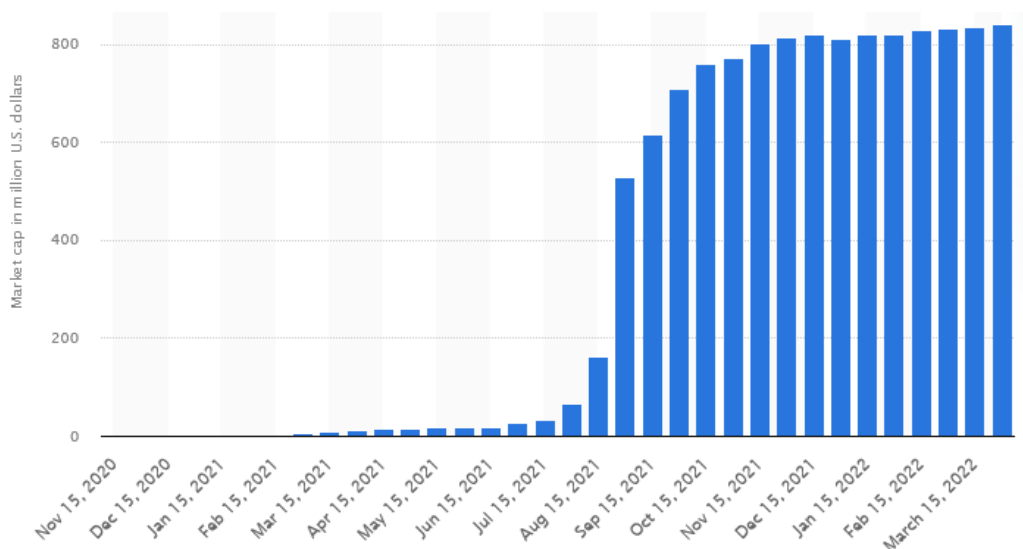
Primjeri kako se NFT-ovi mogu upotrijebiti kao imovina (King, 2020):

- Individualni, sigurni digitalni predmeti kojima se može trgovati,
- Pravo vlasništva nad nekretninom, vozilom ili dijelom umjetnosti,
- Kolekcionarski predmet kao što je digitalna umjetnost ili rijetki predmeti unutar računalne igre ili virtualne stvarnosti,
- Digitalne ulaznice za događaje ili putovanje.

Što se tiče cijene koju NFT-ovi postižu, lik iz igre iz koje su potekli NFT-ovi, Dragon the CryptoKitty bio je jedan od najskupljih NFT-ova ikad prodanih i prodan je za 600 USD, umjetnica Grimes svoja digitalna umjetnička djela prodala je za šest milijuna dolara, a grupa Kings of Leon prodala je jedan od svojih albuma za dva milijuna dolara (Knez, 2021). NFT-ovi su otišli i korak dalje, pa je tako američki investitor, na jednu od NFT tržnica uvrstio i dio svoje nekretnine, kuće čija je ukupna vrijednost 138.000 USD, a njen NFT dio iznosi 76.000 USD. Neke od prepreka koje se navode vezane uz kupnju NFT-a su kompliciran sustav kupnje i povezivanja digitalnog umjetničkog djela s NFT tokenom.

Prema stranici Statista (2022) NFT-ovi su od svoje pojave stekli veliku popularnost pa se tako ukupna tržišna kapitalizacija NFT projekata dostupnih na Ethereumu i OpenSea „tržnici“ NFT-a u ožujku 2022. godine procjenjuje na 840 milijuna USD (Slika 12.)

Slika 12. Tržišna kapitalizacija NFT projekata u svijetu od 15.11.2020. – 31.03.2022. (u milijunima USD)



Izvor: Statista, 2022. Dostupno na: <https://www.statista.com/statistics/1291885/art-blocks-nft-market-cap/> (27.04.2022.)

Razlog visoke cijene i porasta tržišne kapitalizacije NFT-ova može se pronaći u želji tržišta za novom kripto-imovinom te jedinstvenosti predmeta koji se posjeduje koju nudi NFT, pa se može pretpostaviti kako potražnja za NFT-ovima neće jenjavati ni u narednim godinama, a njihova primjena može se proširiti i na druge sfere imovine.

Jedinice Ethereumu dijele se i uspoređuju s glavnom kriptovalutom, Etherom, pa je tako najmanja jedinica mjere Ethera nazvana wei i predstavlja zapravo nevidljivu jedinicu koju koriste jedino programeri, dok jedinica Gwei se najčešće koristi za iskazivanje cijene Gasa, a najboljom jedinicom za plaćanje transakcija smatra se szabo (Slika 13.).

Slika 13. Prikaz jedinica Ethereumu

Units in Ethereum		
Unit	Number per ETH	Most appropriate uses
Ether (ETH)	1	Currently used to denominate transaction amounts (eg 20 ETH) and mining rewards (5 ETH)
finney	1,000	
szabo	1,000,000	Currently the best unit for the cost of a basic transaction, eg 500 szabo
Gwei	1,000,000,000	Currently the best unit for Gas Prices eg 22 Gwei
Mwei	1,000,000,000,000	
Kwei	1,000,000,000,000,000	
wei	1,000,000,000,000,000,000	The base indivisible unit used by programmers

Izvor: <https://bitsonblocks.net/2016/10/02/gentle-introduction-ethereum/> (14.05.2022.)

Nakon što su 2016. godine hakeri ukrali otprilike 50 milijuna USD tadašnje vrijednosti ETH, iskoristivši greške u programu DAO, Ethereum se podijelio na dvije kriptovalute odnosno dva blockchaina, svaki sa svojom aktivnom zajednicom. Kako bi izbrisali hakiranje iz Ethereum knjige i vratili novac svojim originalnim vlasnicima, programeri Etheruma odlučili su se za podjelu blockchaina i brisanje promjena na knjizi te se Ethereum podijelio na (cryptopedia.com):

1. Ethereum Classic (ETC) koji nije napravio promjene u knjizi i
2. Ethereum (ETH) koji je te promjene napravio.

Navedena dva lanca su nekompatibilni jedan s drugim. Većina korisnika odlučila se za Ehtereum, koji ima podršku i od osnivača Vitalika Buterina.

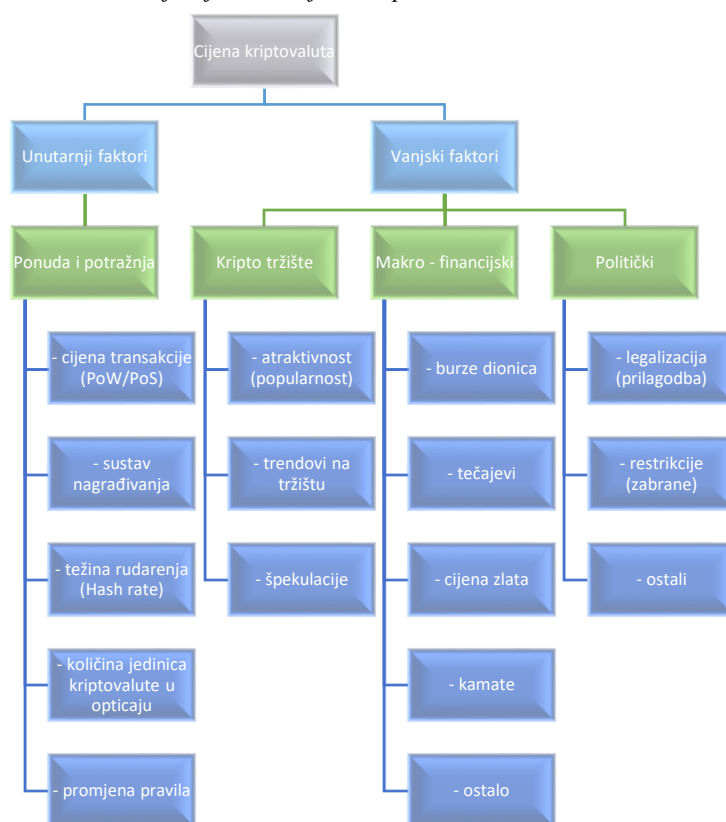


## 4. Ethereum u uvjetima rata

Izvanredne okolnosti kao što su pandemije, ratovi, prirodne katastrofe, ekonomske krize ili bilo koji dugi scenarij koji uzrokuje poremećaje u ekonomiji ili životu ljudi u većini slučajeva utječe na regiju, državu ili svijet. Kriptovalute su stvorene s mišlju izbjegavanja utjecaja koji obično uzrokuju poremećaje na financijskim tržištima, kao valuta na koju neće utjecati inflacija, decentralizirana i slobodna od utjecaja koji su u mogućnosti urušiti tržišta. Međutim, zbog same prirode kriptovaluta, obzirom da su relativno nov pojam, slično kao i ostale valute, kriptovalute su pod utjecajem raznih čimbenika koji im može smanjiti ili povećati vrijednost.

Kriptovalute imaju visoku razinu volatilnosti i izložene su sličnim makroekonomskim faktorima kao i tradicionalna imovina, koje im smanjuju njihovu mogućnost da služe kao hedge, dok lakoća trgovanja i pohranjivanja kriptovaluta može biti identificirana kao primaran razlog zbog kojeg mogu poslužiti kao veća zaštita za financijska sredstva od zlata (Conlon, Corbet, McGee, 2021).

Grafikon 1. Prikaz čimbenika koji utječu na cijenu kriptovaluta



Izvor: izrada autorice prema Sovbetov, Y., Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero, 2018, 7.

Na cijenu kriptovaluta utječu razni unutarnji i vanjski čimbenici (Grafikon 1.), a glavni unutarnji faktor koji ima direktni utjecaj na cijenu kriptovaluta je ponuda i potražnja za kriptovalutama na tržištu, dok s druge strane atraktivnost (popularnost) kriptovalute, legalizacija i neki od makro financijskih faktora (kretanja na burzama, cijena zlata i dr.) mogu se smatrati vanjskim faktorima koji utječu na cijenu kriptovaluta (Sovbetov, 2018).

