Istraživanje o percepciji upotrebe blockchain tehnologije u elektroničkom poslovanju

Mucko, Max

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:109669

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economcs & Business Zagreb

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Diplomski sveučilišni studij Poslovne ekonomije

Smjer Menadžerska Informatika

ISTRAŽIVANJE O PERCEPCIJI UPOTREBE *BLOCKCHAIN* TEHNOLOGIJE U ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU

Diplomski rad

Max Mucko

Zagreb, srpanj, 2019.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Diplomski sveučilišni studij Poslovne ekonomije

Smjer Menadžerska Informatika

ISTRAŽIVANJE O PERCEPCIJI UPOTREBE *BLOCKCHAIN* TEHNOLOGIJE U ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU

EXPLORING THE PERCEPTION OF USING *BLOCKCHAIN* TECHNOLOGY IN ELECTRONIC BUSINESS

Diplomski rad

Max Mucko, 0067505488

Mentor: izv. prof. dr. sc. Božidar Jaković

Zagreb, srpanj, 2019.

SAŽETAK

Inicijalnim ushitom *blockchain* tehnologije putem inovacije Bitcoina započelo je razdoblje mogućnosti pouzdane razmjene imovine putem distribuiranih sustava bez trećih strana. Od razvoja Bitcoina do danas, dolazi do napretka i uključivanja *blockchain* tehnologije u svakodnevni život ljudi i poduzeća, stvarajući potrebu o istraživanju trenutnog stanja percepcije ove inovativne tehnologije, kao i pregled s visoke razine o upotrebi *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju. U diplomskom radu provesti će se istraživanje o percepciji i korisnosti *blockchain* tehnologije. Ovaj rad, osim istraživanja percepcije korisnika tehnologije, objašnjava upotrebu *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju te se putem različitih studija elaboriraju najbolje industrijske prakse. Fokus diplomskog rada stavljen je na stvarnu upotrebu tehnologije u poslovanju uz praktične primjere poduzeća. Informacije, literatura i znanje o području istraživanja prikupljani su od sredine 2017. godine putem redovitog učenja o fundamentima *blockchain* tehnologije, redovitom ažuriranju stečenog znanja putem svakodnevnih proučavanja ove novonastale industrije te istinskim zanimanjem za disruptivne tehnologije koje imaju mogućnost promijeniti način rukovođenja tradicionalnih sustava.

Ključne riječi: blockchain tehnologija, kriptovalute, istraživanje, blockchain, elektroničko poslovanje

ABSTRACT

The innovation of a *blockchain* based system called Bitcoin has sparked the imagination of people looking to exchange value via a distributed peer-to-peer system without the interference of third parties. In the last ten years, there has been a significant amount of progress in the *blockchain* technology. That progress brings up the need for a comprehensive research on the perception of the *blockchain* technology from both enterprises and individuals. This thesis explores the perception of individuals about the *blockchain* technology, explains the utilization of the technology in electronic business, and elaborates various industry best-practices. The thesis focuses on the real-world adoption examples while briefly explaining the speculative force behind the industry. The information, literature and knowledge utilized in preparing the thesis has been acquired since early 2017 while frequently learning about the technology fundamentals. Additionally, the thesis elaborates the need for interest in disruptive technologies, considering the fact they offer the possibility to change the way we look at and govern traditional financial and legacy systems.

Keywords: *Blockchain, Distributed ledger technology, Digitalization, Technology, cryptocurrency, electronic business, e-commerce, enterprise blockchain*

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Svojim potpisom jamčim da ću se u izradi diplomskog rada u potpunosti pridržavati Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu.

U Zagrebu, Veljača, 2018. Potpis studenta_____

SADRŽAJ

1. UVOD 8
1.1. Predmet i cilj rada 8
1.2. Izvori i metode prikupljanja podataka 8
1.3. Sadržaj i struktura rada 9
2. POJAM I POJAVA ELEKTRONIČKOG POSLOVANJA 10
2.1. Pojam i definicija elektroničkog poslovanja 11
2.1.1. Povijest elektroničkog poslovanja 11
2.2. Modeli elektroničkog poslovanja 11
2.3. Prednosti i nedostaci elektroničkog poslovanja 12
2.3.1. Elektroničko bankarstvo i online financijske transakcije kao preteča blockchain sustava 13
3. BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJA 14
3.1. Pojmovno određenje blockchain tehnologije 15
3.2. Kriptovalute – prvi oblik blockchain tehnologije 19
3.2.1. Korištenje kriptovaluta u svrhu prikupljanja financiranja i upotrebe pametnih ugovora 20
3.3. Pseudonimnost i anonimnost blockchain tehnologije 25
3.4. Vrste blockchain tehnologije 27
4. BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJA U ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU 29
4.1. Implementacija blockchain tehnologije u zdravstvenom sustavu 31
4.2. Implementacija blockchain tehnologije u financijskom sustavu, bankarstvu i trgovanju 34
4.3. Implementacije blockchain tehnologije u sektoru prodaje 36
5. PRIMJENA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U PODUZEĆU NA ANALIZAMA SLUČAJA 38
5.1. Projekt blockchain tehnologije otvorenog koda Linux fondacije naziva Hyperledger 38
5.2. Hibridni blockchain sustav za decentraliziranu suradnju naziva LTO Network 40
5.3. Korporativni blockchain putem kompanija EY i SAP 43
5.3. Korištenje blockchain tehnologije u vodećim svjetskim poduzećima od strane poslovnih lidera 45
6. ISTRAŽIVANJE TEMELJENO NA PERCEPCIJI UPOTREBE BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU 49
6.1. Uzorak i metodologija istraživanja 49
6.2. Opis anketnog upitnika i provođenje ankete 49
6.3. Rezultati istraživanja 50
6.3.1. Grafički prikaz rezultata ankete 55
6.3.2. Grafički prikaz rezultata ankete prema spolu 74
6.3.3. Grafički prikaz rezultata ankete prema ispitanicima 92
6.4. Preporuke na temelju istraživanja 94

6.5. Ograničenja istraživanja 95
7. ZAKLJUČAK 97
8. POPIS LITERATURE 100
9. POPIS SLIKA 107
10. POPIS GRAFIKONA 107
11. ŽIVOTOPIS 112
12. PRILOZI 113
13. SAŽETAK 120

1. UVOD

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet istraživanja ovog diplomskog rada je percepcija *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju te analiza adopcije tehnologije unutar svakodnevnog života ljudi te poslovanja poduzeća. Naglasak upotrebe tehnologije stavlja se na elektroničko poslovanje kao i način upotrebe tehnologije unutar digitalno potkovanih poduzeća.

Prvotni ushit *blockchain* tehnologije te špekulativnog balona tijekom 2017. godine promijenio je percepciju ljudi o navedenoj tehnologiji te osigurao da mnoga poduzeća ozbiljno počnu razmatrati potencijal upotrebe unutar vlastitih postojećih sustava. Ovim radom prikazane su mogućnosti, prepreke i načini upotrebe tehnologije unutar poduzeća, ili za pojedinačnu upotrebu. Cilj rada je dati objektivan prikaz trenutnog stanja percepcije o ovoj novonastaloj industriji te pružiti uvid u najbolje industrijske prakse uz prijedloge poboljšanja razumijevanja tehnologije kao i implementacije u vlastitom poduzeću. Unutar diplomskog rada, davati će se osobita pozornost na samu *blockchain* tehnologiju, dok će se provedba tehnologije u obliku kriptovaluta promatrati u manjoj mjeri.

1.2. Izvori i metode prikupljanja podataka

Prilikom izrade ovoga rada korištena su, u najvećoj mjeri, vlastita iskustva i znanja stečena tijekom preddiplomskog studija ekonomije i poslovne ekonomije kao i vlastitog iskustva u području *blockchain* tehnologije. Osim navedenih izvora, korišten je i velik broj znanstvenih članaka, istraživačkih radova, knjiga i publikacija. Posebice su korištena znanja koja se stječu na kolegijima Informatika i Menadžment te njima srodnim kolegijima. Pri izradi istraživanja korištene su informacije korištene na radionicama kolegija Elektroničko Poslovanje ali i informacije dostupne na internetskim stranicama koje se bave srodnim sustavima i načinima istraživanja.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Diplomski rad podijeljen je na sedam poglavlja, ne uključujući sažetak, popis slika, popis grafikona, korištenih izvora, životopisa, sažetka te priloge. U prvom poglavlju uvodi se čitatelja u temu te se postavljaju ciljevi koje je moguće očekivati do kraja čitanja rada. Nakon uvoda slijedi definiranje i detaljan pogled na elektroničko poslovanje te u idućem, trećem poglavlju, *blockchain* tehnologiju. Središnji dio rada podijeljen je na tri poglavlja. U prvom od tri središnja poglavlja navode se vrste i primjeri implementacije *blockchain* tehnologije u poslovanju. U sljedećem, petom poglavlju, prikazani su primjeri na temelju analize slučaja značajnih kompanija u polju *blockchain* tehnologije. Istraživanje se obavlja unutar šestog, odnosno posljednjeg od tri središnja poglavlja. U istraživanju prikazati će se percepcija o upotrebi *blockchain* tehnologije u poslovanju. Posljednje poglavlje čini zaključak, koji zaokružuje čitav rad te dalje zaključke na temelju izvedenih teza i dobivenih informacija putem istraživanja.

2. POJAM I POJAVA ELEKTRONIČKOG POSLOVANJA

U ovom dijelu diplomskog rada pružiti će se uvid u elektroničko poslovanje, tehnološki krucijalan element u razvoju informatičkih sustava te informatike općenito, koji je doveo do razvoja disruptivnih tehnologija, uključujući i *blockchain* tehnologiju. Uvid u elektroničko poslovanje omogućiti će bolje razumijevanje središnjeg i zaključnog dijela rada.

Vjerojatno jedan od najvećih izuma u povijesti čovječanstva – Internet, jedan je od glavnih razloga postojanja elektroničkog poslovanja. Za začetak Internetskog protokola najzaslužnije su Sjedinjene Američke države i projekt *Advanced Research Projects Agency Network*[1] (Dalje u tekstu: ARPANET). Projekt ARPANET svoj prvotni razvoj započinje tijekom šezdesetih godina 20. stoljeća. Iako u mislima mnogih istraživača primarno vojni projekt, ARPANET je, prema Haubenu, primarno istraživački projekt.[2] Agencija svoj snažan razvoj ima tokom 1972. godine u kojoj dolazi do prve pojave protokola TCP/IP. Protokol koji se krije pod tom kraticom punim nazivom glasi *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* te pomoću njega dolazi do javne dijeljene mreže bez centralnog autoriteta ili dionika odgovornih za održavanje.[3] Nekoliko godina nakon izuma ARPANET-a, dolazi do lokalizacije privatnih mreža unutar organizacija. Tijekom posljednjeg desetljeća dvadesetog stoljeća, dolazi do zamjene tradicionalnih usluga putem inovativnih i disruptivnih kompanija poput Amazona, Expedia-e, Pay-Pal-a, i sličnih te se stvara pritisak na postojeća poduzeća tradicionalne maloprodaje, novina, časopisa i ostalih. Ulaskom u novi milenij, dolazi do snažne transformacije tehnologije. Kompanije u to vrijeme razvijaju softver i aplikacije koji fundamentalno mijenjaju način stvaranja i iskorištavanja vrijednosti od strane poduzeća. Neke od kompanija koje su omogućile ovakvu vrstu transformativnog procesa uključuju EBay, Google, Skype, Microsoft, i slične.[4]

---

[1] Hauben, M., (1998). History of ARPANET, Behind the Net - The untold history of the ARPANET and Computer Science, First Monday [online]. Dostupno na: https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/612/533 [25. travanj 2019.]
[2] Ibid., str. 1.
[3] Iansiti, M. i Lakhani, K. The Truth About *Blockchain*, Harvard Business Review [online]. Dostupno na: https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-*blockchain* [21. ožujka 2019.]
[4] Ibid., str. 6.

2.1. Pojam i definicija elektroničkog poslovanja

Koncept elektroničkog poslovanja prema Panianu[5] predstavlja intenzivnu primjenu informatičke i internetske tehnologije pri obavljanju svih ključnih poslovnih funkcija tvrtke. Prilikom definiranja elektroničkog poslovanja, Panian koristi naziv „*e-Business*“ koji je „suvremeni oblik organizacije poslovanja koji podrazumijeva intenzivnu primjenu informatičke i posebice internetske tehnologije pri ostvarivanju svih ključnih poslovnih funkcija tvrtke.“

2.1.1. Povijest elektroničkog poslovanja

Elektroničko poslovanje sa svojim razvitkom počelo je devedesetih godina 20. stoljeća te se od tada nezaustavljivo pojačava. Današnje kompanije se primarno fokusiraju na poslovanje u elektroničkom ambijentu, uz obaveznu upotrebu interneta. U današnje vrijeme nije ni potrebno naglašavati kako svaka ozbiljna kompanija koristi internet, vlastito web mjesto i ostale elemente elektroničkog poslovanja. Prije nekoliko desetaka godina, „webocentrične“ tvrtke nisu mogle niti postojati niti biti zamišljene u obliku u kakvom se pojavljuju danas. Pojavom interneta te njegovim proširenjem krajem 20. Stoljeća, dolazi do razvitka svijesti o ovome općem dobru čovječanstva. Različiti pojedinci, vizionari te poduzetnici prepoznali su takav razvitak te iz njega počeli izrađivati svjetsko tržište.

2.2. Modeli elektroničkog poslovanja

Najvažniji modeli elektroničkog poslovanja uključuju dva kriterija:

- Kriterij sudionika u elektronički obavljanim poslovima
- Kriteriju prirode obavljanih poslova

Najpoznatiji modeli elektroničkog poslovanja uključuju sljedeće modele poslovanja:

- Business-to-Customer – B2C, najčešći model poslovanja, između tvrtke i kupca;
- Business-to-Business – B2B, model elektroničkog poslovanja među tvrtkama;
- Customer-to-Customer – C2C, model elektroničkog poslovanja u kojem pojedinci posluju međusobno;

[5] Varga, M. i Ćurko, K. (2007) *Informatika u poslovanju*. Zagreb, Element. Str. 255

- Government-to-Business – G2B, model elektroničkog poslovanja u kojemu se država i tvrtke iz javnog sektora javljaju kao ponuđači a privatne tvrtke kao kupci;
- Business-to-Government – B2G, model elektroničkog poslovanja u kojemu se država i tvrtke iz javnog sektora javljaju kao kupci dobara i usluga nuđenih od strane privatnih tvrtki.[6]

Od gore nabrojanih poslovnih modela, najčešće korišteni primjeri u radu su *B2B i B2C* modeli koji svoju primjenu redovito nalaze u *blockchain* sustavima.

2.3. Prednosti i nedostaci elektroničkog poslovanja

S obzirom na veliku količinu noviteta i inovacija koje je elektroničko poslovanje donijelo u svakodnevni život ljudi, potrebno je obratiti pozornost i na prednosti i nedostatke elektroničkog poslovanja koji mogu utjecati na poslovanje kompanija i percepciju korisnika tehnologija. Jedno od glavnih pitanja vezano uz nedostatke, odnosno nesuglasice uključene u elektroničko poslovanje, prema Bosilj Vukšić su pravna i etička pitanja, privatnost te zaštita intelektualnog vlasništva.[7] Ključno pitanje postavljano prilikom analize elektroničkog poslovanja jest upravo razlika između kršenja etike i zakona, koje je vrlo aplikabilno i na sam razvoj *blockchain* sustava. *Blockchain* sustav je s obzirom na inovativnost i mladost teško definirati i razumjeti koji element tehnologije primjenjuje nešto što je u trenutnom zakonodavnom sustavu protuzakonito, a što nije. Vrlo često regulatorni okvir ne može se nositi s brzinom napretka inovacija te se takva situacija vidljivo manifestira na upotrebi *blockchain* tehnologije u poslovanju, kao i pri korištenju kriptovaluta, koje su i dalje kod većine država i zakonodavnih okvira smještene u *sivu zonu*.