Volatilnost cijene kriptovaluta je neupitna, pa je stoga i rizičnost ulaganja u ovu vrstu imovine vrlo visoka. Svi navedeni čimbenici mogu u većoj ili manjoj mjeri utjecati na cijenu kriptovalute i mogućnost zarade ili gubitka prilikom trgovanja pojedinom kriptovalutom. Zbog relativno kratkog vijeka kriptovaluta, koje se nalaze na tržištu tek nešto više od jednog desetljeća, kretanje cijena može se većinom samo nagađati, a utjecaj čimbenika na njihovu cijenu pretpostavljati, bez garancije kako će se predviđanja rasta ili pada cijena pojedine kriptovalute ostvariti. Kako bi se dobio uvid u potencijalno kretanje cijene Ethereuma u izvanrednim okolnostima, a s ciljem razumijevanja fluktuacije cijena kriptovaluta u izvanrednim okolnostima na tržištu, u nastavku se analizira kretanje cijene Ethereuma tijekom prvih mjeseci trajanja rata između Rusije i Ukrajine koji je započeo 2022. godine.

#### **4.1. Kretanje cijene u prvom mjesecu rata**

Razdoblje od 2020. do 2022. godine obilježila je pandemija virusa COVID-19 koja je utjecala na ekonomije diljem svijeta i promijenila pojedine poglede na tehnologiju, ubrzala i poboljšala neke poslovne procese na jednu stranu, dok je na drugu stranu financijski bila pogubna za neke ljude, pa i cijele države. U svijetu koji je željno očekivao kraj pandemije i povratak u ustaljenu rutinu, pojam rata, koji je započeo između Rusije i Ukrajine u veljači 2022. godine uveo je novu nestabilnost i probleme na globalnoj razini.

Nakon priznavanja dviju regija na istoku Ukrajine, Donetsk People's Republic i Luhansk People's Republic kao nezavisnih država i raspoređivanja trupa u Donbasu 21. veljače 2022. godine, Rusija se tim potezima povukla iz protokola iz Minska, što je predsjednik Rusije, Vladimir Putin i potvrdio 22. veljače 2022. godine kada je objavio kako sporazum iz Minska više nije važeći. Isti dan Vijeće Federacije jednoglasno je odobrilo upotrebu vojne sile na teritorijima, da bi dana 24. veljače 2022. godine Rusija izvršila invaziju Ukrajine započevši tako rat koji još uvijek traje u vrijeme pisanja ovoga rada.

Cijena Ethereum na dan 20. veljače 2022. godine bila je 2.768,97 USD, a ukupna tržišna kapitalizacija iznosila je više od 330 milijardi USD (Slika 14.).

Slika 14. Cijena Ethereum u razdoblju od 20. veljače do 24. ožujka 2022. godine



Izvor: CoinGecko, 2022. Dostupno na: <https://www.coingecko.com/> (20.05.2022.)

Na dan invazije na Ukrajinu cijena Ethereum pala je u jutarnjima satima na 2.349,64 USD, a tržišna kapitalizacija na nešto malo više od 278 milijardi USD, da bi se cijena do kraja dana vratila na razinu od 2.651,11 USD, a tržišna kapitalizacija na 317 milijardi USD (Slika 15.).

Slika 15. Prikaz cijene Ethereum na dan 24. veljače 2022. godine



Izvor: CoinGecko, 2022. Dostupno na: <https://www.coingecko.com/> (20.05.2022.)

Kada se promotri cijena Ethereuma od početka 2022. godine do početka promatranog razdoblja, najnižu cijenu Ethereum je imao na dan 24. siječnja 2022. godine, kada je ona iznosila 2.207,41 USD.

Korelacija između tržišta kriptovaluta i tržišta dionica povećala se tijekom početka 2022. godine i ovisila je o inflaciji i rusko-ukrajinskoj geopolitičkoj situaciji, a Bitcoin je sve više gubio reputaciju sigurnog utočišta u slučaju makro-ekonomskih poremećaja i ponašao se više kao rizična imovina u tim trenucima (Barrett, 2022, prema Dick, 2022). Dok su neki investitori i kripto analitičari zastupali ovu tezu, drugi su u medijima iznosili stajalište kako je pad cijene kriptovaluta koji se dogodio zbog invazije zapravo prilika za investiranje u kriptovalute po nižoj cijeni.

U prvom tjednu rata, pojavio se velik skok u broju transakcija i prijenosa milijuna dolara putem kriptovaluta koji su bili u ovom obliku donirani kao pomoć Ukrajini (Steinschaden, 2022). Ukrajinska vlada prikupila je 13,7 milijuna USD kroz tisuće donacija kriptovaluta, a ukrajinski ministar digitalnih odnosa, Mykhailo Fedorov pozivao je putem društvene mreže Twitter na doniranje sredstava ovim putem, a koje su se mogle obaviti u BTC, ETH i USDT (stablecoin na Ethereumu). Do početka ožujka 2022. godine, ukrajinska vlada pokrenula je internetsku stranicu kako bi centralizirala napore u prikupljanju pomoći u obliku kriptovaluta, a određeni dio sredstava pretvarao se u regularne valute kako bi se kupovali proizvodi (Stewart i Heilweil, 2022). Vlada SAD-a objavila je kako postoji opravdani strah da će kriptovalute umanjiti učinak sankcija koje su nametnute Rusiji, na sličan način kako je Iran prije iskoristio Bitcoin rudarenje kako bi zaobišao trgovinski embargo. Smatralo se kako će Rusija pokušati zaobići sankcije i u kriptovalutama naći alternativu za prijenos financijskih sredstava, budući da kriptovalute u Rusiji su, na globalnom tragu popularizacije, također doživjele porast popularnosti, pa je tako ruska vlada bila i u izradi digitalne rublje i izrade alata koji bi omogućili sakrivanje podrijetla digitalnih transakcija. Rusija je također prije rata bila treća najveća država po rudarenju Bitcoina. Kako bi se izbjegao ovaj scenarij, Mykhailo Fedorov pozvao je kripto i blockchain platforme na blokiranje korisnika koji imaju ruske adrese, međutim, to nije bilo u potpunosti moguće budući da nekoliko stranica za trgovanje kriptovalutama ne potvrđuje identitet svojih korisnika i generalno je teško pratiti podrijetlo transakcija kriptovaluta i ostale kripto imovine.

Pozivi na donacije u obliku kriptovaluta potaknuli su potražnju za kriptovalutama, a količina Bitcoina kupljena u hryvniami (ukrajinskoj valuti) i rubljama (ruskoj valuti) bila je početkom ožujka 2022. godine na najvišoj razini u prethodnih 9 mjeseci, (thedefiant.io). Sankcije uvedene Rusiji uključivale su izbacivanje sedam ruskih financijskih institucija od ključne važnosti iz sustava SWIFT (globalni sustav za međunarodna plaćanja koji obuhvaća više od 11.000 ustanova koje generiraju više od 35M USD dnevnih transakcija) i obustavljanje mogućnosti plaćanja u Rusiji putem Vise, Mastercarda, American Express i PayPal sustava plaćanja, čime su milijuni korisnika ostali bez ključnih monetarnih opcija. U prvom tjednu ožujka devaluacija rublje bila je skoro 33 %. Zbog povećane potražnje za kriptovalutama, cijena koja je pala u prvim danima rata tijekom narednih tjedana se stabilizirala i vratila na uobičajene razine. Kreiranje blockchain novčanika od strane ukrajinske vlade jedan je od prvih slučajeva kada je vlada neke države koristila kriptovalute, uz vlade El Salvadora i Venezuele, a prvi puta su kriptovalute korištene od strane vlade neke države u humanitarne svrhe.

Prema navedenom primjeru, vidljivo je kako je u prvom mjesecu rata cijena Etheruma bila pod velikim utjecajem vanjskim faktora, među kojima su najvažniji bili popularnost (donacije Ukrajini) i politički razlozi, kao što su restrikcije (sankcije uvedene Rusiji potaknule su okrenutost Rusije alternativnim tržištima i načinima prijenosa financijskih sredstava), a ubrzana legalizacija i omogućavanje donacija u Ethereumu, kao i poticaji od strane vlade Ukrajine da se donacije izvršavaju u kriptovalutama potaknuli su rast cijene Etheruma i drastičan porast u volumenu transakcija.

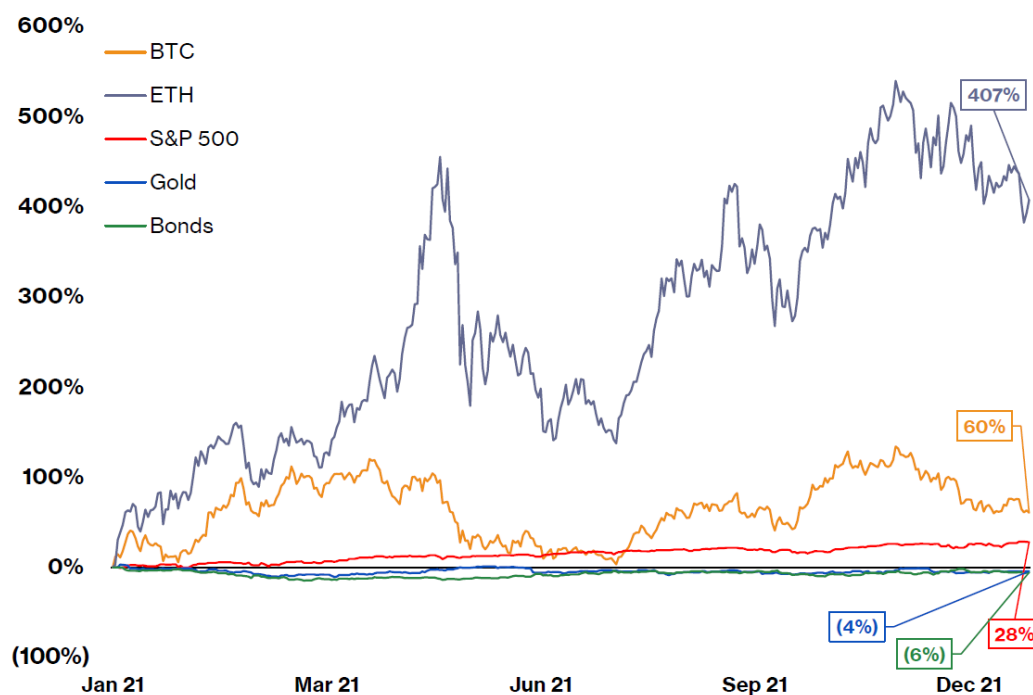
#### **4.2. Usporedba kretanja cijene etheruma i bitcoina prije i nakon početka rata**

Tijekom 2021. godine popularnost i uspjeh kriptovaluta i kripto-tržišta bila je na rekordnim razinama. Bitcoin i Ether, dvije najveće kriptovalute, tijekom 2021. godine zabilježile su dobitke, a Bitcoin je ostvario tržišnu kapitalizaciju od 1 milijarde USD (Kaloudis i Oosterbaan). Uz uspjeh na tržištu, 2021. godina bila je godina prekretnica vezana uz prihvaćanje kriptovaluta i povezane tehnologije, budući da je u lipnju 2021. godine država El Salvador objavila kako Bitcoin postaje legalno sredstvo trgovine, a u rujnu 2021. godine donesen je zakon kojim je Bitcoin postao prihvaćen način plaćanja u cijeloj državi. Legalizacija i prihvaćanje Bitcoina kao sredstva plaćanja uzrokovala je kupovinu Bitcoina od strane vlade El Salvadora, a stanovnicima je poslana donacija od 30 USD Bitcoina koji su se prijavili za korištenje stranice Chivo, službenog kripto novčanika države. Kina je tijekom 2021. godine

skrenula u drugom smjeru i zabranila trgovinu kripto imovinom, što je uzrokovalo kratkoročnu negativnu reakciju tržišta. Uz zabranu trgovanja kripto imovinom, Kina je u potpunosti zabranila rudarenje Bitcoina, pa je tako uzrokovala prebacivanje rudarenja na zemlje kao što su SAD, Rusija i Kazahstan.

CoinDesk Bitcoin indeks cijena (engl. *The CoinDesk Bitcoin Price Index*, dalje: XBX) pruža pregled cijene Bitcoina po kojoj se on može kupiti u određenom trenutku i na određenom mjestu u odnosu na denominiranu stopu američkog dolara (coindesk.com). CoinDesk Ether indeks cijena (engl. *The CoinDesk Ether Price Index*, dalje: ETX) pruža pregled cijene Ethera po kojoj se on može kupiti u određenom trenutku i na određenom mjestu u odnosu na denominiranu stopu američkog dolara. Slika 16. prikazuje kako su Bitcoin i Ether tijekom 2021. godine ostvarili puno bolje rezultate u odnosu prema dionicama, vrijednosnicama i zlatu, pa je tako Bitcoin ostvario povećanje od 60 % prema XBX, a Ether povećanje od 407 % prema ETX indeksu.

Slika 16. Prikaz cijena Bitcoina i Ethera prema XBX i ETX tijekom 2021. godine

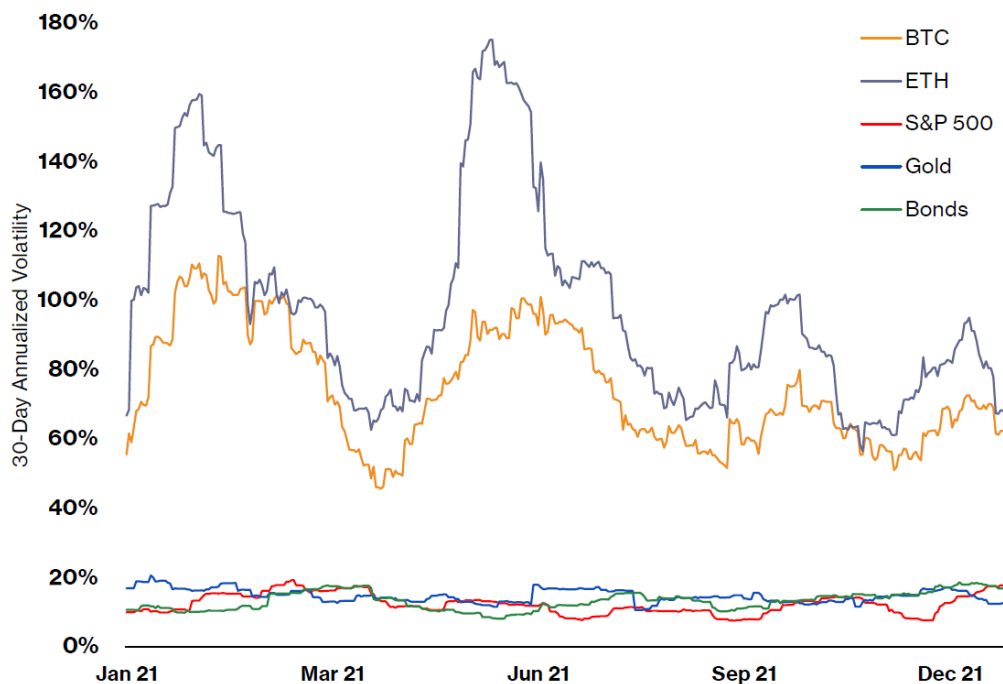


Izvor: Kaloudis, G. i Oosterbaan, T., CoinDesk 2021 Annual Crypto Review, CoinDesk Research.

Tijekom 2021. godine volatilitet promatranih valuta, Bitcoina i Ethera bila je uobičajeno puno viša od volatiliteta dionica i zlata kada se promotri postotna mjesečna volatilitet tijekom godine (Slika 17.). Zbog relativno kratkog postojanja ovog vida financijske

imovine, za koju se još uvijek smatra kako je potencijalno rizična, razina volatilnosti nije neočekivana, međutim, može se pretpostaviti kako će se protekom vremena, volatilnost kriptovaluta smanjiti.

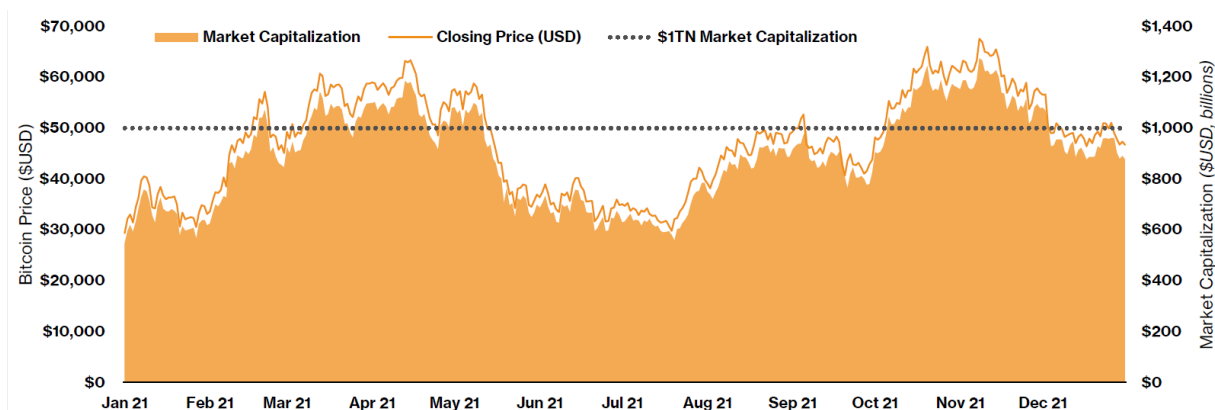
Slika 17. Prikaz volatilnosti Bitcoina i Ethera u odnosu na zlato i dionice tijekom 2021. godine



Izvor: Kaloudis, G. i Oosterbaan, T., CoinDesk 2021 Annual Crypto Review, CoinDesk Research.

Pojava drugih altcoina bila je veoma zastupljena tijekom 2021. godine, pa je tako Bitcoin pao u sjenu, međutim, cijena Bitcoina je tijekom 2021. godine porasla 61 % (Kaloudis i Oosterbaan). Cijena Bitcoina je bila na početku godine 29.111,52 USD, a tijekom godine u dva navrata je probila rekordnu razinu – u travnju je iznosila 64.888,89 USD i u studenom 68.990,90 USD. Bitcoin je tijekom promatranog razdoblja postigao tržišnu kapitalizaciju od 1 bilijuna USD, a može se pretpostaviti da što dulje Bitcoin ostane na razini tržišne kapitalizacije od 1 bilijuna USD, više će biti privlačan investitorima. Premda Bitcoin nije u korelaciji sa ostalom makro imovinom, u četvrtom kvartalu 2021. godine, korelacija Bitcoina sa S&P 500 porasla je, što može biti naznaka kako investitori trguju bitcoinom i ostalim vrijednosnicama zajedno kao rizičnom imovinom. Slika 18. prikazuje kretanje tržišne kapitalizacije i cijene Bitcoina tijekom 2021. godine.

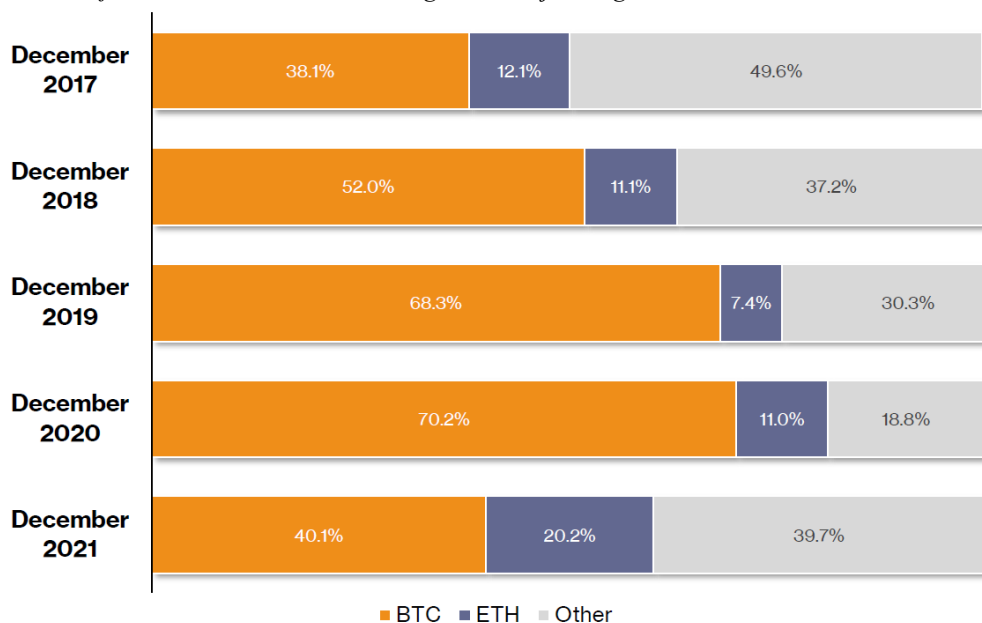
Slika 18. Prikaz tržišne kapitalizacije i cijene Bitcoina tijekom 2021. godine



Izvor: Kaloudis, G. i Oosterbaan, T., CoinDesk 2021 Annual Crypto Review, CoinDesk Research.