Privatnost na internetu predmet je mnogih diskusija te je u načelu potrebno adekvatno znanje i razumijevanje informatike za potpunu privatnost prilikom korištenja interneta i elektroničkog poslovanja. Prema Bosilj Vukšić, pravo na privatnost zakonski je regulirano u velikoj većini razvijenih zemalja te se takvom regulacijom utječe na ograničenja kojima privatnost jedne osobe ne smije štetiti drugim osobama, odnosno državi.[8]

---

[6] Ibid., str. 274.
[7] Ibid., str. 118..
[8] Ibid., str. 112.

2.3.1. Elektroničko bankarstvo i online financijske transakcije kao preteča *blockchain* sustava

Razvojem elektroničkog poslovanja dolazi do transformacije poslovanja banaka te vođenja transakcijskih procesa institucija. Takva transformacija krenula je primarno iz snažne konkurentnosti banaka koja je omogućila da inovativne ideje poput *online* financijskih transakcija izađu na vidjelo te započnu novu eru u povijesti bankarstva. Financijski sektor sa svojim snažnim utjecajem financijske tehnologije započeo je eksperimentirati s transakcijskim sustavima koji omogućavaju niže troškove, brže transakcije te iznimnu sigurnost. Kao odgovarajući koncept za eksperimentiranje pojavljuje se Bitcoin te postaje jedno od prvih potpuno upotrebljivih aplikacija *blockchain* tehnologije. Nedugo nakon toga, velika količina banaka i financijskih institucija već započinje eksperimentiranje s *blockchain* tehnologijom. Primjerice, prema istraživanju *World Economic Foruma* u 2016. godini, dakle godini prije snažnog ushita *blockchain* tehnologije, pretpostavljala se da će 80 posto banaka do kraja 2018. godine sadržavati gotove proizvode na bazi tehnologije *distribuirane glavne knjige (engl. Distributed Ledger Technology),* odnosno *blockchaina.*[9] Prema istraživanju Goldman Sachsa iz 2016. godine, predviđeno je kako bankarski sektor planira smanjiti broj zaposlenika za 10% te smanjiti monitoring transakcija za 30% uz pomoć *blockchain* tehnologije.[10]

---

[9] McWaters, R.J., (2016) The future of financial infrastructure: An ambitious look at how *blockchain* can reshape financial services. World Economic Forum [online] Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_future_of_financial_infrastructure.pdf [09. srpnja 2019.]

[10] Gartner, (2017). Gartner's 2016 Hype Cycle For Emerging Technologies Identifies Three Key Trends Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage [online] Dostupno na: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2016-08-16-gartners-2016-hype-cycle-for-emerging-technologies-identifies-three-key-trends-that-organizations-must-track-to-gain-competitive-advantage [09. srpnja 2019.]

3. *BLOCKCHAIN* TEHNOLOGIJA

Riječ *blockchain* raste u svojoj popularnosti posljednjih deset godina.[11] Počevši od 2008. godine inovacijom Bitcoin sustava pa sve do razdoblja deset godina nakon, koje broji više od 2000 kriptovaluta[12], *blockchain* tehnologija jedan je od najvažnijih izuma u posljednjih deset godina. *Blockchain* transakcije po prvi puta omogućuju dvjema strankama obavljanje transakcija unutar mreže koja osiguravaju neuplitanje trećih strana.[13] Osim što omogućuje transakcije unutar sigurne mreže, Bitcoin značajno smanjuje trošak transakcija. Lokaliziranjem privatnih mreža unutar poduzeća omogućava se razvoj privatnih distribuiranih sustava poput Hyperledger tehnologije, o kojoj će riječ biti unutar analize slučaja. Bez obzira na raznolike pokušaje implementacije, mnogo financijskih i javnih institucija sa skepsom promatra razvoj *blockchaina* te se priključuje relativno sporo, ostavljajući poduzetnicima i inovatorima mjesta za razvitak raznolikog opsega kriptovaluta. Tim putem, dolazi do pritiska na tradicionalne sustave, uključujući financijske institucije, revizijske gigante i mnoge druge suučesnike ekonomskog sustava. Prilikom ispitivanja značaja *blockchain* tehnologije, jasno je kako ova novonastala tehnologija ima snažnog utjecaja na način razmjene imovine, praćenja transakcija, ispitivanja funkcionalnosti centralnih banaka i stvaranja transformativnih aplikacija u kojem poduzeća stvaraju novu vrijednost putem *blockchain* tehnologije.

Gartnerovim prikazom rastućih tehnologija *Blockchain* je u fazi u kojoj se plato razvoja očekuje kroz pet do deset godina. Prikaz rastućih tehnologija rađen je tokom 2018. godine, u trenutku kada su se očekivanja korisnosti *blockchain* tehnologije počela smanjivati s obzirom na smanjenje ushita vezanog uz cijene kriptovaluta. Osim same *blockchain* tehnologije, Gartner je uključio i sigurnost podataka osiguranu *blockchain* sustavima te ju interpretirao kao tehnologiju rastućih očekivanja i punih dostignuća u idućih pet do deset godina.[14]

---

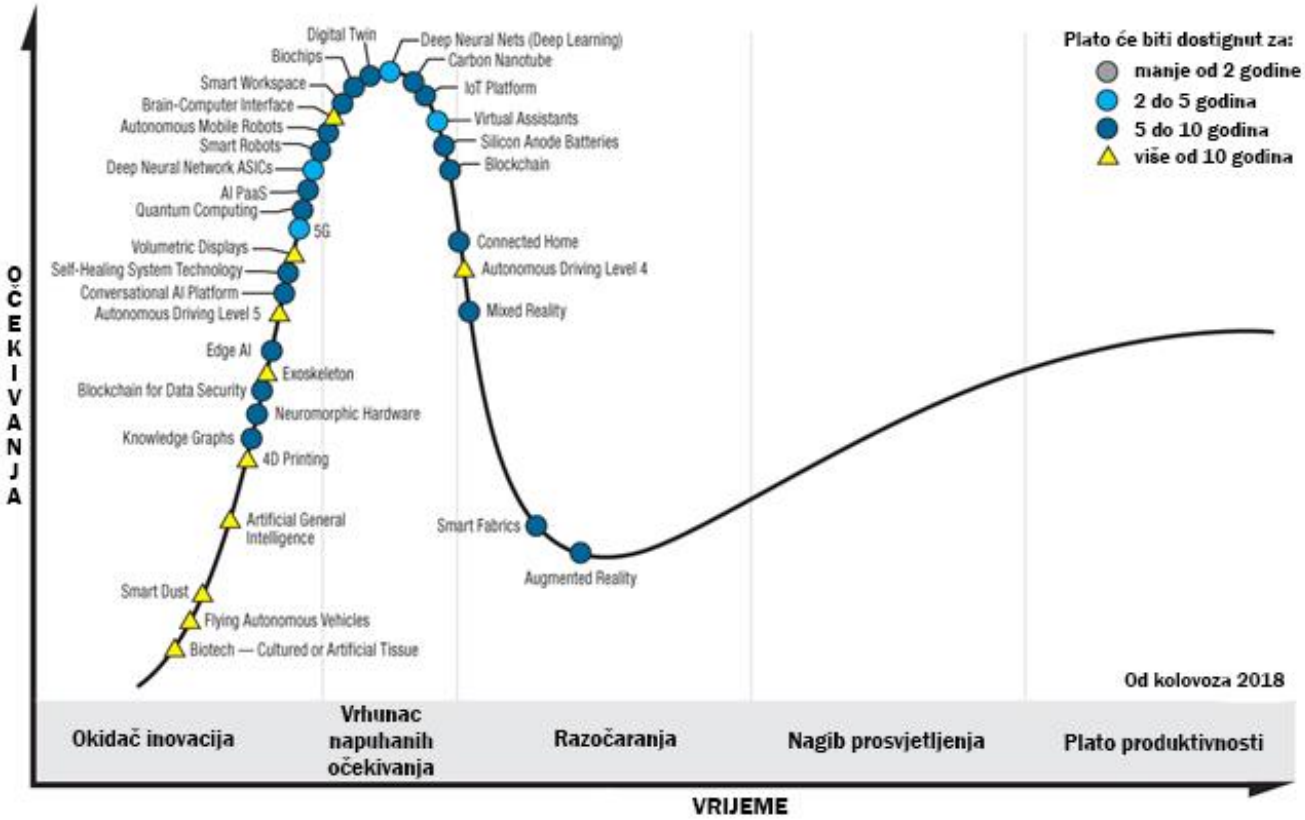
[11] Google Trends, Bitcoin [online]. Dostupno na: https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=*blockchain* [24. ožujka 2019.]

[12] Kapitalizacija kriptovaluta, Coin Market Cap [online]. Dostupno na: https://coinmarketcap.com/all/views/all/ [8. travnja 2019.]

[13] Iansiti, M. i Lakhani, K. The Truth About *Blockchain* [online]. Harvard Business Review. Dostupno na: https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-*blockchain* [21. ožujka 2019.]

[14] Panetta, K. (2018). 5 Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologijes [online]. Dostupno na: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/ [4. svibnja 2019.]

Slika 1. Gartnerov ciklus ushita inovativnih tehnologija

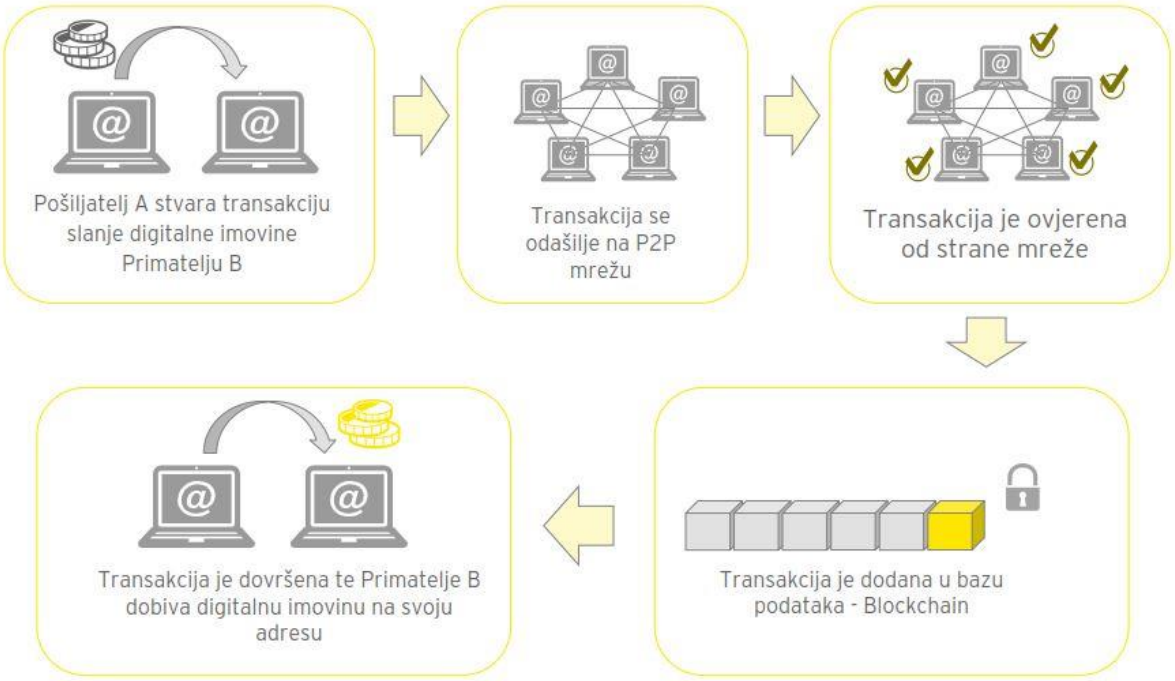


Izvor: Autor prema: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/ [19. travnja 2019.]

3.1. Pojmovno određenje *blockchain* tehnologije

Blockchain tehnologija rastući je popis zapisa koji se nazivaju blokovi, a koji su zaštićeni pomoću kriptografije. Takav sustav onemogućuje naknadnu promjenu podataka već potvrđenih unutar lanca transakcija u kojem je svakom podatku zapisana određena količina informacija poput vremena transakcije, podataka transakcije i kriptografskog zapisa prethodnog bloka. Način slanja i primanja transakcija opisan je u sljedećoj slici.

Slika 2. Prikaz funkcioniranja *blockchain* tehnologije na temelju slanja digitalne imovine.



Izvor: Autor prema EY FinTech Hub – *Blockchain*. Dostupno na: https://www.ey.com/sg/en/industries/financial-services/ey-fintech-hub-*blockchain* [3. svibnja 2019.]

Argumentaciju gore navedenog procesa funkcionalnosti sustava moguće je podijeliti na nekoliko dijelova:

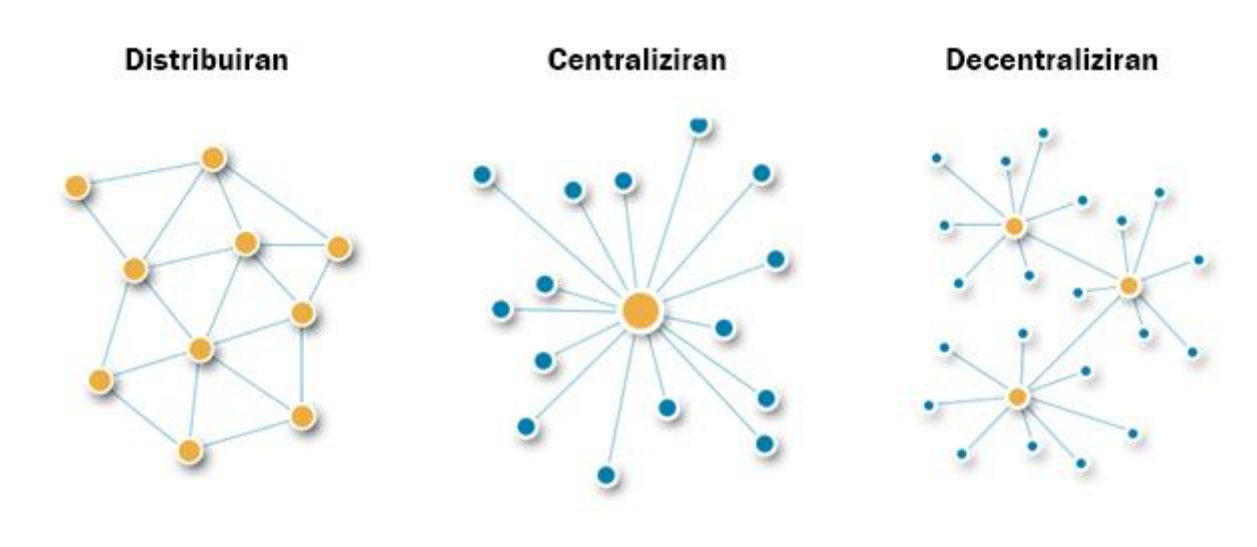
1) pošiljatelj A želi korisniku poslati digitalnu imovinu putem *blockchain* sustava te stvara transakciju prema primatelju B
2) transakcija se odašilje na istorazinsku (engl. *peer-to-peer*) mrežu međusobno povezanih računala čvorova (engl. *Node*)
3) transakcija odašiljana na mrežu ovjerava se od strane svih suučesnika koji potvrđuju ili odbijaju njezinu valjanost
4) transakcija pošiljatelja A dodaje se u bazu podataka – *Blockchain*
5) digitalna imovina je putem transakcije prebačena na digitalnu adresu Primatelja B. Baza podataka s transakcijom Pošiljatelja A postaje nepromjenjiva te Primatelj B postaje vlasnik digitalne imovine.

Glavni elementi *blockchain* tehnologije uključuju sljedeće tri razine: distribuirani sustav, transparentnost i pseudonimnost, konsenzusni algoritam i rudarenje.

1) Distribuirani sustav

Blockchain sustav u svojoj je prirodi distribuiran. Svaki blok generiran unutar sustava je distribuiran na veliku količinu međusobno povezanih računala čvorova (engl. *Node)* uređaja koji sudjeluju u dostizanju koncensusa. Bitno je napomenuti, s obzirom na razvoj elektroničkog poslovanja, kako je *blockchain* sustav skoro pa u potpunosti ovisan i razvijen na Internet protokolu. Jednako kako je TCP/IP protokol omogućio razmjenu računalne pošte između korisnika ARPANET-a, Bitcoin danas omogućuje bilateralnu razmjenu financijskih transakcija.[15]

Slika 3. Prikaz distribuirane mreže putem info grafike



Izvor: Autor prema Draglet GmbH, Dostupno na: https://www.draglet.com/*blockchain*-services/*blockchain*-technology/private-or-public-*blockchain*/ [14. travnja 2019.]

Unutar distribuiranog sustava, baza podataka se kopira na mnogo različitih uređaja koji sudjeluju u funkcioniranju mreže. Takva mreža predstavlja inačicu „peer-to-peer“ sustava[16]. Kod uistinu decentraliziranih *blockchain* sustava bez zahtjeva za pristupom (Bitcoin) ne postoji grupa dionika koji upravljaju sustavom. Bitcoin je potpuno autonoman sustav bez centralnog autoriteta. Ukoliko

[15] Iansiti, M. i Lakhani, M. K., (2017). Harvard Business Review. The Truth About *Blockchain* [online] Dostupno na: https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-*blockchain* [6. travnja 2019.]
[16] Ibid., str. 7

je uz *blockchain* sustav korištena i kriptovaluta, promjene u cijeni te kriptovalute temelje se na osnovnim pravilima ponude i potražnje, odnosno potpuno ravnopravnog tržišta.

2) Transparentnost i pseudonimnost

Blockchain sustav moguće je izraditi na nekoliko načina, no najpoznatiji je onaj javne dijeljene baze podataka koja omogućava čitanje podataka svakoj osobi koja se priključi mreži. Primjerice, dionik sustava Bitcoin ima mogućnost priključiti se mreži te čitati sve napravljene transakcije u povijesti sustava. Pseudonimnost *blockchain* tehnologije moguće je dvostruko tumačiti te je iz tog razloga pseudonimnosti posvećeno čitavo pod poglavlje *3.3. Pseudonimnost i anonimnost blockchain tehnologije* koje pojašnjava navedenu problematiku.

3) Konsenzusni algoritam

Konsenzusni algoritam podrazumijeva način dostizanja konsenzusa unutar mreže sustava o čemu se detaljnije govori unutar poglavlja *3.4. Vrste blockchain tehnologije.* Kod nekih *blockchain* sustava konsenzusni algoritam može podrazumijevati i upotrebu procesa naziva rudarenje. Rudarenje je aktivnost rješavanja kompleksnog matematičkog problema u svrhu potvrđivanja transakcija na sustavu te primanja nagrada za potvrđene transakcije u obliku kriptovalute. Rudarenje je omogućeno, u slučaju Bitcoina, korištenjem posebnih elektroničkih uređaja poput posebnih aplikacijskih integriranih krugova (engl. *Application-specific integrated circuit)* ili, kod drugih kriptovaluta, korištenjem grafičkih kartica. Alternativan način je potpuni zakup specifične opreme. Ukoliko pojedinac želi prisustvovati procesu rudarenja, potrebna je adekvatna informatička infrastruktura koja će biti u stanju podržati kompleksne matematičke kalkulacije. Rastom broja rudara, proces rudarenja postaje sve kompleksniji te samim time zahtijeva sve veća ulaganja u opremu. Procjene iz 2018. godine tvrde kako okvirna investicija od $5000 omogućuje očekivanje prihoda od rudarenja.[17] Ulaganje u informatičku infrastrukturu predstavlja manje od 20% ukupnih troškova. Okvirno 80% troškova troši se na električnu energiju pri Bitcoin *blockchain* sustavu.[18]

---

[17] Gil, P. (2019). Cryptocoin Mining for Beginners [online]. Dostupno na: https://www.lifewire.com/cryptocoin-mining-for-beginners-2483064 [10. travnja 2019.]

[18] Hern, A. (2018). Bitcoin's energy usage is huge – we can't afford to ignore it [online]. Dostupno na: https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/17/bitcoin-electricity-usage-huge-climate-cryptocurrency [14. ožujka 2019.]

3.2. Kriptovalute – prvi oblik *blockchain* tehnologije

Kriptovalute kao prvi oblik *blockchain* tehnologije započele su sa svojim razvojem 2008. godine radom Satoshija Nakamota[19]. Kriptovalute su vrsta digitalne imovine kojoj je jedna od glavnih korisnosti sustav rastućih blokova transakcija koji omogućuje razmjenu vrijednosti bez uključivanja trećih strana. Kriptovalute naziv duguju elementu koji je uključen u svaku transakciju – kriptografiji. Kriptografija javnog i privatnog ključa[20] omogućuje osiguravanje transakcija, kontroliranje količine izrađenih jedinica kriptovalute te potvrđivanje transakcija digitalne imovine. Kriptovalute je moguće pohraniti u digitalnim novčanicima. S obzirom na postojanje različitih vrsta digitalnih novčanika, za osnovno razumijevanje tehnologije koja je predmet diplomskog rada navesti će se nekoliko primjera:

1) Papirnati novčanici – kriptografski generirani ključevi pohranjeni na papiru. Kriptografski ključevi ključni za korištenje kriptovaluta su privatni ključ i javni ključ. Privatni ključ je ključ koji za upotrebu ima otključavanje novčanika i slanje transakcija dok se javni ključ koristi pri primanju transakcija, odnosno javni je ključ onaj koji je moguće podijeliti s ostalim suučesnicima *blockchain* sustava u svrhu primanja imovine.

2) Web ili online novčanik – pojednostavljena verzija papirnatog novčanika iz razloga što se klijent za slanje i primanje transakcije nalazi na internetu. U tom slučaju, privatni i javni ključevi spremljeni su na centraliziranom poslužitelju te mu se može pristupiti sa svakog uređaja spojenog na Internet uz identifikaciju korisnika.

3) Mobilni novčanik – u slučaju mobilnog novčanika, privatni i javni ključevi spremljeni su u mobilnom uređaju korisnika te omogućuju slanje i primanje transakcija s mobilnog uređaja.

4) Desktop novčanici – Prema Keriću[21], ovakvi novčanici omogućavaju korisniku da klijent preuzme s interneta te ga koristi s vlastitog računala, točnije vlastitog tvrdog diska.

---

[19] Nakamoto, S., (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, [online]. Dostupno na: http://bitcoin.org/bitcoin.pdf [18. ožujka 2019.]
[20] Stinson, D.R. (2005) *Cryptography, Theory and Practice*, Third Edition: New York, Chapman and Hall
[21] Kerić, L. (2018) Blockchain technology in the process of strategy modelling

5) Hardverski novčanik je novčanik kod kojeg su privatni ključevi pohranjeni na hardverskoj komponenti, koja bi se najlakše mogla opisati u usporedbi sa USB priključkom. S obzirom na to da se kod hardverskih ključeva koriste najnaprednije mjere zaštite te se za korištenje hardverskog novčanika nije potrebno povezivati s internetom (osim prilikom slanja transakcija) ovakav način čuvanja i slanja transakcija smatra se najsigurnijim.

3.2.1. Korištenje kriptovaluta u svrhu prikupljanja financiranja i upotrebe pametnih ugovora

Jedan od sveprisutnih načina prikupljanja financiranja naziva se inicijalna ponuda novčića (engl. *Initial Coin Offering,* Dalje u tekstu: ICO). Za razliku od standardne inicijalne javne ponude (engl. *Initial Public Offering*, Dalje u tekstu: IPO), ICO je nova vrsta prodaje financijskog instrumenta koja se temelji na karakteristikama digitalnih valuta. Temeljna razlika između IPO-a i ICO-a je ta što dionice obično kupuju profesionalci, akreditirani investitori te institucionalni investitori, dok je ICO zamišljen kao varijacija na temu grupnog financiranja (engl. *Crowdfunding)* u kojoj fizičke i/ili pravne osobe ulažu sredstva u mlado poduzeće u uzdizanju.

Interes za ICO investicije tokom 2017. i 2018. Godine došao je do razine od četiri milijardi dolara prikupljenih od strane investitora.[22] ICO je u svojoj srži može se promatrati kroz prizmu grupnog financiranja, tzv. „*Crowdfunding".* Jedna od poznatijih vrsta *Crowdfundinga* su online servisi poput *Indiegogo*[23] ili *Kickstarter*[24] putem kojih poduzetnici i kreativci zamjenjuju svoj budući proizvod za novac koji će koristiti za njegovo financiranje.[25] Napredniji oblici grupnog financiranja uključuju tzv. *„Equity Crowdfunding"* no onaj ključan za ovo istraživanje je „*Initial Coin Offering".* Putem ICO, poduzetnici razvijaju svoj vlastiti novčić te u zamjenu za njega

[22] Boreiko, D. i Sahdev, Navroop K., (2018) To ICO or not to ICO - Empirical Analysis of Initial Coin Offerings and Token Sales [online] Dostupno na: https://ssrn.com/abstract=3209180 [23. ožujka 2019.]
[23] Indiegogo (2019) [online]. Dostupno na: https://entrepreneur.indiegogo.com/how-it-works/
[24] Kickstarter (2019) [online]. Dostupno na: https://www.kickstarter.com/
[25] Benedetti, H. i Kostovetsky, L. (2018) Digital Tulips Returns to Investors in Initial Coin Offerings. Dostupno na: https://ssrn.com/abstract=3182169 [9. travnja 2019.]

pribavljaju kapital za stvaranje svojeg vlastitog ekosistema u kojemu je novčić glavno sredstvo razmjene.[26]

Prilikom kontribucije u ICO postoje tri različite faze prikupljanja novca. Prvi od tih je privatna prodaja tokena[27] odnosno prodaja "*tokena*" ranim usvajačima, partnerima i akreditiranim investitorima. U privatnoj prodaji tokena sudjeluju oni pojedinci koji su prvi primijetili aktivnost projekta te s obzirom na tako rano uviđanje kvalitete projekta dobivaju prednost u usporedbi s korisnicima koji se priključe kasnije. Ovakav način investiranja prisutan je kod poslovnih anđela i fondova rizičnog kapitala[28]. Druga varijanta doprinosa ICO projektima najčešće je tzv. *Presale*[29] odnosno prodaja novčića prije javne prodaje. U njoj sudjeluju sindikati i skupine investitora te također kao nagradu za rani doprinos projektu dobivaju veću količinu tokena nego u javnoj ponudi. Smisao kontribucije u fazi "*Presalea*" ili privatne prodaje, osim što investitori za nagradu dobivaju veću količinu ICO tokena, je ta da standardni investitori ne mogu pristupati projektu bez određene količine novca. Kriptovaluta koja se najčešće koristi za prikupljanje financiranja za projekte je ethereum.[30]

---

[26] Ibid, str. 2
[27] Tapscott, D. i Tapscott, A., (2016). *Blockchain* Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Toronto, Ontario.
[28] Hrvatska mreža poslovnih anđela – CRANE (2019). Dostupno na: http://crane.hr/pitanja-i-odgovori/ [28. ožujka 2019.]
[29] Tapscott, D. i Tapscott, A., (2016). *Blockchain* Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Toronto, Ontario.
[30] Ethereum (2019). Ethereum Project. [online] Dostupno na: https://www.ethereum.org/ [30 ožujak 2019.].

Slika 4. Portal coinmarketcap.com - prikazuje cijene kriptovaluta u određenom trenutku

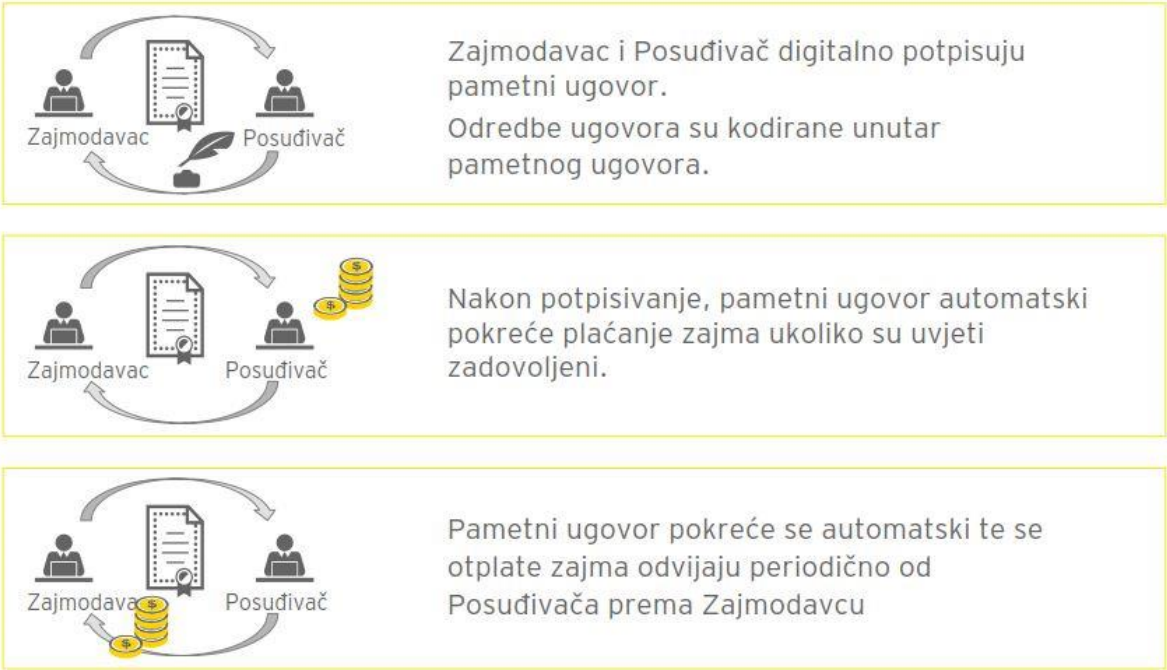
Izvor: Autor prema https://coinmarketcap.com/ [10. travanj 2019.]

Kriptovaluta ethereum specifična je iz razloga što za razliku od kriptovalute bitcoina nema limitiranu ponudu (bitcoinova konačna ponuda će biti 21 milijun Bitcoina, koji će se rudariti do 2140. Godine)[31] te se za razliku od bitcoinove primarne funkcije kao valute koristi pametnim ugovorima.[32] Iz razloga što se ovaj diplomski rad ne bavi detaljnom analizom različitih kriptovaluta već primarno razumijevanjem *blockchain* tehnologije te njezinih slučajeva upotrebe u svakodnevnom životu, za nastavak čitanja opisane su samo osnovne osobine bitcoina, ethereuma i sličnih kriptovaluta.

Pametni ugovori su digitalni ugovori unutar čijih se uputa nalazi ugovor kodiran na *blockchain* sustav te se izvodi uz transakciju[33]. Pametni ugovori izvršeni na *blockchain*u sastoje se od sučelja, poslovnih pravila i podataka. Primjer distribuirane aplikacije otvorenog koda (kol. *DApps*) koje se mogu koristiti putem *blockchain* sustava su upravo i pametni ugovori.

[31] Antonopoulos, A. M. (2015). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-currencies*.
[32] Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Ethereum Building Smart Contracts and Dapps*.
[33] Ethereum (2019). Ethereum Project. [online] Dostupno na: https://www.ethereum.org/ [30 ožujak 2019.].

Slika 5. Funkcionalnost pametnog ugovora



Izvor: Autor prema IBM Developer. Dostupno na: https://www.ibm.com/developerworks/library/mw-1708-mery-*blockchain*/1708-mery.html [4. svibanj 2019.]