Nakon nadmoćne dominacije Bitcoina na tržištu tijekom 2018., 2019. i 2020. godine, u 2021. godini dominacija Bitcoina na tržištu je potisnuta od strane Ethera i drugih kriptovaluta (Slika 19.). Pad dominacije Bitcoina ne znači da Bitcoin slabi, nego da se financijska sredstva slijevaju na kriptotržište te je vidljiv rast ulaganja i u druge kriptovalute.

Slika 19. Prikaz udjela na tržištu BTC, ETH i druge valute tijekom godina



Izvor: Kaloudis, G. i Oosterbaan, T., CoinDesk 2021 Annual Crypto Review, CoinDesk Research.

Ehter je 2021. godinu završio s porastom u cijeni od 407 % u odnosu na 2020. godinu i tržišnom kapitalizacijom od 444 milijarde USD (Slika 20.).



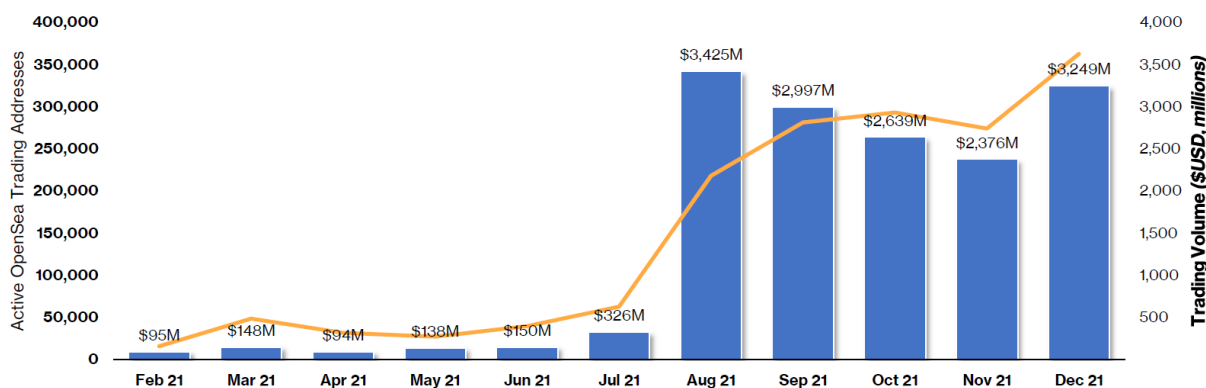
Slika 20. Prikaz tržišne kapitalizacije i cijene Ethera tijekom 2021. godine



Izvor: Kaloudis, G. i Oosterbaan, T., CoinDesk 2021 Annual Crypto Review, CoinDesk Research.

Porastu popularnosti Etheruma tijekom 2021. godine uvelike je pridonio porast popularnosti NFT-a zbog kojeg je velik broj umjetnika, sportaša i slavnih osoba ušlo u svijet Ethereum (Kaloudis i Oosterbaan). Od vrhunca rasta NFT „manije“ u kasnom ljetu 2021. godine, obujam trgovine NFT-ima padao je narednih mjeseci, da bi porast aktivnosti bio ponovno vidljiv u prosincu 2021. godine, kada se promotri trgovanje NFT-om na stranici OpenSea (Slika 21.)

Slika 21. Prikaz trgovanja NFT-om tijekom 2021. godine



Izvor: Kaloudis, G. i Oosterbaan, T., CoinDesk 2021 Annual Crypto Review, CoinDesk Research.

Unatoč padu cijena kriptovaluta koji je bio vidljiv u razdoblju od rujna do studenog 2021. godine, na početku 2022. godine, a temeljem općenitih pokazatelja rasta kriptotržišta, tržišne kapitalizacije najvećih kriptovaluta, kao i njihove cijene tijekom 2021. godine, većina medija i kripto analitičara prognozirali su daljnji rast. Pandemija COVID-19 virusa posljedično je uzrokovala okretanje digitalnom svijetu i potaknula popularizaciju kriptovaluta, između ostalog, zbog očekivanog rasta inflacije i nepovoljne situacije u ekonomijama diljem svijeta.

Kriptovalute su smatrane „utočištem“ od inflacije i prilikom za investitore koji u kriptovalutama vide očuvanje svojih financijskih sredstava i sigurno dugoročno ulaganje, a legalizacija kriptovaluta u pojedinim državama dala je naznaku kako će trgovanje ovom vrstom imovine sve više biti zastupljeno na financijskim tržištima. Početak 2022. godine donio je pad cijena kriptovaluta uzrokovan vanjskim faktorima, kao što su primjena različitih mehanizama od strana vlada diljem svijeta kojima se pokušava zaustaviti rast inflacije uzrokovane pandemijom i gubicima na burzama dionica (Tan, 2022; Buterin, 2020). Cijena Bitcoina je u siječnju 2022. godine pala 15 %, a tržišna kapitalizacija Ethera za otprilike 20 %. Na Slici 22. vidljiv je pad cijene Bitcoina i Ethera na početku 2022. godine, prije početka rata između Rusije i Ukrajine.

Slika 22. Prikaz cijena BTC i ETH u razdoblju od 01.01.2021. do 18.02.2022.



Izvor: CoinGecko. Dostupno na: <https://www.coingecko.com/> (25.05.2022.)

Kao što je vidljivo iz prethodnih podataka, tržište kriptovaluta bilo je u padu kada je započeo rat između Ukrajine i Rusije. Nakon gubitaka na kripto tržištu viđenih u siječnju 2022. godine, cijene BTC i ETH počele su ponovno polako rasti, da bi u veljači ponovno pale (Slika 23.).

Slika 23. Usporedni prikaz kretanja cijena BTC i ETH u razdoblju od prosinca 2021. - veljače 2022. godine



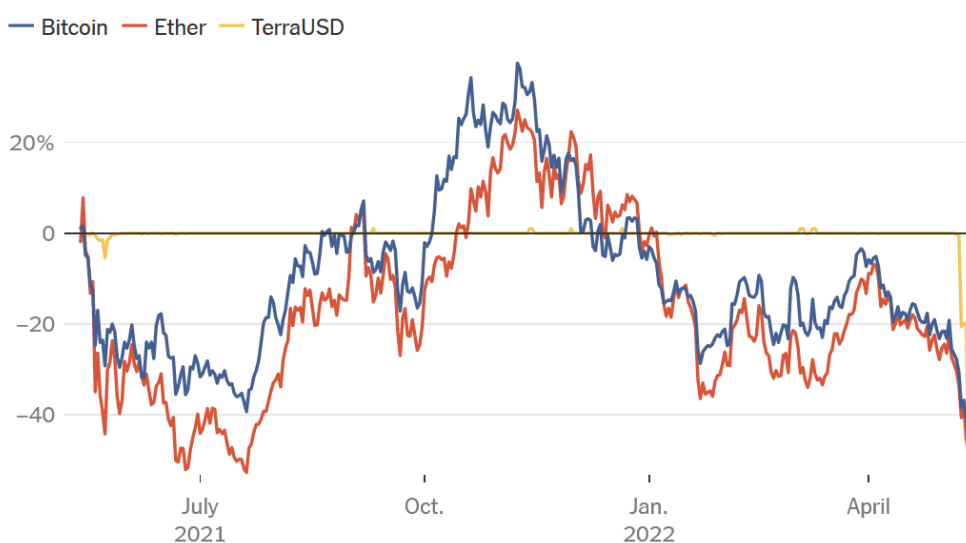
Izvor: Exclusive DappRadar Report: How Russia's War and the West's Response is Impacting Crypto, 2022. Dostupno na: <https://thedefiant.io/special-report-how-russias-war-on-ukraine-and-the-wests-response-is-roiling-crypto/> (15.05.2022.)

Investitori u kriptovalute dugo su smatrali vrijednost kriptovaluta sigurnim od inflacije i drugih rizika na tradicionalnim tržištima, ali nekoliko sati nakon što je Rusija izvršila invaziju na Ukrajinu, vrijednost kriptovaluta se ubrzano srušila (Barrett, 2022). Vrijednost Bitcoina je pala za 8 %, a Ethereumu za 7 % samo nekoliko sati nakon početka rata, a prema podacima stranice *CoinMarketCap*, tržište kriptovaluta izgubilo je 160 milijardi vrijednosti unutar 24 sata, odnosno ukupna vrijednost pala je 10 %. Za razliku od kriptovaluta i ostale imovine, vrijednost zlata je porasla na početku rata. Nakon prvobitnog pada vrijednosti, sankcije Rusiji i donacije Ukrajini u BTC i ETH uzrokovale su rast i kratkotrajnu stabilizaciju vrijednosti.