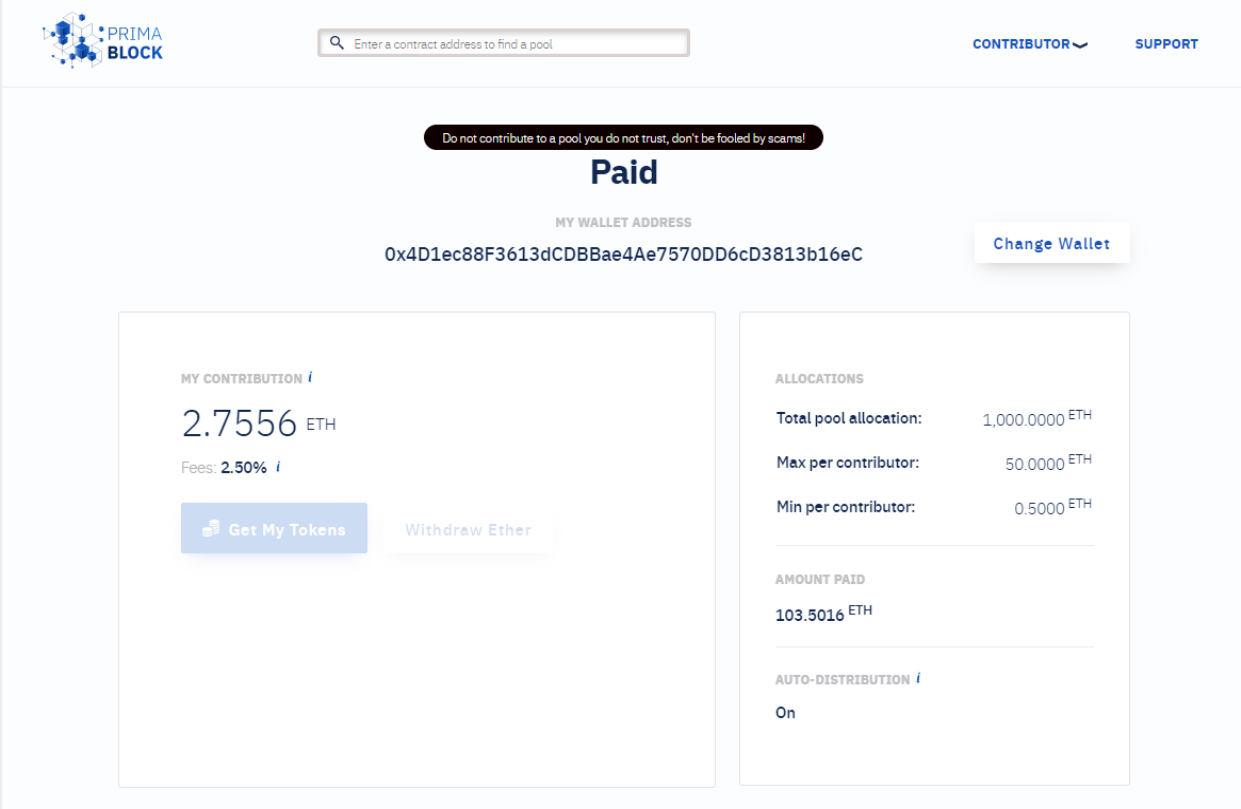
Na slici je prikazan proces korištenja usluga pametnog ugovora na primjeru zajma. U prvoj fazi inicira se pametni ugovor između zajmodavca i posuđivača, uključujući kodirane odredbe pametnog ugovora, koje nije moguće naknadno modificirati.[34] Nakon iniciranja pametnog ugovora, započinje prethodno specificirani proces koji se uspješno završava tek nakon što su uvjeti zadovoljeni. U završnoj fazi, pametni ugovor se pokreće automatski te se otplate prvotno dogovorenog zajma periodično odvijaju od posuđivača sredstava prema zajmodavcu.

Drugi primjer pametnog ugovora je online servis naziva Primablock[35]. Primablock je servis koji pomaže organizatorima prikupljanja financiranja i olakšava računovodstveni proces praćenja transakcija i distribucija imovine te praćenje korisnika uključenih u prikupljanje sredstava.

[34] Potrebno je napomenuti kako se pametni ugovori mogu sklapati i između više različitih strana te u različite druge svrhe. Primjer sa zajmom samo je jedan od primjera pametnog ugovora. Neki od drugih primjera pametnog ugovora su sljedeći: transfer obveznica, transfer dionica s računa jedne osobe na račun druge osobe i slično.
[35] Primablock. Dostupno na: https://primablock.com [5. travanj 2019.]

Primjer ovakvog oblika digitalnog plaćanja je transakcija na Ethereum *blockchain* sustavu koja se šalje na Primablock pametni ugovor, također na Ethereum *blockchain* sustavu.

Slika 6. Primablock usluga pametnih ugovora.



Izvor: Autor prema https://primablock.com/p/aeo0S_SnjxU/contributor [1. travanj 2019.]

Primablock omogućuje korisnicima da svoj uplaćeni ether (kriptovaluta potrebna za interakciju sa Ethereum *blockchain*om) zamjenjuju za određeni token automatskim procesom, bez dodatnih transakcija. Na Ethereum sustavu sve su transakcije transparentne te se baza transakcija svakoga trenutka može provjeriti[36].

[36] Primjer transakcije: https://etherscan.io/address/0x4728d93e03b30977af2ec91f8ca1ad9b1460bb92

3.3. Pseudonimnost i anonimnost *blockchain* tehnologije

Istraživanje o anonimnosti *blockchain* tehnologije na uzorku od 125 aktivnih korisnika Bitcoin *blockchain*a[37] pokazalo je kako anonimnost predstavlja mač s dvije oštrice u transakcijama *blockchain* sustava. Dio korisnika, njih 20% čak se odlučuje i na napuštanje mreže zbog anonimnosti.[38] Doduše, potrebno je napomenuti kako Bitcoin kao preteča *blockchain* tehnologije nije anonimna valuta, već pseudonimna.[39] Razlog tomu je argument kako se sve transakcije na Bitcoin *blockchain*u prikazuju javno, no umjesto prikazivanja imena i prezimena pošiljatelja, prikazana je javna adresa pod pseudonimom[40]. Element pseudonimnosti također je uočljivpri slanju kriptovaluta s mjenjačnica na koje je povezan servis verifikacije korisnika – upoznavanje klijenta (KYC). Tim putem, vlasnici i upravitelji javne mjenjačnice imaju mogućnost prepoznati identitet osobe koja šalje transakciju te ju tim putem povezati sa daljnjim transakcijama na mreži. Iz tih razloga, Bitcoin kao kriptovaluta klasičnom se definicijom ne može temeljiti na anonimnosti već na pseudonimnosti[41].

Također, postoji nekoliko načina na koje je moguće „probiti“ pseudonimnost Bitcoin *blockchain*a. Jedan od njih, prema Biryokovu, je praćenje identiteta korisnika putem praćenja IP adrese.[42] Unutar Bitcoin transakcije, adresa pošiljatelja ili primatelja pojavljuje se u obliku javnog kriptografskog ključa. Analizom klastera transakcija, ponekad mogu dovesti do otkrivanja stvarnog identiteta korisnika.[43] Prilikom istraživanja deanonimizirano je više od tisuću Bitcoin transakcija i adresa unutar pet mjeseci.[44] Razlog takvim otkrivanjima identiteta je ideja kako je

---

[37] Fabian B. i Ermakova T (2016) Anonymity in Bitcoin? – The Users' Perspective. [online]. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/308648091_Anonymity_in_Bitcoin_-_The_Users'_Perspective [3. svibanj 2019.]
[38] Ibid. str. 6.
[39] Ibid. str. 2.
[40] Ober, M. et al, (2013) Structure and Anonymity of the Bitcoin Transaction Graph. Future Internet [online]. Dostupno na: https://pdfs.semanticscholar.org/1652/bc872f6dc07d8111de2d74fb9da2e1c7cd12.pdf [3. svibanj 2019.]
[41] Pfitzmann, A i Hansen, Marit. (2010). A terminology for talking about privacy by data minimization: Anonymity, Unlinkability, Undetectability, Unobservability, Pseudonymity, and Identity Management [online]. Dostupno na: http://dud. inf. tu-dresden. de/literatur/Anon_Terminology_v0. 34. [3. svibanj 2019.]
[42] Biryokov, A. et al. (2014) Deanonymisation of Clients in Bitcoin P2P Network [online]. Dostupno na: http://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/18679/1/Ccsfp614s-biryukovATS.pdf. [27. travnja 2019.]
[43] Reid, F. i Harrigan, M. (2013) An analysis of anonymity in the bitcoin system. [online]. Springer. Dostupno na: https://users.encs.concordia.ca/~clark/biblio/bitcoin/Reid%202011.pdf [27. travnja 2019.]
[44] Koshy, P. et al. (2014) An analysis of anonymity in bitcoin using P2P network traffic. Proceedings of Financial Cryptography and Data Security, Springer [online]. Dostupno na: https://www.semanticscholar.org/paper/An-

moguće prepoznati na koje čvorove se pošiljatelj transakcije priključuje u trenutku slanja svoje transakcije.

Međutim, bez obzira na teoretsku podjelu Bitcoin *blockchain* sustava na pseudoniman ili anoniman, moguće je ustvrditi kako je on privatniji sustav od tradicionalnih bankarskih sustava trenutno u upotrebi. Privatnost dolazi u pitanje u situaciji u kojoj je, prema Nakamotu, transakcija povezana s nekoliko ulaznih jedinica od kojih je jedna prepoznata i identificirana. Povezanost identiteta ostalih korisnika može dovesti do otkrivanja korisnika ostalih transakcija povezanih s inicijalnom transakcijom pojedinca[45].

S druge strane, kriptovaluta naziva Monero, prema tradicionalnim definicijama potpuno je anonimna. Takva definicija moguća je iz razloga što Monero koristi tehnologiju ključeva koja omogućuje potpuno apstrahiranje pošiljatelja i njegove adrese. Drugim riječima, Monero tehnologija ne omogućava praćenje korisnika. Osim Monera, postoje i ostali projekti koji omogućuju potpunu anonimnost korisnika putem tehnologije dokazivanja bez znanja[46] (engl. *zero-knowledge proof).*

Analysis-of-Anonymity-in-Bitcoin-Using-P2P-Koshy-Koshy/c27762257f068fdbb2ad34e8f787d8af13fac7d1 [29. travnja 2019.]

[45] Nakamoto, S. (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [online]. Dostupno na: http://bitcoin.org/bitcoin.pdf [18. ožujka 2019.]

[46] Lavrenov, D. (2019). A Zero-Knowledge Proof: Improving Privacy on a *Blockchain* [online]. Dostupno na: https://www.altoros.com/blog/zero-knowledge-proof-improving-privacy-for-a-*blockchain*/ [25. travnja 2019.]

3.4. Vrste *blockchain* tehnologije

Blockchain tehnologiju možemo podijeliti na sustave koji zahtijevaju dozvolu za pristupom sustavu (engl. *Permissioned)* i na one koji ne zahtijevaju dozvolu za pristup (engl. *Permissionless*). Najpoznatiji *blockchain* sustavi koji ne zahtijevaju dozvolu za pristup su upravo Ethereum i Bitcoin. Prilikom dublje analize različitih vrsta *blockchain* tehnologije potrebno je i detaljnije definirati postojeće sustave koje je moguće razviti za poduzeće ili token:

1) Javni, dijeljeni sustav bez potrebe za odobrenjem – „*Permissionless*" sustav

Sustav koji dopušta bilo kojem sudioniku da se priključi mreži te da piše i čita transakcije s mreže. U tom slučaju, ne postoji vlasnik *blockchain* sustava već svi sudionici imaju jednak udio u mreži te bivaju nagrađeni za svoj pošten doprinos. Idealan primjer ovakvog sustava je Bitcoin. U navedenoj mreži, ne postoji niti jedna centralizirana točka potrebna za ostvarivanje povjerenja među korisnicima. S obzirom da je javni sustav bez potrebe za odobrenjem omogućen za korištenje svima pa i malicioznim učesnicima, u sustavu se koristi metoda koncensusa naziva dokaza o radu (engl. *Proof-of-Work)* koja onemogućava maliciozne promjene na sustavu. Uz model dokaza o radu, postoje i različiti drugi modeli, poput *Proof-of-Stake, Proof-of-Authority, Proof-of-Existence* i drugi, no s obzirom na implementaciju sustava dokaza o radu na mrežama Bitcoin i Ethereum, najbitnije je naglasiti i opisati upravo *Proof-of-Stake* model. Bitno je napomenuti element koji je redovito predmet rasprava i nesuglasica, a to je činjenica kako je model dokaza o radu ekonomski skupocjen iz razloga što konzumira veliku količinu električne energije za rješavanje kompleksnog matematičkog problema.[47]

2) Javni, dijeljeni sustav s potrebom odobrenja – „*Permissioned*" sustav

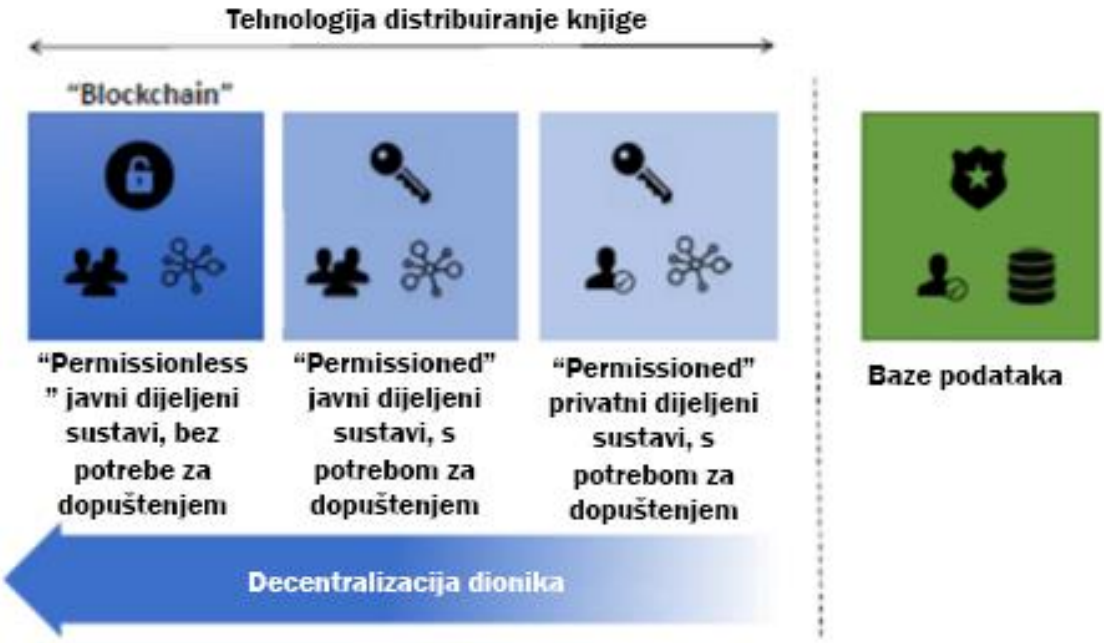
Hibridni sustav gdje je potrebno odobrenje za pristup mreži, no transakcije su javno vidljive. Najčešći primjer ovakvog *blockchain* sustava su vladine aplikacije gdje se dopušta pisanje na mrežu samo određenim korisnicima ali sve su transakcije vidljive u bazi podataka.

[47] Malone D, i O'Dwyer. J. (2014) Bitcoin Mining and its Energy Footprint, Hamilton Institute, National University of Ireland Maynooth [online] Dostupno na: http://karlodwyer.com/publications/pdf/bitcoin_KJOD_2014.pdf [19. lipanj 2019.]

3) Privatni, dijeljeni sistem s potrebom odobrenja – „*Permissioned Private*“

Sustav je u kojem je moguće pristupiti samo uz odobrenje te se transakcije ne mogu provjeravati na javnoj bazi podataka. Takav sustav može imati jednog ili više vlasnika te se najčešće javlja u konzorcijima koji upravljaju vlasništvom.

Slika 7. Različiti *blockchain* sustavi i element distribuiranosti



Izvor: Autor prema http://www3.weforum.org/docs/48423_Whether_*Blockchain*_WP.pdf [1. travanj 2019.]

4. *BLOCKCHAIN* TEHNOLOGIJA U ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU

U ovom poglavlju diplomskog rada navesti će se primjeri upotrebe tehnologije u elektroničkom poslovanju. Obratiti će se pozornost i na privatne i javne vrste tehnologije. Javni *blockchain* sustavi poput Bitcoina, Ethereuma, ili pak LTO Network, predstavljaju decentralizirane sustave baza podataka bez trećih strana, dok primjeri poput projekta Hyperledger uključuju i privatnu vrstu *blockchain* tehnologije, one za koju je potreban zahtjev za pristup.

Blockchain tehnologiju u privatnom poslovanju, prema istraživanju tvrtke Deloitte[48], možemo podijeliti na tri različita makro elementa: upravljanje, zakonodavstvo i regulacija te standarde.

1) Upravljanjem se definira razina upravljanja *blockchain* sustavom te njegova odgovarajuća struktura. U istraživanju kompanije Deloitte, navode se tri različite vrste upravljačkog modela: konzorcij, zajedničko ulaganje te pravna organizacija. Konzorcij podrazumijeva osnivanje radne skupine od strane nekolicine poduzeća na tržištu u svrhu postizanja zajedničkog cilja. Zajedničko ulaganje jest nezavisno tijelo osnovano od strane dvije ili više kompanije sa udjelom u vlasništvu, zaradi, riziku te upravljanju dok pravna organizacija predstavlja tijelo čije se funkcije kontroliraju od strane regulatornog tijela.[49]

Zakonodavstvom i regulacijom potiče se upotreba privatnih *blockchain* sustava potrebnih za komercijalnu upotrebu unutar poduzeća. Suradnjom između poduzeća i regulatora omogućava se bolje razumijevanje potreba ključnih za odgovarajuću razinu inovativnosti potrebne za razvoj *blockchain* tehnologije.

Standardi se u *blockchain* tehnologiji koriste za ubrzavanje adopcije tehnologije od strane financijskih institucija.[50] Jedan od glavnih primjera korištenja ISO standarda u primjeni *blockchain* tehnologije je ISO 20022[51] standard koji se primjenjuje u financijskoj industriji u

---

[48] Dalton, D. (2017) *Blockchain* Control Principles, Deloitte Ireland. Dostupno na: https://www2.deloitte.com/ie/en/pages/technology/articles/*blockchain*-control-principles.html [15. travanj 2019.]
[49] Ibid., str. 7.
[50] Ibid., str. 11.
[51] ISO 20022 Universal financial industry message scheme (2019) Dostupno na: https://www.iso20022.org/ [15. travnja 2019.]

svrhu shematiziranja poruka razmijenjenih u financijskoj industriji. Neki od primjera razmjene takvih poruka su sljedeći:

- ISO 20022-1: Metamodel
- ISO 20022-2: UML profile
- ISO 20022-3: Modelling
- ISO 20022-4: XML schema generation
- ISO 20022-5: Reverse engineering
- ISO 20022-6: Message transport characteristics
- ISO 20022-7: Registration
- ISO 20022-8: ASN.1 generation

Navedeni ISO standard korišten je od kompanija poput ISDA (*International Swaps and Derivatives Organization*), Visa te SWIFT (*Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication)* kao jednih od vodećih financijskih kompanija i transakcijskih operatora u svijetu.

Prema Ryan i Cain [52], zahtjev Međunarodnoj organizaciji za standardizaciju u svrhu standardizacije *blockchain* tehnologije upućen je 2017. godine. Uvidom u trenutno stanje participacije, jedanaest ISO standarda je trenutno u razvoju, od strane 41 organizacije članice i 12 promatračkih članova.[53] Dokumentom strateškog poslovnog plana ISO/TC 307[54] propisuje se procedura izrade te planiranje sadržajnih elemenata standarda. Opseg ISO/TC307 standarda uključuje šest grupa:

1) WG 1 Foundations;
2) WG 2 Security, privacy and identity;
3) WG 3 Smart contracts and their applications;
4) SG 2 Use cases;

---

[52] Ryan, P.i Cain, R. (2017). Proposal for Standardization of *Blockchain* and Electronic Distributed Ledger Technologies Dostupno na: http://www.arthurcox.com/wp-content/uploads/2017/02/Proposal-For-Standardisation-of-*Blockchain*-and-Electronic-Distributed-Ledger-Technologies.pdf [15. travanj 2019.]
[53] ISO/TC 307 - *Blockchain* and Distributed Ledger Technologies. (2016) Dostupno na: https://www.iso.org/committee/6266604.html [15. travanj 2019.]
[54] ISO TC 307 Strategic Business Plan (2018) Dostupno na: https://isotc.iso.org/livelink/livelink/open/tc307 [15. travanj 2019.]

5) SG 6 Governance;
6) SG 7 Interoperability

Navedene grupe služiti će malim i srednjim poduzećima za standardizaciju razvoja *blockchain* sustava. Osim sigurnijih, točnijih i kvalitetnijih rješenja, očekivana je i bolja interoperabilnost između različitih *blockchain* sustava te kompanija koje implementiraju rješenja temeljena na *blockchain* tehnologiji. Prema strateškom planu ISO TC 307, *blockchain* tehnologija i dalje je u stanju infantilnosti, no vrlo brzo napreduje te zahtjeva standardizaciju u što kraćem roku.[55]

4.1. Implementacija *blockchain* tehnologije u zdravstvenom sustavu

Blockchain tehnologija sadrži preduvjete za unaprjeđenje zdravstvenog sustava na nekoliko razina.[56] Neke od tih razina uključuju: upravljanje zdravstvenim podacima, razvoj lijekova, klinička testiranja te sigurnost podataka.

Upravljanje zdravstvenim podacima putem *blockchain* sustava omogućava stvaranje baze podataka pojedinačnih pacijenata unutar zdravstvene organizacije. Osim mogućnosti obavljanja svih procesa na jednom mjestu, baza podataka bila bi sigurna, privatna te bi omogućavala cjelovito praćenje zdravstvenog stanja pacijenta i njegovih zdravstvenih kartona i povijesti bolesti. Osim praćenja zdravstvenog stanja pacijenta, *Blockchain* omogućuje sigurniju razmjena podataka o pacijentima. Podaci o pacijentima vrlo su senzitivni te sadrže osobne podatke koji ne smiju doći pod upotrebu malicioznih sudionika. Pri trenutnom stanju zdravstvenog sustava, pacijenti nisu u mogućnosti upravljati svojim podacima koji su smješteni kod različitih ustanova i organizacija.

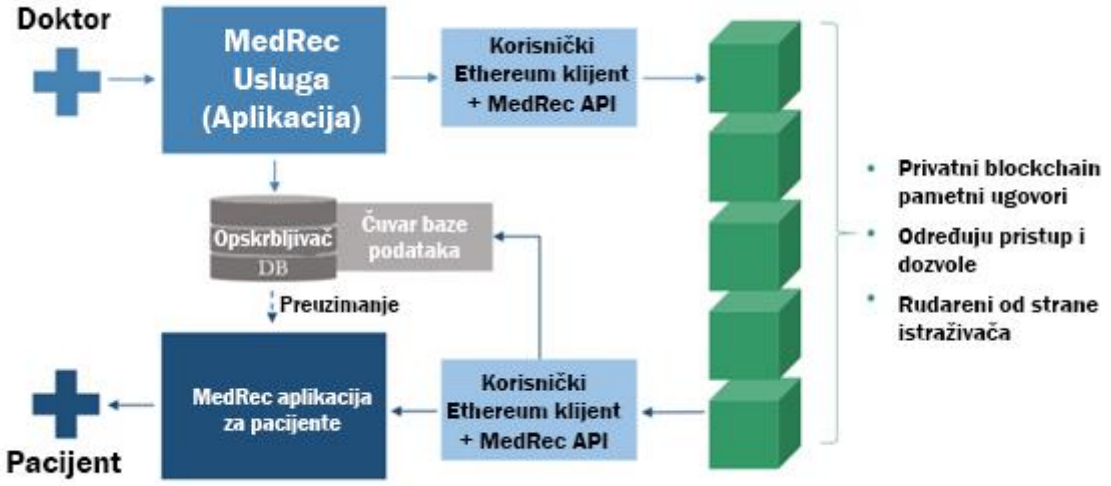
Problem upravljanja zdravstvenim podacima pokušava riješiti sustav naziva MedRec. MedRec koristi pametne ugovore u stvaranju decentralizirane baze podataka koja uključuje podatke pacijenata te ju je moguće interoperabilno razmjenjivati između različitih institucija.[57] Razvojem nepromjenjivih i interoperabilnih zapisa podataka dostupnih na zahtjev autenticiranih osoba, omogućuje se suradnja različitih zdravstvenih institucija pri osnaživanju prava i mogućnosti

[55] Ibid.
[56] Kelechi, E., (2018). *Blockchain* technology in Healthcare, Research Gate [online]. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/326151012 [26. travanja 2019.]
[57] Azaria A. i Ekblaw, A. (2016) MedRec: Using *Blockchain* for Medical Data Access and Permission Management.

pacijenata. U slučaju korištenja podataka od strana pacijenata, bitno je koristiti jednostavno i intuitivno korisničko sučelje, na koji razvijači MedRec aplikacije tvrde kako obraćaju posebnu pozornost. Funkcionalnost sustava MedRec opisana je na slici 8. Liječnici započinju novi zapis o pacijentu, lijeku ili elementu zdravstvenog sustava koji žele uključiti u nepromjenjiv sustav putem MedRec aplikacije. Taj novoupisan zapis sprema se u bazu podataka opskrbljivača i prolazi kroz kriptografski proces *heširanja* koji stvara referencu na upisane podatke u klijent povezan na Ethereum *blockchain*. S obzirom da su podaci kriptirani na Ethereum *blockchain* sustavu, pacijent s druge strane ima mogućnost dohvatiti svoje podatke te ih putem kriptografije privatnog ključa otključati nakon potvrde kako je dionik koji želi otključati podatke stvarni vlasnik podataka. Autentikacija se vrši putem kriptografije javnog i privatnog ključa, u kojoj se podrazumijeva kako svaki pacijent ima svoj javni i privatni ključ te ih može koristiti za verifikaciju vlastitog identiteta unutar baze podataka. Putem poslužitelja vrši se i sinkroniziranje podataka s Ethereum *blockchain*om kako bi baza podataka bila redovito ažurirana.[58]

[58] ibid. str. 7.

Slika 8. Sistemska arhitektura Sustava MedRec.



Izvor: Autor prema Azaria A, Ekblaw A, Vieira T, Lippman A 2016, MedRec: Using *Blockchain* for Medical Data Access and Permission Management. Dostupno na: https://www.pubpub.org/pub/medrec/versions [26. travnja 2019.]

MedRec je samo jedan od primjera prototipa tehnologije u svrhu digitalizacije zdravstvenog sustava. Prema Meinertovom istraživanju na više od sedamdeset studija, zaključeno je kako *blockchain* sustavi imaju potencijal upravljati elektroničkim podacima pacijenata te poboljšati zdravstvene rezultate.[59] Prema istraživanju, *blockchain* sustavi omogućavaju i povećanje u interoperabilnosti sustava bez narušavanja privatnosti i sigurnosti podataka. Kod Meinertovog istraživanja, utvrđeno je kako samo nekoliko od sedamdeset znanstvenih članaka u svojem sadržaju opisuju i stvarnu implementaciju *blockchain* sustava kod medicinskih podataka, dokazujući kako je ovaj način upravljanja podacima pacijenata i dalje nov i u velikoj mjeri tek na razini prototipa. Sljedeća poduzeća identificirana su kao trenutni implementatori *blockchain* tehnologije u zdravstvenom sustavu: MedRec, Factom, Medicalchain, Medvault, mhrOS, Guardtime, PokiDok, GemHealth, Patientory, *Blockchain* Health Co, Healthcombix, IBM Watson, BurstHQ, YouBase, HealthNautica, Philips *Blockchain* Lab, Hashed Health, Simply Vital i Medable.

[59] Meinert, E. (2018) Implementing *Blockchain*s for Efficient Healthcare: A Systematic Review. Imperial College London

4.2. Implementacija *blockchain* tehnologije u financijskom sustavu, bankarstvu i trgovanju

Prilikom ispitivanja provedenog tijekom 2015. godine na Svjetskom Ekonomskom Forumu više od 800 direktora i eksperata upitano je kada očekuju pozitivnu prekretnicu u kojoj se *blockchain* tehnologija koristi kod plaćanja poreza ili unutar vladajućih institucija. Godina odabrana kao prekretnica bila je 2023., dok je godina odabrana kao točka infleksije za Bitcoin i *blockchain* 2027.[60] Digitalne valute i njihova preteča – Bitcoin, produkt su potrebe za konkurencijom centralno bankarskim sustavima monetarne politike. Dizajn Bitcoina i njegov element ravnopravnosti svih korisnika mreže osmišljen je kako bi dopustio korisnicima transfer vrijednosti bez potrebe za pouzdanim trećim stranama, primjerice centralnom bankom ili određenim sustavom za obradu transakcija (Paypal, Wiretransfer, i slični). Prvi blok Bitcoin sustava u sebi ima ugraviranu simboličnu tekstualnu poruku koja glasi: „*The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks*“ koja simbolično prikazuje tadašnju situacije na ekonomskom tržištu prouzrokovanu svjetskom financijskom krizom. Bitcoin kao reakcija na neadekvatno i presporo odlučivanje centralnih banaka i vladajućih institucija otvara vrata idejama kako unaprijediti sistem centralnih banaka i monetarnog sustava.

Financijski divovi relativno su rano uvidjeli potencijal *blockchain* tehnologije te su UBS, BNY Mellon i Deutsche Bank tijekom 2016. godine započeli s razvojem „*Utility Settlement Coin“ (USC)* tokena koji predstavlja digitalni novac ekvivalentan svakoj od glavnih svjetskih valuta trenutno korištenih od strane centralnih banaka, kao što su primjerice Dolar ili Euro, umjesto decentralizirane digitalne valute poput bitcoina.[61] S obzirom na činjenicu kako upravo Švicarska banka UBS predvodi jedne od svjetskih lidera u bankarstvu u razvoju tehnologije temeljene na *blockchainu* dovoljan je znak potpore početnoj tvrdnji uviđanja potencijala u *blockchain*u.

---

[60] World Economic Forum (2015). Global Agenda Council on the Future of Software & Society - Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact. Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf [25. travnja 2019.]

[61] Kelly, J. (2016). UBS leads team of banks working on *blockchain* settlement system [online]. Dostupno na: https://www.reuters.com/article/us-banks-*blockchain*-ubs-idUSKCN10Z147 [2. svibanj 2019.]