U svibnju 2022. godine vidljive su nove turbulencije na tržištu kriptovaluta. Kolaps kriptovalute Luna i povezanog stablecoina terraUSD (UST), razvijenih putem Terra blockchaine uzrokovao je gubitak milijuna dolara u kripto bogatstvu (Van Boom, 2022). UST je dizajniran kako bi uvijek održao vrijednost od 1 USD, međutim od 9. svibnja 2022. godine kada je krenuo njegov pad pao je na vrijednost od samo 7 centi na kraju svibnja 2022. godine. Luna, kao centralni dio ekosustava Terra blockchaine, napravila je pad kakav do sada nije viđen u kripto svijetu, od cijene od 116 USD u travnju do djelića penija krajem svibnja 2022. godine. Luna je u travnju 2022. godine ima tržišnu kapitalizaciju od 40 milijardi USD te pad ove razine nije bio očekivan. Pad UST počeo je iznenadnom prodajom velikog broja UST koja je gurnula cijenu na 91 cent, a trgovci su krenuli mijenjati UST vrijednosti 90 centi za Lunu vrijednosti 1 USD. Tržišna kapitalizacija UST, koja je vrijedila 18 milijardi na početku svibnja, na kraju

svibnja 2022. godine pala je na samo 770 milijuna USD. Samo kroz pad UST i Lune, tržište kriptovaluta izgubilo je vrijednosti preko 17 milijardi, a investitori koji su imali uložena velika sredstva u UST kriptovaluti izgubili su značajna financijska sredstva. Bitcoin je od kraja ožujka, tijekom narednih 8 tjedana bio na gubitku, a Ether je krajem svibnja 2022. godine na najnižim razinama od 2020. godine. Investitori koji su bili pogođeni financijskim gubitcima zbog svojih ulaganja u UST i Lunu, posljedično su počeli prodavati svoju ostalu kriptoimovinu, što je uzrokovalo turbulencije i pad vrijednosti kriptovaluta na cijelom tržištu (slika 24.).

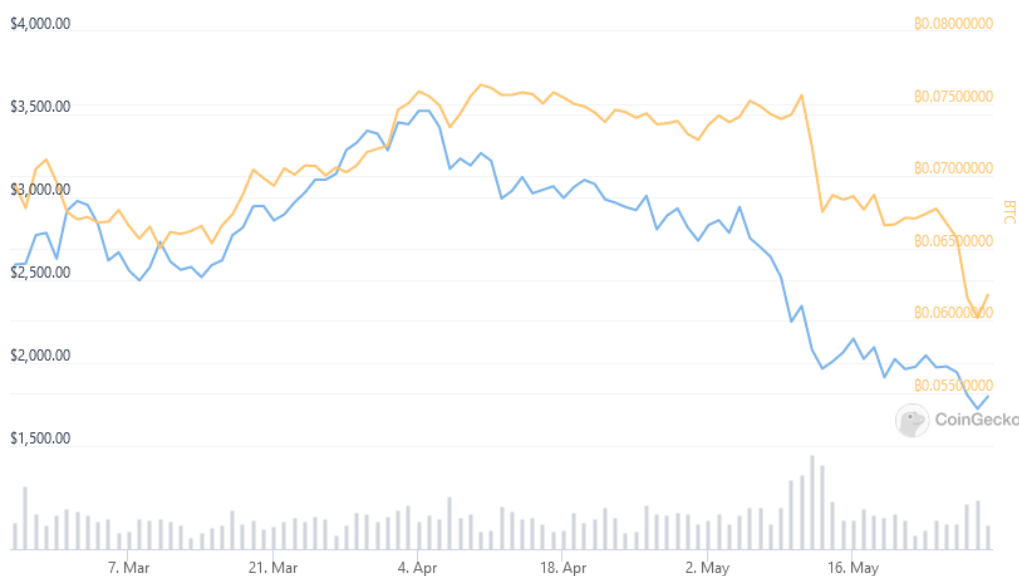
Slika 24. Prikaz kretanja cijena BTC, ETH i UST u razdoblju od 2021 - 2022. godine



Izvor: Yaffe-Bellany, D., Griffith, E. i Livni, E., Cryptocurrencies Melt Down in a ‘Perfect Storm’ of Fear and Panic, 2022. Dostupno na: <https://www.nytimes.com/2022/05/12/technology/cryptocurrencies-crash-bitcoin.html> (17.05.2022.)

Pad cijena kriptovaluta dio je većeg povlačenja investitora iz rizičnih ulaganja, izazvanog rastom kamata, inflacijom i ekonomskom nestabilnosti uzrokovanom invazijom Rusije na Ukrajinu (Yaffe-Bellany, Griffith, Livni, 2022). Ovi čimbenici stvorili su tzv. „pandemijski mamurluk“ koji je počeo nakon što se svijet počeo vraćati u normalnu rutinu, a cijene dionica kompanija kao što su Zoom i Netflix, koje su iskusile izraziti rast tijekom pandemije počele padati. Pad kriptovaluta je puno veći nego općeniti pad na tržištima, pa tako dok je S&P indeks pao 18 % tijekom prvih par mjeseci 2022. godine, cijena Bitcoina je pala 40 % u istom razdoblju. Na slici 25. vidljivo je kako je i cijena Bitcoina i cijena Ethera iskusila nagli pad upravo u vrijeme kolapsa UST i Lune.

Slika 25. Prikaz kretanja cijena BTC i ETH u razdoblju od 24. veljače do 29. svibnja 2022. godine



Izvor: <https://www.coingecko.com/en/coins/ethereum> (29.05.2022.)

Bitcoin je u prvoj polovici svibnja 2022. godine pao ispod 26.000 USD po prvi puta u 16 mjeseci, kada je velika „rasprodaja“ kriptovaluta uzrokovala gubitak od 200 milijardi USD sa cijelog tržišta kriptovaluta u jednom danu (Browne, 2022). Cijena Ethera pala je na 1.704,05 što je prvi puta da je vrijednost ove kriptovalute pala ispod 2.000 USD od lipnja 2021. godine. Investitori su počeli izlaziti sa tržišta kriptovaluta u vrijeme kada su burze dionica također iskusile svoj pad uzrokovan strahom rasta cijena i loše ekonomske situacije vidljive globalno. Cijene proizvoda i usluga u SAD-u porasle su 8,3 % u travnju 2022. godine, više nego što su to predviđali analitičari i vrlo blizu najvišim razinama u prethodnih 40 godina. Investitori su zbog navedenih zbivanja strahovali od implikacija koje situacija na tržištu može uzrokovati cijeni Bitcoina. Tether, najveći svjetski stablecoin, krajem svibnja 2022. godine, također je izgubio svoju stabilnu vrijednost od 1 USD i pao je u jednom trenutku na cijenu od 95 centi.

Uz pad cijena kriptovaluta, i drugi dijelovi kripto sustava ostvaruju gubitke, pa je tako *Coinbase*, jedna od najvećih svjetskih stranica za trgovanje kriptovalutama zabilježila gubitak od 430 milijuna USD, pad broja korisnika za više od 2 milijuna aktivnih korisnika i pad cijene dionice kompanije za 82 % u odnosu na početak poslovanja tijekom prvog kvartala 2022. godine (Yaffe-Bellany, Griffith, Livni, 2022).

Na dan 30. svibnja 2022. godine cijena Ethereuma još uvijek je ispod 2.000 USD što daje naslutiti kako se ova kriptovaluta još uvijek nije oporavila i vratila na razine prije pada

UST i Lune (Slika 26.). Od svoje najviše cijene u studenom 2021. godine vidljivo je kako je cijena ETH pala 62,5 % u vrijednosti. Tržišna kapitalizacija ETH iznosila je nešto više od 221 milijardu USD.

Slika 26. Prikaz statistike ETH na dan 30. svibnja 2022. godine

Ethereum Price	\$1,831.39
Ethereum ROI	8193.9%↑
Market Cap	\$221,129,543,893
Market Cap Dominance	17.25%
Trading Volume	\$21,994,025,442
Volume / Market Cap	0.0995
24h Low / 24h High	\$1,765.03 / \$1,968.92
7d Low / 7d High	\$1,812.08 / \$2,073.08
Market Cap Rank	#2
All-Time High	\$4,878.26 -62.5% Nov 10, 2021 (7 months)
All-Time Low	\$0.432979 422273.4% Oct 20, 2015 (over 6 years)

Izvor: <https://www.coingecko.com/en/coins/ethereum> (30.05.2022.)

### 4.3. Očekivano kretanje cijene

Većina predviđanja prognozira daljnji rast tržišta kriptovaluta u narednim godinama, a svoja predviđanja oslanjaju na prihvaćanje trgovanja pomoću kriptovaluta od strane zemalja u razvoju za koje pretpostavljaju kako će prihvatiti jednostavnost i fleksibilnost koju nudi trgovina pomoću kriptovaluta (fortunebusinessinsights.com). Upravo zbog očekivane volatilnosti cijena i naglih padova i rasta, većina analitičara kripto tržišta nije shvatila stanje u svibnju 2022. godine kao naznaku za krah tržišta kriptovaluta, nego je fluktuacije u cijeni prihvatila kao regularan dio trgovanja na tržištu kriptovaluta.

Stranica Fortune business insights predviđa rast tržišta kriptovaluta u Sjevernoj Americi sa 910,3 milijuna u 2021. na 1.902,5 milijuna u 2028. godini (Slika 27.).

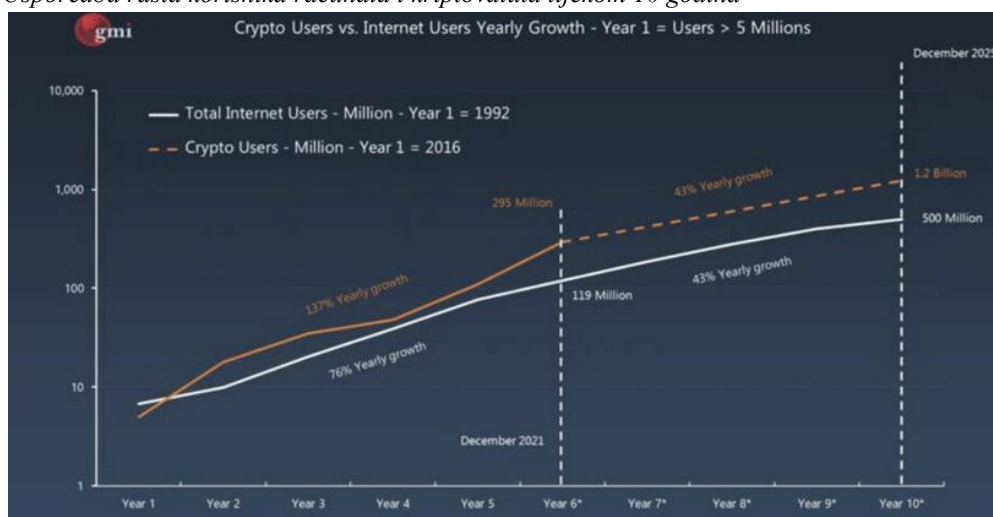
Slika 27. Prikaz rasta tržišta kriptovaluta do 2028. godine



Izvor: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/cryptocurrency-market-100149> (16.05.2022.)