Također, radom o upotrebi *blockchain* tehnologije unutar trgovanja, Lee fokus stavlja na korisnost tehnologije pri trgovanju na burzi.[62] Razlog tomu je razumijevanje trenutne iskorištenosti tehnologije u svrhu direktnog transfera novca. Ukoliko za time postoji mogućnost, javlja se pitanje zašto se sustav ne bi koristio u svrhu trgovine ostalih vrsta imovine. Primjerice, može li se *blockchain* tehnologija koristiti u svrhu kupovine i prodaje dionica, ili pak kupnje ili prodaje automobila, kuće i slične imovine? Lee tvrdi kako dionice potpuno razmijenjene putem *peer-to-peer* mreže, „kripto dionice“ (engl. *Cryptosecurities)* mogu riješiti mnoge probleme današnjeg trgovanja na burzama, uključujući visokofrekventno trgovanje i prodaji putem financijske poluge.[63]

4.2.1. Korištenje *blockchain* tehnologije u sklopu revizije i detekcije prevara

Blockchain tehnologije ima velikog utjecaja na razmjenu imovine, praćenje transakcija te nepromjenjivosti podataka. Iz tog razloga, zanimljiva je računovođama i analitičarima financijskih izvještaja, odnosno revizorima. Primjerice, unutar revizorskih postupaka potrebno je koristiti objektivan i profesionalan pristup prilikom analize financijskih izvještaja poduzeća. Prema Kanadskom društvu *Canadian Institute of Chartered Accountants*, *blockchain* tehnologija sadrži snažne implikacije na sektor revizije. Određene publikacije koje je moguće pronaći na temu *blockchain* tehnologije naglašavaju kako je moguće čak i u potpunosti zamijeniti cjelokupnu industriju revizije, no takve publikacije potrebno je detaljnije sagledati. Idealna situacija u kojoj je moguće promatrati *blockchain* i reviziju je situacija u kojoj *blockchain* tehnologija ima potpuni uvid u poslovanje svake kompanije kao i mogućnost analize svih transakcija bez mogućnosti promjene podataka ili elemenata (metapodataka) transakcije. Međutim, prema CPA, postoji mogućnost kako je sama transakcija na *blockchain* sustavu lažno ili nezakonito obavljena između međusobno povezanih entiteta koji u tom slučaju ne bi smjeli biti povezani, ili je primjerice pogrešno klasificirana kao element koji ulazi u financijski izvještaj. Osim takvih specifičnih situacija u kojima je potrebna reakcija neovisnog revizora, postoji i

---

[62] Lee L. (2017) New Kids on the *Blockchain*: How Bitcoin's Technology Could Reinvent the Stock Market, Hastings Business Law Journal 12 (2). Dostupno na: http://repository.uchastings.edu/hastings_business_law_journal/vol12/iss2/1 [26. travnja 2019.]
[63] Ibid. str. 82.

mogućnost upotrebe transakcije za neovisni ugovor povezan sa *blockchain* sustavom. Osim *blockchain* sustava, revizorski posao zahtijevati će i pregled pametnih ugovora. Takvim procesom izvještavati će se o korisnicima koji imaju mogućnost promjene pametnih ugovora, pristupa pametnim ugovorima, procesima gubitka privatnih ključeva i slično. Razlog revizije pametnih ugovora je i incident iz 2016. godine prilikom kojega je ukradeno više od šezdeset milijuna dolara putem *Decentralized Autonomous Organization (DAO)* ranjivosti na Ethereum *blockchain*u.[64]

Prilikom tumačenja revizije i *blockchain*a, potrebno je napomenuti kako je moguće prepoznati posebne specijalizacije revizora u smjeru *blockchain* specijalista ili tehničke profesije potkovane znanjem statistike, informacijskih sustava i sigurnosti te znanja o bazama podataka. Takve specijalizacije imati će velikog utjecaja na budućnost revizijskog postupka ukoliko se omogući široka upotreba *blockchain* transakcija kojima će revizori imati jednostavnije no i dalje zahtjevne i manualne zadatke.

Blockchain platforme očigledno će se koristiti pri financijskim i IT revizijama, no nerealno je očekivati kako će se tradicionalne revizije u potpunosti isključiti iz procesa. Veće vjerojatnosti nudi transformacija tradicionalnog zahtjeva posla revizora te trenutak u kojemu je revizor i dalje potreban pri analiziranju dokaza i informacija koje su unesene u *blockchain* sustav no s većom slobodom i jednostavnijim procesom revidiranja poslovanja poduzeća.[65]

4.3. Implementacije *blockchain* tehnologije u sektoru prodaje

Još tokom 2015 godine više od 50.000 trgovaca koristilo je usluge kompanija poput Coinbase-a ili Bitpay-a za pružanje usluga plaćanja.[66] Tijekom 2016. godine u članku Wall Street Journal-a naveden je broj od 80.000 trgovaca koji prihvaćaju bitcoin kao sredstvo plaćanja.[67] Lista poduzeća koja prihvaćaju bitcoin kao sredstvo plaćanja redovito se povećava te uključuje

---

[64]Dalton, D. (2017). *Blockchain* Control Principles, Deloitte Ireland. Dostupno na: https://www2.deloitte.com/ie/en/pages/technology/articles/*blockchain*-control-principles.html [15. travanj 2019.]
[65] Ibid.
[66] Danezis, G. i Meiklejohn, S. (2016), „Centrally Banked Cryptocurrencies“ [online] Dostupno na: https://eprint.iacr.org/2015/502.pdf [03. ožujka 2019.]
[67] Bensinger, G. (2016). First U.S. Bitcoin Exchange Set to Open, WALL ST. J. [online]. Dostupno na: http://www.wsj.com/articles/first-u-s-bitcoin-exchange-set-to-open-1422221641 [15. travanj 2019.]

sljedeće kompanije: Wikipedia, Overstock, Subway, Microsoft, Reddit, Expedia, Bloomberg, Tesla, Virgin Galactic, Newegg, Zynga, Steam, WordPress, Etsy, Intuit, i Shopify.[68]

Kriptovalute kao način plaćanja pogoduju trgovcima nad aktualnim načinima plaćanja s obzirom na brzinu namirenja transakcije i nižih troškova. Niži troškovi te brzina namirenja upravo su jedni od najvećih problema trgovaca te je iz tog razloga sektor prodaje jedan od glavnih pomagača široj adopciji *blockchain* tehnologije. Međutim, postoji velika doza skepse od strane regulatora, trgovaca i ostalih suučesnika unutar sektora prodaje o širokoj upotrebi kriptovaluta i *blockchain* tehnologije s obzirom na nisku razinu adopcije, odnosno nepovjerenja u sam način odrade transakcija.

Trgovci očekuju zadovoljenje dva argumenta. Prvi od njih je siguran i pouzdan sustav plaćanja. Drugi od njih je prihvaćanje valute, odnosno načina transakcije, od obje strane. Tradicionalni prodavači pristrani su koristiti tipove plaćanja koji su u širokoj upotrebi, poput gotovog (engl. Fiat) novca, odnosno Kune, Dolara, Eura i ostalih valuta puštenih u optjecaj od strane centralnih banaka. Takav novac likvidan je, pouzdan te se kod njega ne očekuje radikalna fluktuacija vrijednosti, za razliku od kriptovaluta. S obzirom na velike promjene u cijenama digitalnih valuta na dnevnoj bazi, prodavači se izlažu riziku valutne promjenjivosti (engl. *Volatility*). Način na koji se valutna promjenjivost može ukloniti od strane prodavača je automatska likvidacija kriptovaluta u tradicionalnu valutu u trenutku kupovine.

Način na koji poduzeća i trgovci koriste kriptovalute i *blockchain* tehnologiju u eksperimentiranju su digitalna kupovina, orbitalni letovi, mobilno igranje, registriranje internetskih domena, izrada web stranica i blogova, eCommerce softver i mnogi drugi. Snažan argument upotrebi kriptovaluta u navedenim digitalnim i prodavačkim ekosistemima je regulacija kriptovaluta, koja je i dalje u ranoj fazi.

---

[68] Chokun, J. (2018). Who Accepts Bitcoins As Payment? List of Companies [online]. Dostupno na: https://99bitcoins.com/who-accepts-bitcoins-payment-companies-stores-take-bitcoins/ [26. travanj 2019.]

5. PRIMJENA *BLOCKCHAIN* TEHNOLOGIJE U PODUZEĆU NA ANALIZAMA SLUČAJA

U sljedećem dijelu diplomskog rada analizirati će se nekoliko primjera poduzeća koja upotrebljavaju *blockchain* tehnologiju u svojem poslovanju ili vlastite usluge eksternaliziraju u svrhu razvoja tuđih *blockchain* sustava. Sagledati će se najbolje industrijske prakse trenutno u upotrebi te sustavi i inovacije koje imaju mogućnost rješavanja problema unutar organizacija. Unatoč interesantnim implementacija *blockchain* tehnologije, potrebno je napraviti korak nazad i pokušati tu inovativnu tehnologiju sagledati s objektivnijeg gledišta kako bi se izradila kvalitetna, nepristrana i opsežna analiza. Poznato je je kako *blockchain* tehnologija svoju glavnu upotrebu u ovome trenutku u vremenu ima pri špekulativnim investicijama i inovativnim načinima financiranja poput ICO. *Blockchain* je unatoč svojoj inovativnosti i dalje u potrazi za disruptivnim uporabama stvarnim slučajevima upotrebe.

5.1. Projekt *blockchain* tehnologije otvorenog koda Linux fondacije naziva Hyperledger

Hyperledger je krovni projekt otvorenog koda koji se prema pojašnjenju Linux fondacije predstavlja kao zajednički napor u svrhu napretka *blockchain* tehnologije između različitih industrija. Projekt je globalna suradnja stvorena od strane Linux fondacije koja uključuje vođe iz područja financija, bankarstva, interneta stvari, opskrbnog lanca, proizvodnje i tehnologije.[69]

Cilj fondacije Hyperledger fokusira se na pet elemenata.

1) Stvaranje distribuiranog sustava otvorenog koda koju je moguće implementirati u poduzeću u svrhu podrške poslovnim procesima i transakcijama
2) Osiguranje neutralne i otvorene infrastrukture upravljane zajednicom korisnika koji se u njoj nalaze i koriste međusobno tehničko znanje i razumijevanje poslovnog upravljanja
3) Razvijanje tehničkih zajednica pojedinaca u svrhu razvoja *blockchain* tehnologije i distribuiranih knjiga zapisa

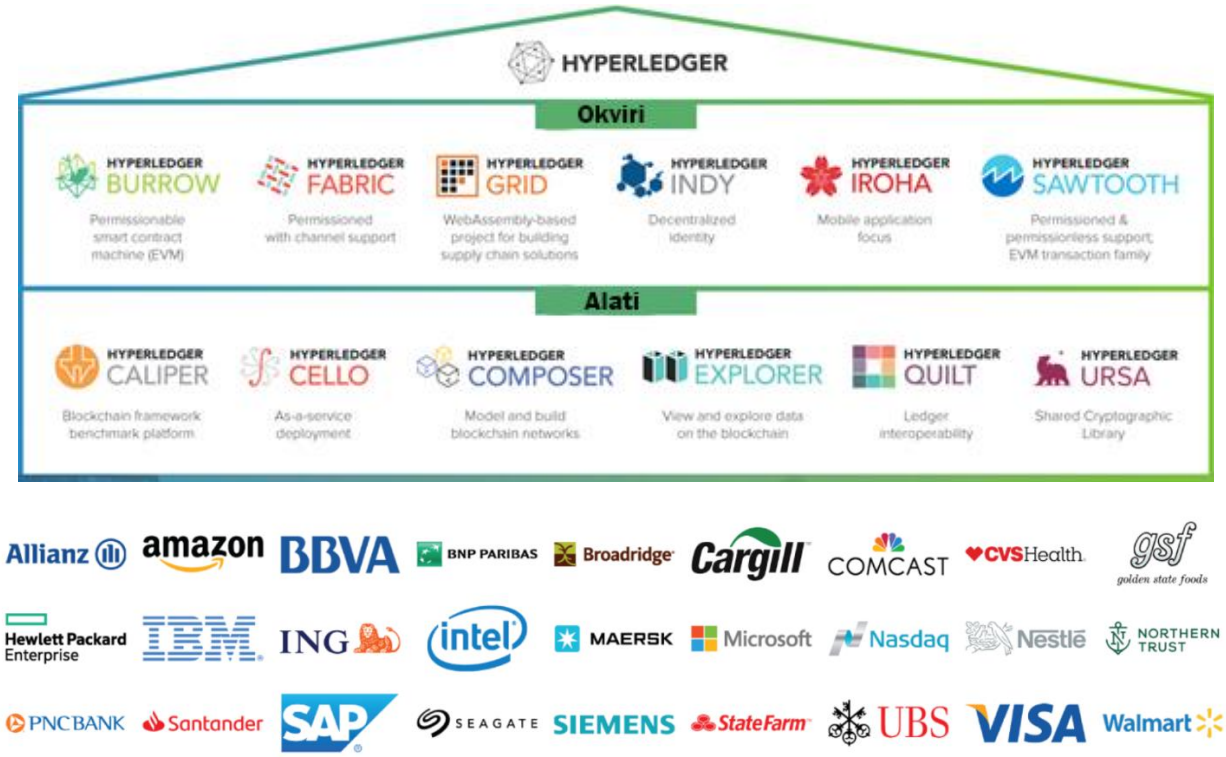
[69] Hyperledger (2018). Dostupno na: https://www.hyperledger.org/about [19. travnja 2019.]

4) Edukacija javnosti o potencijalima tehnologije te prilikama za korištenje *blockchain* tehnologije
5) Promoviranje zajednice kroz pristup alatima i platformama otvorenog koda.

Hyperledger je sa svojim radom krenuo 2016. godine kroz trideset osnivačkih članova društva te prva dva projektna okvira naziva Hyperledger Fabric i Hyperledger Sawtooth. Danas se Hyperledger sastoji od više od 6 projekata nositelja, 6 alata te mnogim sudionicima fondacije te predstavlja jednu od najsnažnijih i kompletnijih inicijativa na području *blockchain* industrije.[70]

U članku Hyperledger projekta, spomenut je i je Forbesov članak koji tvrdi kako pola najvećih kompanija koje koriste *blockchain* to rade upravo putem Hyperledger definiranih okvira.[71]

Slika 9. Hyperledger definirani okviri i alati te oznake kompanija uključenih u projekt



Izvor: Autor prema https://www.hyperledger.org/blog/2019/04/18/__trashed [18. travanj 2019.]

[70] Behlendorf, B. (2016). Meet Hyperledger: An "Umbrella" for Open Source *Blockchain* & Smart Contract Technologies – Hyperledger. Dostupno na: https://www.hyperledger.org/blog/2016/09/13/meet-hyperledger-an-umbrella-for-open-source-*blockchain*-smart-contract-technologies [19. travnja 2019.]

[71] Forbes *Blockchain* 50: Half of the biggest companies deploying *blockchain* use Hyperledger – Hyperledger. (2019). Dostupno na: https://www.hyperledger.org/blog/2019/04/18/__trashed [18. travnja 2019.]

5.2. Hibridni *blockchain* sustav za decentraliziranu suradnju naziva LTO Network

LTO Network ime je projekta koji djeluje na *business-to-business* modelu elektroničkog poslovanja putem kojeg je moguće izvoditi procese sukladne s GDPR regulativom[72]. Neki od klijenata LTO Network projekta uključuju Generali, Cemex, CMS, Heineken i slične. Razlog zbog kojega je ovaj projekt uključen u ovaj diplomski rad je veliki potencijal za adopcijom tehnologije razvijene od strane kompanije. Za razliku od Bitcoina i nesuglasica njegovih programera o sljedećim koracima bitcoin tehnologije[73], LTO Network ima jasan program rada osnaživanja kompanija putem svojih usluga te samim tim činom i snažnom adopcijom njihovog *blockchain* sustava. Jedna od anegdota prikaza adopcije tehnologije navedena je u LTO Network vizionarskom tekstu (engl. *Visionary Paper)*[74]. Tijekom 1956. godine, za vrijeme konferencije u Darmouthu, započela je tehnološka revolucija u polju umjetne inteligencije. Međutim, revolucija nije trajala dovoljno dugo te je umjetna inteligencija iščeznula zbog nemogućnosti da ispuni očekivanja. Tijekom 1980., dogodio se snažan rast popularnosti umjetne inteligencije, da bi ona ponovno utihnula te se ponovno vratila tek 1990-ih godina. S adekvatnim razvojem Internetskog protokola, omogućena je određena razina usvojenosti tehnologije te se cijeli period teškog iščekivanja adopcije kolokvijalno naziva AI zima (engl. *Artificial Intelligence Winter)*. LTO Network ima u cilju takav period kod *blockchain* tehnologije onemogućiti uz korištenje inovativnih ideja i stvarne uporabe tehnologije.

LTO Network planira do masovne adopcije doći putem rješenja koja u kratkom roku nemaju radikalan utjecaj na ostale tehnologije, no progresivno pružaju mogućnost signifikantnijim implementacijama tehnologije. Rješenja koja LTO Network planira implementirati navedena su u nastavku.

1) Dodatna sigurnost postojećim aplikacijama putem usidravanja *(*engl. *Anchoring).*

---

[72] Official Journal of the European Union (2016) Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation).
[73] Bitcoin Github (2019). Bitcoin/bips. Dostupno na: https://github.com/bitcoin/bips [3. svibanj 2019.]
[74] LTO Network (2019) Visionary Paper [online]. Dostupno na: https://lto.network/assets/documents/LTO%20Network%20-%20Visionary%20Paper.pdf [3. svibanj 2019.]

Razlog upotrebi usidravanja jest element *blockchain* tehnologije koji omogućava njezinu nepromjenjivost. Ta nepromjenjivost omogućena je distribucijom podataka na veliki broj neovisnih stranaka koji nije moguće manipulirati niti mijenjati nakon što je transakcija potvrđena. Međutim, prema LTO Network, postoji i adekvatniji način upravljanja podacima putem usidravanja. Usidravanje podrazumijeva pisanje kriptografskog *hasha* na javni *blockchain* sustav. Podaci se tim putem i dalje mogu mijenjati no promjena će biti jednostavno uočena. Navedeni način funkcioniranja daje *blockchain* sustavu dodatan sloj sigurnosti te se bez nametanja ili velikog napora i troška aplicira na ostale primjene. Prema LTO Network, velik broj softverskih kompanija uviđa kvalitete usidrenja *blockchain* sustava te ga planira uvesti u svoje proizvode u skoroj budućnosti.[75]

2) Autentikacija javnih ključeva

U današnje vrijeme s obzirom na razvoj tehnologije, kriptografije, hakerskih i malicioznih napada nije moguće vjerovati kako je tradicionalni način postavljanja šifri siguran ili neprobojan. Upravo suprotno, u današnje vrijeme postoje mnogi mehanizmi manipulacije podacima korisnika upravo iz razloga što koriste vrlo slabe lozinke. Promjena na autentikaciju putem javnih ključeva omogućila bi veću sigurnost korisnicima te je u određenoj mjeri već počela u svom naumu putem W3C Standard[76] upotrebljiv na mobilnim aplikacijama. *Blockchain* sustav je idealan primjer korištenja ovakve promjene iz razloga što se omogućava decentralizirana autorizacija putem dinamičnog lanca povjerenja. Takav lanac povjerenja pojednostavlja poslovne procese i smanjuje neke od najkompleksnijih prevara trenutno vidljivih u polju elektroničkog poslovanja.[77]

3) Decentralizirani okviri

Prema LTO Network, digitalna revolucija omogućila je optimizaciju internih poslovnih procesa.[78] Korporacije su djelomično nesigurne u upotrebi vanjskih sustava upravljanih od trećih strana no situacija u kojoj nijedna stranka nije u kontroli sustava i podataka. Takav sustav predstavlja decentralizirani okvir. Nadalje, određene strane u industriji špedicije i vladi Europske

---

[75] Ibid., str. 6.
[76] Jordan, M. (2016). The Importance of W3C Standard [online]. Dostupno na: https://www.bopdesign.com/bop-blog/2013/06/the-importance-of-w3c-standards/ [3. svibanj 2019.]
[77] Ibid., str. 7.
[78] Ibid., str. 7.

Unije, prema LTO Network podupiru ovu tehnologiju te započinju razne pilot programe koji će potencijalno utjecati na njenu adopciju.

4) Tokenizacija

Tokenizacija je redovit pojam u *blockchain* tehnologiji no u stvarnoj poslovnoj upotrebi vrlo rijetko se dogodi uspješna transformacija poslovanja putem tokenizacije. Jedan od kvalitetnijih primjera ovakvih problema vezanih uz tokenizaciju je proces upravljanja lancem opskrbe, koji je potrebno tokenizirati, odnosno uključiti *blockchain* sustav i sve sudionike u dijelove procesa od proizvođača pa sve do kupaca. Takav način zamjenjivanja tradicionalnih, odnosno naslijeđenih (engl. *Legacy)* sustava, često je neuspješan ili u potpunosti neekonomičan za izvođenje. Bez obzira na vrlo kompliciranu aplikaciju tokenizacije na *blockchain* sustavima putem kriptovalute, postoji interesantan primjer nezamjenjivog tokena (engl. *non-fungible token* – NFT). NFT je token koji nije zamjenjiv te može biti vrlo koristan u tokenizaciji nekretnina, umjetnina, ili pak krivotvorene robe. Današnja upotreba nezamjenjivih tokena i dalje je u eksperimentalnoj fazi te se u idućih nekoliko godina očekuje dolazak prvih ozbiljnijih i skalabilnih implementacija u stvarnom svijetu.[79]

5) Financijski proizvodi bez potrebe za povjerenjem

Riječ nepovjerljiv (engl. *Trustless)* redovito se koristi u *blockchain* tehnologiji te mnogim pojedincima predstavlja predmet zabune ili čak predstavlja i sumnjiv element *blockchain* tehnologije. No taj pojam unutar *blockchain* tehnologije potrebno je promatrati s razine decentraliziranog sustava koji je u potpunosti neovisan o pojedinačnim transakcijama i manipulacijama, posebice iz razloga što takve manipulacije ne mogu utjecati na čitavu mrežu. Osim faktora nepotrebnosti povjerenja, *blockchain* tehnologija u sebi sadrži jednu od najveće vrijednosti kroz pametne ugovore, no čak i kod pametnih ugovora teško je prepoznati produkte rada *blockchain* kompanija koji su izvedeni na skaliran način. Osim skalabilnosti, kod pametnih ugovora javlja se izazov privatnosti samog pametnog ugovora, njegove sigurnosti i pravnog konteksta, koji je potrebno kvalitetno razraditi i omogućiti kompanijama da iskoriste sve pozitivne crte ove tehnologije.[80]

---

[79] Ibid. str. 8.
[80] Ibid. str. 9.

Svi gore navedeni koraci u borbi za masovnom adopcijom predstavljaju značajne događaje u kojima LTO Network prednjači te se za razliku od velike većine projekata bori za njihovu implementaciju u kratkom roku, a ne u dugoročnom putokazu (engl. *Roadmap*) kroz idućih nekoliko godina. LTO Network je započeo sa svojim poslovanjem 2014. godine, kroz svoj minimalni održivi proizvod. Danas LTO Network ima partnerstvo s mnogim kompanijama koje koriste njihove usluge za opskrbni lanac, reviziju i pravne ugovore.

5.3. Korporativni *blockchain* putem kompanija EY i SAP

Ernst & Young, kompanija sa sjedištem u Londonu koja se već više od trideset godina bavi revizijom, porezima, konzaltingom i savjetovanjem vrlo je snažan pokretač inovacija u *blockchain* sektoru među „*big four*“ kompanijama. Primjerice, EY će u svibnju 2019. godine objaviti svoj *blockchain* sustav pod kodnim imenom *Nightfall*. Protokol tog naziva razvijan je tokom 2018. godine od strane više od 200 *blockchain* programera. Zanimljivo je kako će *Nightfall* biti protokol izrađen na Ethereum protokolu te će biti u potpunosti otvorenog koda i bez ikakvih potreba za licencama za upotrebu (tzv. *Public-domain software*[81]). Protokol će koristiti tehnologiju naziva *Zero-knowledge proof* koji je opisan u poglavlju ovog rada o pseudonimnosti i anonimnosti *blockchain* tehnologije. Protokol koji će biti izrađen na vrhu Ethereum mreže služiti će za slučajeve upotrebe poput lanaca opskrbe, praćenja hrane, transakcija između podružnica poduzeća i javnih financija.[82] Otkrivanje protokola i detalje njegovog koda biti će moguće pratiti putem Github stranice *Nightfall* protokola.[83] EY je još tokom 2017. godine objavio svoj EY Ops Chain, *blockchain* projekt koji pomaže organizacijama i poduzećima komercijalizaciju upotrebe *blockchain* tehnologije unutar korporacije.[84] Ops Chain i Nightfall tehnologija potencijalno bi mogla omogućiti, putem *Zero-knowledge proof* procesa, privatne transakcije tokena bez narušavanja konsenzusnih algoritama na mreži. Prema glavnome EY *blockchain* inovatoru, Paul

---

[81] Public-domain software (2019). Wikipedia [online]. Dostupno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Public-domain_software [4. svibanj 2019.]

[82] Baydakova, A. (2019). Auditor EY Unveils Nightfall, An Ambitious Bid to Bring Business to Ethereum. Coindesk [online]. Dostupno na: https://www.coindesk.com/ey-nightfall-ethereum-enterprise-public-*blockchain* [3. svibnja 2019.]

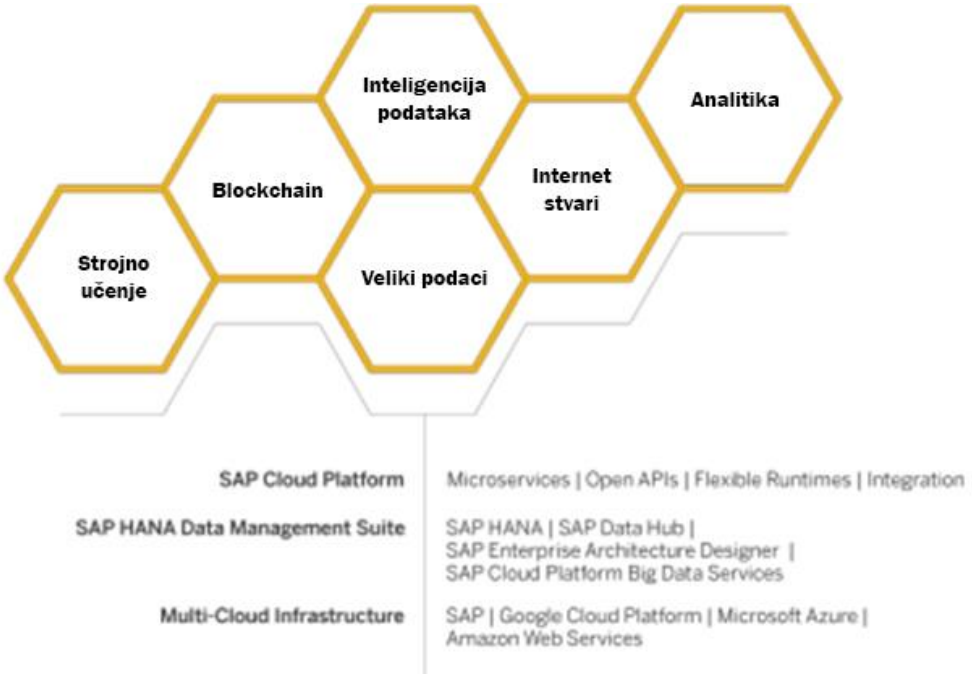
[83] EY*Blockchain*. (2019). EY*Blockchain*/nightfall Github [online]. Dostupno na: https://github.com/EY*Blockchain*/nightfall/blob/master/README.md [3. svibnja 2019.]

[84] EY (2017). EY infuses *blockchain* into enterprises and across industries with launch of EY Ops Chain. Dostupno na: https://www.ey.com/gl/en/newsroom/news-releases/news-ey-infuses-*blockchain*-into-enterprises-and-across-industries-with-launch-of-ey-ops-chain [3. svibnja 2019.]

Brodyu, privatne *blockchain* mreže osiguravaju poduzećima privatnost transakcija no istovremeno umanjuju sigurnost i otpornost. Upravo putem tehnologije *zero-knowledge proof* omogućava se poduzećima da obavljaju transakcije na istoj mreži kao i njezini konkurenti i to na Ethereum mreži, koja sadrži veću količinu sigurnosti od privatnih *blockchain* mreža razvijenih unutar poduzeća.[85] EY Nightfall protokol koristiti će okruženje Microsoft Azure *cloud* te će biti integrirano u softversko rješenje SAP.

SAP je jedan od glavnih članova projekta Hyperledger te jedna od najvećih kompanija na svijetu koncentrirana na izradu korporativnog softvera. SAP Leonardo naziv je SAP-ovog digitalnog sustava inovacija koji uključuje nekoliko tehnologija orijentiranih na budućnost, unutar SAP *Cloud* platforme.[86] SAP Leonardo uključuje tehnologije navedene na sljedećoj slici.

Slika 10. Integracija tehnologija u SAP *blockchain* sustavu



Izvor: Autor prema: https://www.sap.com/croatia/products/leonardo.html

[85] Sankaran, A. (2018). EY launches the world's first secure private transactions over the Ethereum public *blockchain* [online]. Dostupno na: https://www.ey.com/en_gl/news/2018/10/ey-launches-the-world-s-first-secure-private-transactions-over-the-ethereu-public-*blockchain* [3. svibanj 2019.]
[86] SAP Leonardo | Intelligent Technologies. (2019) Dostupno na: https://www.sap.com/croatia/products/leonardo.html [19. travnja 2019.]

5.3. Korištenje *blockchain* tehnologije u vodećim svjetskim poduzećima od strane poslovnih lidera

U prethodnim poglavljima rada izneseni su pogledi na elektroničko poslovanje te ostvarena poveznica *blockchain* tehnologije s elektroničkim poslovanjem. U sljedećem poglavlju sagledat će se konkretan pristup implementacije i korištenja *blockchain* tehnologije kroz okvir osmišljen od strane Svjetskog Ekonomskog Foruma.[87] Okvir se temelji na kompleksnom kognitivnom procesu pojedinaca određenih za potencijalnu implementaciju *blockchain* tehnologije u poslovanju. Kognitivni proces sastoji se od razumijevanja zašto i kako je *blockchain* sustav adekvatan za organizaciju te kako doći do odgovora na pitanja ima li ekonomskih poticaja za razvoj *blockchain* tehnologije unutar poduzeća. Misao vodilja okvira je objektivno sagledavanje tehnologije te udaljavanje od činjenice da je *blockchain* tehnologija disruptivna i tumačena zanimljivijom nego što jest ili iznimno ushitljiva (engl. *Hype*), već se fokusira na specifična rješenja za probleme poduzeća. Stablo odluke potrebitosti implementacije *blockchain* tehnologije u poslovanju sastoji se od jedanaest pitanja koja pomažu prilikom odlučivanja. Pitanja putem kojih se dolazi do odgovora je li *blockchain* tehnologija aplikabilna u određenom poduzeću navedena su u nastavku.

1) Pokušavate li ukloniti posrednike ili brokere?

Kako bi *blockchain* bio potrebito rješenje za problem poduzeća, potrebno je razumjeti vrijednost uklanjanja posrednika. Ukoliko te potrebe nema, potreba za *blockchain* sustavom je isključena. Uz pitanje razumijevanja posrednika, moguće je analizirati troškove direktne suradnje s dobavljačima te *cost-benefit* analizu obje mogućnosti.

2) Poslujete li s digitalnom imovinom (ili fizičkom imovinom)?

Blockchain sustavi prirodno funkcioniraju s digitalnom imovinom, odnosno imovinom koju je moguće prikazati u digitalnom obliku. Iako postoji mogućnost za „tokeniziranjem“ imovine, odnosno izradom tokena koji predstavlja određenu fizičku imovinu, poput kvadrata stana,

[87] Mulligan, C., (2018). *Blockchain* Beyond the Hype: A Practical Framework for Business Leaders. World Economic Forum [online]. Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/48423_Whether_*Blockchain*_WP.pdf [5.3.2019.]

vrijednosnice, umjetnine ili slično, *blockchain* sustavi nailaze na probleme kada fizička imovina može mijenjati svoje forme. Bez obzira na problematiku asimilacije fizičke imovine na *blockchain* sustavu, postoji mnogo implementacija za praćenje proizvodnog lanca ili autentičnosti određenih proizvoda.

3) Može li se kreirati trajni, autoritativan zapis digitalne imovine u pitanju?

Blockchain sustav mora sadržavati trajni zapis imovine kako bi se stvorilo povjerenje između korisnika mreže. Ukoliko se zapis ne može kreirati, ili ako se informacije moraju brisati iz *blockchain*a, on nije adekvatno rješenje za takve sustave.

4) Zahtjeva li sustav visoku učinkovitost (transakcije u milisekundama)?