Usporedba povećanja broja korisnika računala od 1992. godine i broja korisnika kriptovaluta od 2016. godine (kada su BTC i ETH bili na tržištu u isto vrijeme) tijekom deset godina pokazuje kako je kriptovalutama bilo potrebno samo 6 godina da privuče 295 milijuna korisnika, a internet je tijekom istog razdoblja privukao pola manje korisnika, kojih je bilo 119 milijuna u 1998. godini (Slika 28.). Marquez (2022) prenosi predviđanja bivšeg menadžera fondova kompanije Goldman Sachs, Raoula Pala, koji predviđa broj od 1,2 milijarde korisnika digitalne imovine do kraja 2025. godine, uzimajući u obzir trend usporavanja povećanja broja korisnika, koji je bio vidljiv i kod broja korisnika računala.

Slika 28. Usporedba rasta korisnika računala i kriptovaluta tijekom 10 godina

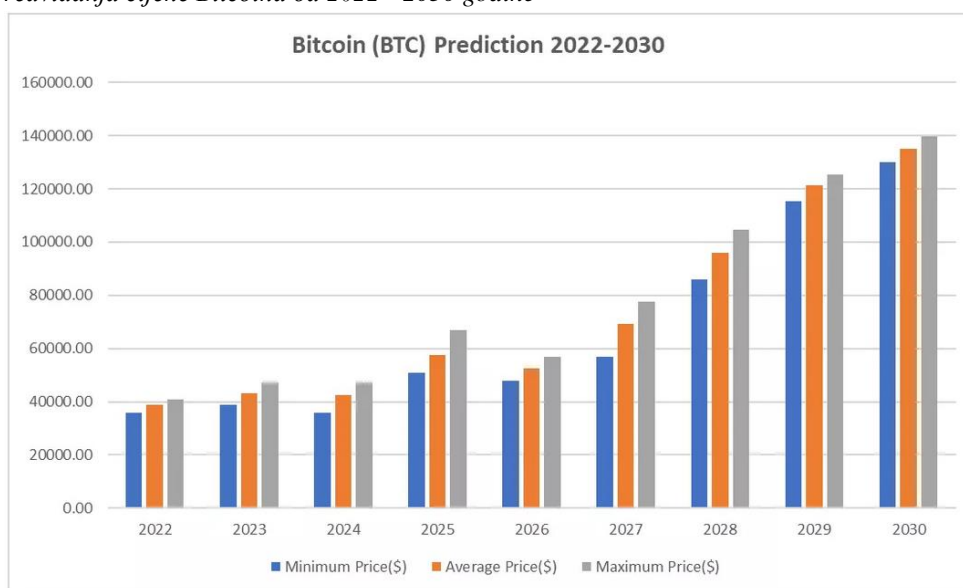


Izvor: Marquez, R. prema Pal, R., How Crypto Could Become The Dominant Source To Store And Move Value By 2030, 2022. Dostupno na: <https://bitcoinist.com/crypto-become-dominant-source-store-value-by-2030/> (20.05.2022.)

Nakon zadnjih događanja u svijetu kriptovaluta, od rata Rusije i Ukrajine do kolapsa UST i Lune, vrlo je teško predviđati na koji način će se kretati cijene u narednom razdoblju te koliko će trebati da se cijene vrate na razine prije navedenih događaja, uz pretpostavku da će se ikada i vratiti. Jedan od čimbenika za koji stručnjaci i analitičari kripto tržišta smatraju da će potaknuti rast cijene i oporavak kripto tržišta je ulazak velikih kompanija i njihovo ulaganje u kriptovalute (Finnis, 2022). Na Wall Street-u, kompanije kao što su JPMorgan Chase, Morgan Stanley i Goldman Sachs imaju timove za trgovanje kripto imovinom, a hedge fondovi ulažu milijarde u digitalne valute. Michal Salyor, glavni direktor kompanije Microstrategy, prognozirao je kako će cijena Bitcoina u konačnici biti u milijunima USD.

Stranica *Cryptopolitan* također predviđa oporavak cijene Bitcoina i njegov daljnji rast u razdoblju od 2022. do 2030. godine (slika 28.).

Slika 29. Predviđanja cijene Bitcoina od 2022 - 2030 godine



Izvor: Shawn Du'Mmett, Bitcoin Price Prediction 2022-2030: Will Bitcoin Survive?, 2022. Dostupno na: <https://www.cryptopolitan.com/bitcoin-price-forecast/> (30.05.2022.)

Prosječna cijena Bitcoina u 2022. godini, prema predviđanjima trebala bi iznositi 38.720,36 USD, dok bi najviša ostvarena cijena trebala biti 40.818,81 USD. Tijekom narednih dvije godine prosječna cijena trebala bi se kretati u razini od 42.000 – 43.000 USD, a maksimalna cijena oko 47.000 USD. Razinu od više od 60.000 USD, prema predviđanjima Bitcoin bi trebao doseći u 2025. godini, a razinu od 75.000 USD trebao bi prijeći 2027. godine. Granicu od 100.000 USD, prema predviđanjima prelazi 2028. godine kada bi mu najviša ostvarena cijena trebala iznositi 104.586,82 USD. U 2029. godini Bitcoin bi trebao imati



minimalnu cijenu od 115.231,57 USD, da bi na kraju promatranog razdoblja, u 2030. godini prešao razinu od 130.000 USD.

Ono što je zajedničko svim stranicama koje predviđaju kretanje cijene Ethereumu u narednim godinama je da sve predviđaju rast cijene, a konačna vrijednost u 2030. uvelike se razlikuje. Međutim, niti jedna stranica nije predvidjela pad cijene Ethereumu na razinu ispod 2.000 USD koji se dogodio u 2022. godini. Kao što je više puta već navedeno, volatilnost tržišta kriptovaluta i drastične promjene cijena nisu neobične, a investitori moraju imati na umu kako ulaganje u rizičnu imovinu može prouzročiti gubitak svih uložених sredstava. Slika 30. prikazuje predviđanja rasta cijena Ethera do 2031. godine.

Slika 30. Prikaz predviđanja cijene ETH u razdoblju od 2022. - 2031. godine

Year	Minimum Price	Average Price	Maximum Price
2022	\$2,405.07	\$2,503.94	\$2,898.64
2023	\$3,645.51	\$3,745.67	\$4,228.43
2024	\$5,239.91	\$5,389.74	\$6,345.88
2025	\$7,336.82	\$7,606.30	\$8,984.84
2026	\$11,109.58	\$11,489.89	\$13,080.47
2027	\$16,397.71	\$16,857.30	\$19,054.76
2028	\$23,178.07	\$24,020.93	\$28,643.60
2029	\$33,606.80	\$34,567.64	\$39,777.15
2030	\$48,357.62	\$49,740.33	\$57,877.63
2031	\$68,206.71	\$70,196.32	\$83,492.35

Izvor: <https://priceprediction.net/en/price-prediction/ethereum> (01.06.2022.)

Stranica *Priceprediction.net* predviđa kontinuirani rast cijena Ethereumu koji bi već 2023. godine trebao po njihovim predviđanjima prijeći cijenu od 4.000 USD, da bi do 2025. godine udvostručio svoju vrijednost i vrijedio više od 8.000 USD. Granicu od 10.000 USD Ethereum bi trebao prijeći 2026. godine, kada se predviđa da će minimalna cijena biti 11.109,58 USD za 1 ETH. Do 2029. godine vrijednost bi trebala narasti na 33.606,80 USD koliko iznosi planirana minimalna vrijednost ETH. Tijekom 2030. godine planirana prosječna cijena ETH

trebala bi iznositi 49.740,33 USD, a najviša 57.877,63 USD. Do kraja 2031. godine, ETH bi trebao postići maksimalnu cijenu od 83.492,35 USD.

Za razliku od Bitcoin, na čiju cijenu utječe i njegova ograničenost količine, Ether je neograničen i nije pod utjecajem tog čimbnika, međutim, kako je i vidljivo iz kretanja cijene od svojeg osnutka, Ethereum je pod utjecajem brojnih vanjskih faktora, od pravnog uređenja u pojedinim državama, proboja u sigurnosti i hakiranja, legalizacije trgovanja kriptovalutama, kretanja na tržištu ostalih kriptovaluta i objavama u medijima o Ethereumu i ostalim kriptovalutama odnosno medijskoj pozornosti koja je posvećivana kripto tržištu. Mogućnost „brze“ i velike zarade privlači sve veći broj ljudi u svijet kriptovaluta, ali volatilnost i utjecaj medija na kretanje cijena povremeno je faktor koji novi investitori ne uzimaju u obzir, pa se sa padom cijena pojedine kriptovalute, oni odlučuju na izlazak s tržišta uzrokovan strahom od gubitka uloga. Njihovo povlačenje može izazvati kratkotrajne oscilacije u cijeni i uzburkati tržište kriptovaluta. Ne može se sa sigurnošću odrediti na koji način će se kretati cijena Etheruma u budućnosti, međutim, budući da je razvoj tehnologije i globalizacija popularizirala kriptovalute, može se pretpostaviti kako Ether, kao druga najveća kriptovaluta na tržištu neće propasti u dogledno vrijeme.

## 5. Zaključak

Kriptovalute kao novo sredstvo razmjene sve su popularniji vid ulaganja u imovinu, a neka od glavnih njihovih obilježja obuhvaćaju nepostojanje središnje regulatorne institucije, nastanak procesom rudarenja ili razmjenom na tržištu kriptovaluta, inovativnu tehnologiju i volatilitnost cijena. Izrazite fluktuacije cijena koje obilježavaju ovu kripto imovinu čine ih rizičnim ulaganjem. Pojava Bitcoina 2008. godine pokrenula je revoluciju razvoja kriptovaluta i promijenila svijet okrenuvši ga digitalizaciji i novim tehnologijama. Kriptovalute imaju svoje prednosti i nedostatke, a prednosti su utemeljene na samom razlogu njihovog osmišljavanja, a to je sloboda novca koji nije pod utjecajem regulatorne institucije i omogućuje potpunu slobodu korisnicima, dok se nedostaci svode na nereguliranost i volatilni karakter kriptovaluta. Na temelju utopijske ideje o decentralizaciji i demokratizaciji organizacija, poduzeća i valuta te potpune ekonomske kontrole korisnika kriptovaluta slobodne od svjetskih banaka, korporacija i brokera, 2014. godine osmišljena je, a 2015. godine pokrenuta Ethereum platforma. Ova decentralizirana softver platforma osmišljena na temeljima blockchain tehnologije za svoje funkcioniranje i kreiranje i pokretanje pametnih ugovora i distribuiranih aplikacija pokrenula je svoju vlastitu kriptovalutu nazvanu Ether, kako bi potaknula programere i korisnike za pokretanje ethereum protokola na svojim računalima. Tehnološke inovacije kao što su pametni ugovori i kreiranje dApps, kao i ethereum virtualni stroj samo su neki od inovacija koje su osmišljene na Ethereum platformi i pokazuju kako je omogućavanjem različitih funkcionalnosti za svoje korisnike upravo ova platforma uvelike zaslužna za popularizaciju kriptovaluta. Broj sudionika na tržištu kriptovaluta kontinuirano je rastao razvojem kriptovaluta i povezanih tehnologija te pod utjecajem povećane medijske pozornosti. Broj novih kriptovaluta raste svakodnevno, a među najpopularnijima, uz Bitcoin, smatraju se Ether, Litecoin, Cardano, Polkadot, Dogecoin, Stellar, Tether i Monero.

Premda Bitcoin još uvijek dominira kripto tržištem u djelu tržišne kapitalizacije, vidljivo je kako i druge valute počinju polako, ali sigurno zauzimati svoje mjesto na tržištu. Ethereum je od svog osnutka, stabilno povećavao tržišnu kapitalizaciju, broj korisnika platforme i količinu transakcija te se smatra drugom najvećom kriptovalutom na tržištu. Od 2016. godine cijena Etheruma raste kontinuirano u odnosu na cijenu koju je ova kriptovaluta imala u svojim počecima, uz veće ili manje oscilacije u cijeni. Na cijenu kriptovaluta utječu brojni unutarnji i vanjski faktori, kao što su ponuda i potražnja, kripto tržište, makro-financijski faktor te politički

faktori. Kriptovalute su izložene sličnim makroekonomskim faktorima kao i tržište kapitala, koji im umanjuju sposobnost uloge hedge imovine, ali lakoća trgovanja i pohranjivanja valuta smatraju se glavnim razlogom zbog kojeg mogu poslužiti kao veća zaštita za financijska sredstva od zlata. Izvanredne okolnosti kao što su pandemija, ratovi, ekonomske krize ili prirodne katastrofe koji uzrokuju poremećaje u ekonomiji mogu utjecati i na kretanje cijene kriptovaluta, kao što je pokazao i slučaj kretanja cijena Bitcoina i Ethera tijekom početka i prvih dva mjeseca rata između Rusije i Ukrajine. U vrijeme početka rata, cijene navedenih kriptovaluta bile su na svojoj silaznoj putanji, koju je dodatno potaknuo početak rata, ali i rast inflacije i ekonomska nestabilnost koju je rat izazvao u svijetu. Gubitak reputacije sigurnog utočišta u slučaju makro-ekonomskih poremećaja promijenilo je percepciju kod pojedinih investitora i dijela javnosti koji su počeli kriptovalute doživljavati kao rizičnu imovinu. Veća povlačenja investitora uzrokovala su pad cijena pojedinih kriptovaluta, međutim, pozivi vlade Ukrajine na donacije putem kriptovaluta, potaknule su ubrzani rast broja transakcija i privremeno vratile cijenu Bitcoina i Ethera na uobičajene razine. Još jedan od vanjskih faktora koji je ponovno izazvao pad u cijeni bio je situacija na kripto tržištu, odnosno, krah stabilnih kriptovalute TetherUSD i povezane kriptovalute Luna, za koje se vjerovalo da neće propasti, a koje su svojim krahom uzrokovale turbulencije na cijelom kripto tržištu i pad cijena Bitcoina na najnižu razinu u prethodnih 16 mjeseci, a Ethera na razinu od ispod 2.000 USD, što se posljednji put dogodilo u lipnju 2021. godine. Svako prognoziranje kretanja cijena Bitcoina i Ethera u budućnosti vrlo je upitno, budući da svijet kriptovaluta karakteriziraju nagli padovi i rast cijena kriptovaluta, međutim, većina analitičara i medija predviđaju daljnji rast cijene kriptovaluta u budućnosti, sa postizanjem rekordnih cijena do 2030. godine. Financijski učinak rata između Rusije i Ukrajine bit će vidljiv tek u budućnosti, a posljedice rata mogu se osjećati i godinama nakon njegovog završetka. Investitori koji svoja sredstva ulažu u kripto imovinu, moraju biti svjesni njenih karakteristika i spremni na gubitak svih sredstava u slučaju propasti određene kriptovalute.

## Popis literature

### 1. Knjige

1. Cleverly, P., *Beginners Guide on Ethereum*, 2021.
2. Gerard, D., *Attack of the 50 Foot Blockchain: Bitcoin, Blockchain, Ethereum and Smart Contracts*, 2017.
3. Kellerman, S., *The complete Ethereum crash course*, 2021.
4. King, S., *Blockchain startups, Bitcoin and Ethereum as the Frontier of Finance*, Token Flow Limited, 2020.
5. Ozer, R., *Ethereum - The Insider Guide to Blockchain Technology, Cryptocurrency and Mining Ethereum*, 2017.
6. Russo, C., *The Infinite Machine: How an Army of Crypto-hackers Is Building the Next Internet with Ethereum*, 2020.
7. Solomon, M.G., *Ethereum*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2019.

### 2. Stručni članci i publikacije

1. Arnerić, J., Mateljan, M., *Analiza međuovisnosti tržišta kapitala i tržišta kriptovaluta*, 2019, (2), 449-465, *Ekonomska misao i praksa*. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/230521> (17.05.2022.)
2. Buterin, Denis (2021). *Treća korekcija bitcoina – potvrda da je bitcoin sigurno utočište, njegov konačni pad ili uvod u novi zamah?*, *Poslovni konsultant*, 14, 110, str. 36-47
3. Buterin, D., Janković, S., Klaus, S. (2020.), *Cryptocurrencies, bitcoin and market bubbles*, u: Drezgić, S.; Žiković, S.; Tomljanović, M. (ur): *Smart Governments, Regions and Cities*, *Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka*, str. 303-315.
4. Buterin, V. (2020). *Ekonomska kriza u uvjetima pandemije COVID-19: prijetnja ili prilika za ubrzani institucionalni rast? /Finansije, računovodstvo i menadžment u kriznom periodu /* Kalić, Ismet (ur.), Tuzla, str. 128-141
5. Buterin, D., Janković, S. i Klaus, S. (2018). *Je li vrijeme za kratku prodaju bitcoina?* *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 9 (1), str. 12-21.
6. Buterin D, Ribarić E, Savić S., *Bitcoin – nova globalna valuta, investicijska prilika ili nešto treće?*, 2015, 3(1):130-142, *Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Rijeka*. Dostupno na: <https://doi.org/10.31784/zvr.3.1.11> (03.05.2022.)

7. Buterin, V., Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, 2014.
8. Conlon, T., Corbet, S., McGee, R.J., Inflation and cryptocurrencies revisited: A time-scale analysis. *Economics Letters* 206, 2021.
9. Čulinović-Herc, E., Zubović, A., Derenčević Ruk, M., Blockchain tehnologija – prema novom regulatornom okviru za tokenizirane vrijednosne papire, 2021, 42 (2), 323-342, *Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, Rijeka*. Dostupno na: <https://doi.org/10.30925/zpfsr.42.2.4> (14.05.2022.)
10. Dyhrberg, A., Hedging capabilities of bitcoin. Is it the virtual gold? *Finance Research Letters* 000, 2015.
11. Luu, L., Chu, D.-H., Olickel, H., Saxena, P., Hobor, A., Making smart contracts smarter, 2016, 254-269, *ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, Association for Computing Machinery, New York*.
12. Martinčević, I., Črnjević, S. i Klopotan, I., Fintech Revolution in the Financial Industry, *ENTRENOVA - ENTERPRISE RESEARCH INNOVATION*, 6, 2020, 1, str. 563-571. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/250983> (14.05.2022.)
13. Mustać, J., Real estate price bubble in the Republic of Croatia, 2019, 9 (1), 78-88, *Oeconomica Jadertina*. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/220763> (14.05.2022.)
14. Pierro, G.A., Rocha, H., The Influence Factors on Ethereum Transaction Fees, 2019.
15. Piedade, J.S., Cryptocurrencies: The future of money of just a speculative investment?, 2018, *Instituto Universitario de Lisboa, Lisbon*.
16. Sovbetov, Y., Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero, *Journal of Economics and Financial Analysis*, vol. 2, 2018, 2, str. 1-27
17. Šarlija, Vedran; Buterin, Vesna; Buterin Denis (2020). Utjecaj sezonskih oscilacija na kretanje cijene dionica u sektoru turizma. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 8, 1, str. 283-293
18. Šimičević, V., Jurić, V., Starešinić, B., Utilization of Forecasting Methods for Cryptocurrencies, 2020, 6 (1), 124-133, *ENTRENOVA - ENTERPRISE RESEARCH INNOVATION*. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/250944> (12.05.2022.)

19. Zubalj, Marijan; Buterin, Vesna; Buterin, Denis. (2021). Bitcoin as a possible means of financial market fraud. DIEM, 6, 1, str. 204-216, <https://doi.org/10.17818/DIEM/2021/1.21>

### 3. Mrežni izvori

1. Barrett, E., Minutes after Russia invaded Ukraine, these crypto ‘safe havens’ tanked, 2022. Dostupno na: <https://fortune.com/2022/02/24/crypto-bitcoin-ether-solana-price-russia-invade-ukraine-safe-havens/> (08.05.2022.)
1. Browne, R., More than \$200 billion erased from entire crypto market in a day as sell-off intensifies, 2022, CNBC. Dostupno na: <https://www.cnbc.com/2022/05/12/bitcoin-btc-price-falls-below-27000-as-crypto-sell-off-intensifies.html> (14.05.2022.)
2. Corporate Finance Institute, Initial Coin Offering (ICO), 2019. Dostupno na: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/trading-investing/initial-coin-offering-ico/> (02.05.2022.)
3. Cryptopedia, Ethereum Classic (ETC): A Rift in the Blockchain Community, 2021. Dostupno na: <https://www.gemini.com/cryptopedia/ethereum-classic-etc-vs-eth> (10.05.2022.)
4. Daly, L., How Many Cryptocurrencies Are There?, 2022. Dostupno na: <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/how-many-cryptocurrencies-are-there/> (10.05.2022.)
5. Finnis, A., Will Bitcoin go back up? What experts are predicting for the crypto’s price after dramatic market crash, 2022. Dostupno na: <https://inews.co.uk/light-relief/cryptocurrency/bitcoin-will-go-back-up-price-prediction-crypto-market-crash-explained-1647544> (27.05.2022.)
6. Frankenfield, J., UTXO Model, 2022, Investopedia. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/u/utxo.asp> (10.05.2022.)
7. Galindo, D. i Ferraioli, J., Cryptocurrency 201: What is Ethereum?, Morgan Stanley Wealth Management, 2022. (10.04.2022.)
8. Hamacher, A., Who are Ethereum’s co-founders and where are they now?, 2020. Dostupno na: <https://decrypt.co/36641/who-are-ethereums-co-founders-and-where-are-they-now> (11.05.2022.)

9. Hayes, A., 10 Important Cryptocurrencies Other Than Bitcoin, 2022. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/tech/most-important-cryptocurrencies-other-than-bitcoin/> (14.05.2022.)
10. Investopedia, Hedge, 2021. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/h/hedge.asp> (04.05.2022.)
11. Investopedia, What Does the S&P 500 Index Measure and How Is It Calculated?, 2022. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/ask/answers/040215/what-does-sp-500-index-measure-and-how-it-calculated.asp> (12.05.2022.)
12. Kaloudis, G. i Oosterbaan, T., Annual Crypto Review, CoinDesk Research, 2021. CoinDesk.
13. Kenton, W., Footsie, 2021. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/f/footsie.asp> (11.05.2022.)
14. Knez, J., Što je NFT? Kriptokultura i umjetnost gomilanja digitalne imovine, 2021, Lidermedia. Dostupno na: <https://lidermedia.hr/poslovna-scena/hrvatska/sto-je-nft-kriptokultura-i-umjetnost-gomilanja-digitalne-imovine-135927> (10.05.2022.)
15. Lielacher, A., Best Crypto Exchanges, 2022, Dostupno na: <https://www.investopedia.com/best-crypto-exchanges-5071855> (31.05.2022.)
16. Mapperson, J., Ethereum Smart Contracts up 75 % to Almost 2M in March, 2020, prema Dune Analytics. Dostupno na: <https://cointelegraph.com/news/ethereum-smart-contracts-up-75-to-almost-2m-in-march> (02.05.2022.)
17. Marquez, R., How Crypto Could Become The Dominant Source To Store And Move Value By 2030, 2022. Dostupno na: <https://bitcoinist.com/crypto-become-dominant-source-store-value-by-2030/> (20.05.2022.)
18. Reiff, N., Decentralized Autonomous Organization (DAO), 2021. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/tech/what-dao/> (14.05.2022.)
19. Sharma, R., Decentralized Finance (DeFi), 2022. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/decentralized-finance-defi-5113835> (12.05.2022.)
20. Shawn Du'Mmett, Bitcoin Price Prediction 2022-2030: Will Bitcoin Survive?, 2022. Dostupno na: <https://www.cryptopolitan.com/bitcoin-price-forecast/> (30.05.2022.)
21. Stark, J., Van Ness, E., The Year in Ethereum 2021, 2022. Dostupno na: <https://stark.mirror.xyz/q3OnsK7mvfGtTQ72nfoxLyEV5lfYOqUfJIoKBx7BG1I> (07.05.2022.)



22. Steinschaden, J., We are witnessing the “first crypto war in human history”. Dostupno na: <https://www.trendingtopics.eu/we-are-witnessing-the-first-crypto-war-in-human-history/> (02.05.2022.)
23. Stewart, E., Heilweil, R., War in the time of crypto, 2022, VOX. Dostupno na: <https://www.vox.com/recode/22955381/russia-ukraine-bitcoin-donation-war-crypto> (20.05.2022.)
24. Takenobu T., Ethereum EVM illustrate, 2018. Dostupno na: [https://takenobu-hs.github.io/downloads/ethereum\\_evm\\_illustrated.pdf](https://takenobu-hs.github.io/downloads/ethereum_evm_illustrated.pdf) (04.05.2022.)
25. Tan, W., Cryptocurrencies tumble, with bitcoin falling 15% and ether down 20%, 2022, CNBC. Dostupno na: <https://www.cnbc.com/2022/01/21/cryptocurrencies-bitcoin-falls-7percent-ether-down-9percent-in-the-last-24-hours.html> (18.05.2022.)
26. Thedefiant.io, Exclusive DappRadar Report: How Russia’s War and the West’s Response is Impacting Crypto, 2022. Dostupno na: <https://thedefiant.io/special-report-how-russias-war-on-ukraine-and-the-wests-response-is-roiling-crypto/> (15.05.2022.)
27. Van Boom, D., Luna Crypto Crash: How UST Broke and What's Next for Terra, 2022, CNET. Dostupno na: <https://www.cnet.com/personal-finance/crypto/luna-crypto-crash-how-ust-broke-and-whats-next-for-terra/> (27.05.2022.)
28. Yaffe-Bellany, D., Griffith, E. i Livni, E., Cryptocurrencies Melt Down in a ‘Perfect Storm’ of Fear and Panic, 2022. Dostupno na: <https://www.nytimes.com/2022/05/12/technology/cryptocurrencies-crash-bitcoin.html> (17.05.2022.)
29. <https://bitsonblocks.net/2016/10/02/gentle-introduction-ethereum/> (14.05.2022.)
30. <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-a-stablecoin> (15.04.2022.)
31. <https://www.coingecko.com/> (20.05.2022.)
32. <https://etherscan.io/chart/etherprice> (14.05.2022.)
33. <https://www.euromoney.com/learning/blockchain-explained/how-transactions-get-into-the-blockchain> (15.04.2022.)
34. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/cryptocurrency-market-100149> (16.05.2022.)
35. <https://www.gemini.com/cryptopedia> (27.04.2022.)
36. <https://www.investopedia.com/> (13.04.2022.)
37. <https://priceprediction.net/en/price-prediction/ethereum> (01.06.2022.)
38. <https://www.statista.com/statistics/1291885/art-blocks-nft-market-cap/> (27.04.2022.)

39. <https://thedefiant.io/special-report-how-russias-war-on-ukraine-and-the-wests-response-is-roiling-crypto/> (15.05.2022.)

## Popis slika

Slika 1. Prikaz koraka transakcije u blockchainu.....	6
Slika 2. Faze investicijskog balona .....	12
Slika 3. Prikaz kretanja cijene Bitcoina u razdoblju od 2014. do 2021. godine.....	13
Slika 4. Prikaz sudionika kripto-tržišta koji zarađuju na kripto-imovini .....	14
Slika 5. Prikaz kriptoimovine prema postotku udjela u ukupnoj tržišnoj kapitalizaciji.....	17
Slika 6. Prikaz kriptovaluta prema visini tržišne kapitalizacije u siječnju 2022. godine .....	17
Slika 7. Prikaz tijeka promjene Ethereuma iz PoW u PoS sustav .....	20
Slika 8. Prikaz dnevne cijene Ethera u razdoblju od 2016. – 2022. godine .....	20
Slika 9. Prikaz arhitekture EVM .....	22
Slika 10. Tijek Ethereum transakcije .....	23
Slika 11. Prikaz kreiranja pametnih ugovora po mjesecima u razdoblju od svibnja 2019. do svibnja 2020. godine.....	24
Slika 12. Tržišna kapitalizacija NFT projekata u svijetu od 15.11.2020. – 31.03.2022. (u milijunima USD) .....	26
Slika 13. Prikaz jedinica Ethereuma .....	26
Slika 14. Cijena Ethereuma u razdoblju od 20. veljače do 24. ožujka 2022. godine .....	30
Slika 15. Prikaz cijene Ethereuma na dan 24. veljače 2022. godine.....	30
Slika 16. Prikaz cijena Bitcoina i Ethera prema XBX i ETX tijekom 2021. godine.....	33
Slika 17. Prikaz volatilnosti Bitcoina i Ethera u odnosu na zlato i dionice tijekom 2021. godine.....	34
Slika 18. Prikaz tržišne kapitalizacije i cijene Bitcoina tijekom 2021. godine .....	35
Slika 19. Prikaz udjela na tržištu BTC, ETH i druge valute tijekom godina.....	35
Slika 20. Prikaz tržišne kapitalizacije i cijene Ethera tijekom 2021. godine .....	36
Slika 21. Prikaz trgovanja NFT-om tijekom 2021. godine .....	36
Slika 22. Prikaz cijena BTC i ETH u razdoblju od 01.01.2021. do 18.02.2022. ....	37
Slika 23. Usporedni prikaz kretanja cijena BTC i ETH u razdoblju od prosinca 2021. - veljače 2022. godine.....	38
Slika 24. Prikaz kretanja cijena BTC, ETH i UST u razdoblju od 2021 - 2022. godine.....	39
Slika 25. Prikaz kretanja cijena BTC i ETH u razdoblju od 24. veljače do 29. svibnja 2022. godine..	40
Slika 26. Prikaz statistike ETH na dan 30. svibnja 2022. godine.....	41
Slika 27. Prikaz rasta tržišta kriptovaluta do 2028. godine .....	42
Slika 28. Usporedba rasta korisnika računala i kriptovaluta tijekom 10 godina .....	42
Slika 29. Predviđanja cijene Bitcoina od 2022 - 2030 godine .....	43
Slika 30. Prikaz predviđanja cijene ETH u razdoblju od 2022. - 2031. godine .....	44

## **Popis grafikona**

Grafikon 1. Prikaz čimbenika koji utječu na cijenu kriptovaluta .....	28
---	----

## **Popis tablica**

Tablica 1. Prikaz odabranih stranica za trgovanje kriptovalutama.....	9
---	---