S obzirom na infantilnost tehnologije, trenutno nisu moguće sigurne i adekvatno potvrđene transakcije iznimno visoke brzine. Postoje različiti primjeri koji omogućuju brze transakcije poput projekta naziva Tolar HashNet, koji tvrdi kako uspijeva dostići brzinu od dvjesto tisuća transakcija u sekundi[88] no i dalje je upitno kako takvi sustavi funkcioniraju u slučaju upotrebe velike količine umreženih računala.

5) Planirate li spremiti veliku količinu ne-transakcijskih informacija u svoje rješenje?

U slučaju u kojemu je potrebno uključivati veliku količinu podataka koji se ne odnose na transakciju (kao što je inače slučaj kod baza podataka), nije preporučljivo koristiti *blockchain* sustav poglavito zbog činjenice da *blockchain* sustavi takve operacije ne mogu izvršavati efikasno. U svakom slučaju je potrebno obratiti pozornost na razumijevanje lokalnih regulacija i zakona o zaštiti osobnih podataka. Primjerice, Opća uredba o zaštiti podataka – GDPR, koja se primjenjuje od 25. svibnja 2018. godine, onemogućuje upisivanje osobnih podataka u *blockchain* sustav, upravo iz razloga što je nemoguće obrisati ili modificirati podatke već unesene u lanac.

6) Želite li se oslanjati na treće strane?

Ukoliko je industrija u kojoj se želi pokrenuti sustav komplicirana po pitanju regulacija i velikog uplitanja trećih strana, postoji mogućnost korištenja *blockchain* sustava ali ona u velikoj mjeri

[88] Tolar Hashnet (2019). [online]. Dostupno na: https://www.tolar.io/#features [26. svibnja 2019.]

nije dovoljno istražena. U takvim situacijama postoji određeni rizik od korištenja *blockchain* tehnologije i uplitanja regulatora u operativne funkcionalnosti, što dovodi do gušenja inovacija.

7) Upravljate li ugovornim vezama ili razmjenom imovine?

Ukoliko se *blockchain* koristi za smanjenje troškova i isporuku stvarne poslovne vrijednosti, važno je da korištenje *blockchain* sustava razmatra upravljanje transakcijama oko digitalnih sredstava. U slučaju da poslovni problem nije upravljanje ugovornim odnosima i razmjeni vrijednosti, vrlo je vjerojatno kako je malo potrebe za *blockchain*om te bi se drugačijom tehnologijom moglo učinkovitije riješiti problem.

8) Zahtijevate li dijeljeni pristup izradi transakcija?

Ukoliko je za *blockchain* sustav potrebno sve članove mreže uključiti u pisanje transakcija, *blockchain* je vrlo vjerojatno adekvatno rješenje. Ukoliko nema potrebe za dijeljenim pristupom izrade transakcija, ostale tehnologije mogle bi kvalitetnije poslužiti svrsi.

9) Poznaju li se dionici te imaju li međusobno povjerenje?

Ako se dionici sustava već poznaju te imaju međusobnog povjerenja, teško je predvidjeti potrebu za *blockchain* sustavom. Ukoliko se dionici ne poznaju te nemaju međusobnog povjerenja, *blockchain* sustav mogao bi biti adekvatno rješenje.

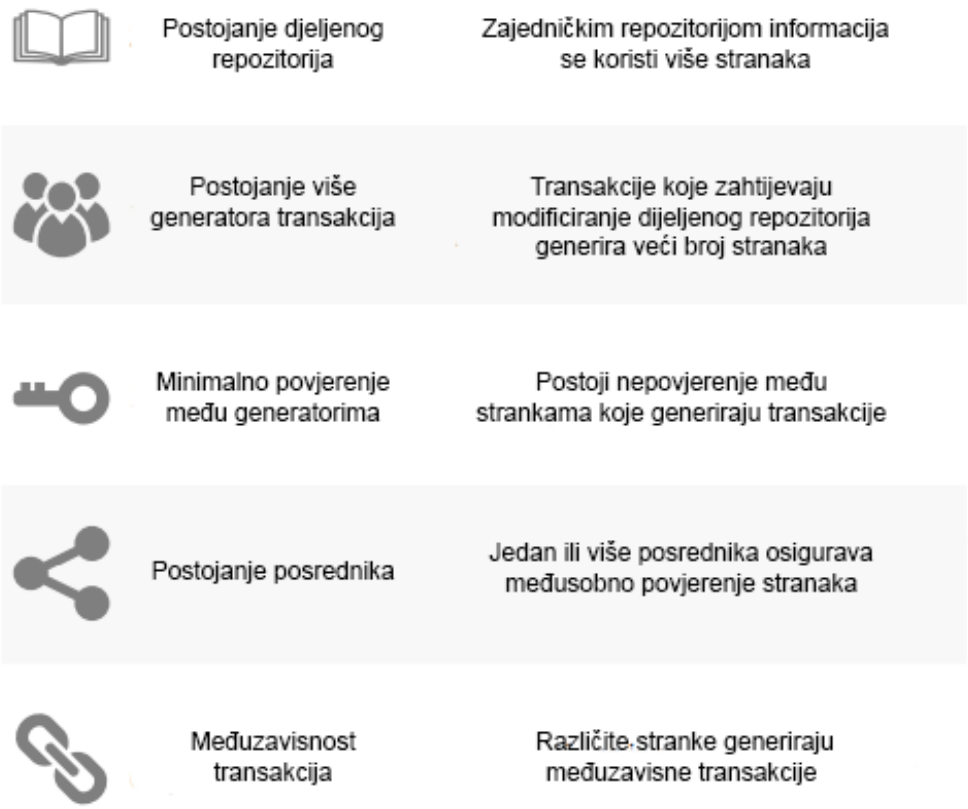
10) Trebate li upravljati funkcionalnošću sustava?

U slučaju da je promjena funkcionalnosti na *blockchain* sustavu potreban element (npr. distribucija čvorova, dopuštenje pristupa sustavu, pravila koncensusa, i slično), potrebno je izabrati privatni sustav koji zahtjeva dozvolu za pristupom (engl. *Permissioned blockchain).*

11) Trebaju li transakcije sustava biti javne?

U slučaju da transakcije moraju biti privatne, potrebno je koristiti privatni sustav koji zahtjeva dozvolu za pristupom (engl. *Permissioned blockchain).* U slučaju potrebe javnih transakcija, javni sustav bez zahtjeva za pristupom (engl. Permissionless *blockchain*) je adekvatan.

Slika 10: Karakteristike slučajeva upotrebe *blockchain* tehnologije u poslovanju



Izvor: Autor prema http://www3.weforum.org/docs/48423_Whether_*Blockchain*_WP.pdf

6. ISTRAŽIVANJE TEMELJENO NA PERCEPCIJI UPOTREBE *BLOCKCHAIN* TEHNOLOGIJE U ELEKTRONIČKOM POSLOVANJU

U ovome dijelu diplomskog rada provedeno je istraživanje o percepciji upotrebe *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju. Istraživanje omogućuje razumijevanje percepcije pojedinaca i poduzetnika o trenutnoj fazi razvoja *blockchain* tehnologije te njezinim mogućnostima.

6.1. Uzorak i metodologija istraživanja

Uzorak istraživanja temelji se na odgovorima tristo pojedinaca različitih razina obrazovanja, starosti i radnog statusa. Najveći dio uzorka temelji se na odgovorima studenata i pojedinaca u dobi do trideset i pet godina. Istraživanje je rađeno putem interneta, uz pomoć upotrebe servisa Google Forms koji omogućuje prikupljanje odgovora pojedinaca putem ankete. U anketnom upitniku koriste se različite vrste pitanja, počevši od pitanja sa samo jednim mogućim odgovorom, pitanja s više mogućih odgovora pa do Likertovih skala i ostalih mogućih odgovora koji omogućavaju analizu stavova pojedinaca putem odgovora anketnog upitnika.

6.2. Opis anketnog upitnika i provođenje ankete

Anketni upitnik sastoji se od dvadeset devet pitanja. Upitnik je organiziran na način da započinje s pitanjima demografskih obilježja, razini obrazovanja i radnom statusu. Nakon uvodnog dijela ankete, analizira se razumijevanje *blockchain* tehnologije od strane pojedinca koji ispunjava anketu. Razumijevanje se ispituje putem jednostavnih pitanja poput „*jeste li se ikada susreli s pojmom blockchain tehnologija?“* koja služe utvrđivanju razine svijesti o istinskom razumijevanju *blockchain* tehnologije. Primjerice, pojedinac može na to pitanje odgovoriti potvrdno, no u daljnjem ispitivanju odgovorima pokazati kako zapravo nema adekvatno razumijevanje. Nakon ispitivanja znanja tehnologije, započinje ispitivanje samog korištenja tehnologije u svakodnevnom životu. Unutar grupe pitanja korištenja tehnologije, postavlja se pitanje korisnosti implementacije *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju. Dodatnim pitanjem elaborira se zadovoljstvo, nezadovoljstvo ili općenito ne korištenje *blockchaina* u

poslovanju ispitanika. Velikom količinom pitanja na koje se odgovara s aspekta stava, putem Likertove skale, dolazi do širokog raspona odgovora koje omogućava detaljnije razumijevanje odgovora ispitanika te njihovog psihološkog stava prema postavljenim tvrdnjama i pitanjima.

Anketa je provedena uglavnom na studentima Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu. Ispitanici su zatraženi da podijele anketu među svojim obiteljima, prijateljima, poznanicima i ostalim pojedincima za koje vjeruju da bi imali dovoljno znanja ili interesa za rješavanje ankete.

6.3. Rezultati istraživanja

Istraživanje je uspješno rezultiralo analizom percepcije korisnika *blockchain* tehnologije. U istraživanju je sudjelovao najveći broj zaposlenih muškaraca između 26-35 godina koji su se susreli s pojmom *blockchain* tehnologija. Anketom prevladavaju ispitanici muškog spola i to njih 215 (71%) dok je ispitanica ženskog roda ukupno 84 (28%). Tim statistikama moguće je zaključiti kako u interesu i/ili razumijevanju *blockchain* tehnologije prednjače muškarci i/ili situacija u kojoj žene pokazuju manji interes za *blockchain* tehnologijom. Također, postoji i mogućnost za uključivanjem u analizu ograničenja ankete s obzirom na spol autora.

Na pitanje susretanja s pojmom *blockchain* tehnologije, 277 ispitanika odgovorilo je potvrdno (92.6%), dok je 22 ispitanika odgovorilo negativnim odgovorom (7.4%). Sljedeće pitanje sadrži definiciju *blockchain* tehnologije te analizira razumijevanje ispitanika. Točan odgovor dao je 221 ispitanik (74%) što je zadovoljavajuć rezultat, bez obzira na jednostavnost samog pitanja. S obzirom na 92.6% potvrdnih odgovora na prethodno pitanje s grafikona 1., vidljivo je kako 18% ispitanika ima potencijalno krivu predodžbu onoga što *blockchain* tehnologija uistinu jest. Sljedeće, sedmo pitanje, postavlja se kako bi se utvrdilo znanje ispitanika o razumijevanju *blockchain* tehnologije. Ovo pitanje uključivalo je različite definicije od strane Svjetskog Ekonomskog Foruma koje se tiču *blockchain* tehnologije. Sve su definicije točne, osim „*ništa od navedenog*“ te je cilj pitanja prepoznati dubinu razumijevanja elemenata upotrebe tehnologije. Najčešće korišten odgovor je upravo onaj sa svim definicijama koje ulaze u obzir prilikom analize *blockchain* tehnologije. Točan odgovor dalo je 149 ispitanika, odnosno skoro 50% ispitanika. S obzirom na moguću količinu izbora od 7 odgovora, postotak točnih odgovora je zadovoljavajuć. Međutim, 41 ispitanik odgovorio je na pitanje sa „*nijedno od navedenog*“ što čini 13.6% ispitanika koji su ovim odgovorom pokazali nerazumijevanje definicije *blockchain*

tehnologije. Pitanje broj osam, „*smatrate li kako su blockchain tehnologija i kriptovalute jednaki pojmovi*“, s kojim se željelo doći do odgovora poistovjećuju li ljudi *blockchain* tehnologiju s kriptovalutama. Većina ispitanika vjeruje kako ta dva pojma nisu jednaka te ih ne poistovjećuju, njih 172 (57.5%), dok 127 ispitanika (42.5%) i dalje smatra da su *blockchain* i kriptovalute jednaki pojmovi. Pitanje broj devet veže se uz korištenje *blockchain* sustava kod pojedinaca. Većina pojedinaca, njih 73%, odgovorilo je potvrdno na pitanje korištenja *blockchain* sustava barem jednom do sada, dok njih 26% nikada nije napravilo transakciju i koristilo sustav. Uvidom u grafikon broj šest, koji daje odgovore na pitanje broj deset: *„Putem kojeg Blockchain sustava ste slali transakcije?“,* utvrđen je broj od 83 ispitanika koji nikada nisu slali transakciju putem *blockchain*a (28%). Najviše korišten *blockchain* sustav je Bitcoin *blockchain* sa 71 ispitanika (24%), dok je transakciju na Ethereum mreži radilo 44 ispitanika (15%). Bitcoin i Ethereum koristilo je 10% ispitanika dok ostali odgovori čine ukupno 24%.

Dvanaesto pitanje veže se uz percepciju ispitanika o korištenju transakcija na različitim *blockchain* sustavima. Većina ispitanika (73.2%) radije bi koristilo *blockchain* sustave u kojima su transakcije javno dostupne, poput Bitcoina ili Ethereuma dok njih 26.8% više smisla vidi u upotrebi *blockchain* sustava s privatnim transakcijama. Takvi rezultati indiciraju razumijevanje korisnika o pozitivnim efektima jednog od glavnih elemenata sustava – transparentnost. Trinaestim pitanjem anketnog upitnika ispituje se percepcija korisnika prema kriptovalutama izrađenim od nepoznatih pojedinaca i njihova suprotnost, kriptovalute izrađene od strane tradicionalnih institucija. Velika većina korisnika, njih 79% koristilo bi Bitcoin sustav prije nego JP Morgan Coin kriptovalutu. Četrnaestim pitanjem, putem Likertove skale, dobiveni su odgovori na percepciju korisnika vezanu uz jednostavnost korištenja samih aplikacija izrađenih na temeljima *blockchain* tehnologije. Najviše pojedinaca složilo se s tom tvrdnjom, njih 115 (38%), dok se u potpunosti složilo 57 ispitanika (19%). Odgovor da se niti slaže niti ne slaže dalo je ukupno 49 ispitanika, dok je negativne odgovore, u potpunosti se ne slažem i ne slažem se, dalo 78 korisnika (26%). Petnaestim pitanjem putem Likertove skale dobiveni su odgovori vezani uz upotrebu *blockchain* tehnologije u poslovanju. Najveći broj korisnika nije se složio s tvrdnjom kako je korisnost upotrebe *blockchain* tehnologije veća od njenih troškova, njih 107 (35%). Neutralan odgovor, niti se ne slažem niti se slažem, dalo je 74 ispitanika (24,6%) te ih slijede ispitanici koji su dali pozitivan odgovor (slažem se) sa 72 ispitanika (24%). U potpunosti se slaže 31 pojedinac (10,3%) dok se u potpunosti ne slaže 15 pojedinaca (5%). Šesnaesto pitanje glasi

„*Ukoliko koristite blockchain za poslovne aktivnosti, jeste li zadovoljni s implementacijom?*“ te je na njega velika većina ispitanika, njih 264 (88%) odgovorilo kako ne koristi tehnologiju u poslovanju. Samo 17 pojedinaca, što je ukupno oko 5% svih ispitanika spomenulo je kako u bilo kojoj vrsti vlastitog poslovanja koristi *blockchain* tehnologiju te kako je s njom i zadovoljno. Također, nešto više od 5% ispitanika tvrdi kako im *blockchain* tehnologija nije donijela uštede ili zadovoljenje pri implementaciji tehnologije u poduzeću.

Sljedeća grupa pitanja, počevši sa sedamnaestim pitanjem, odnosi se na percepciju umanjivanja troškova poslovanja prilikom upotrebe *blockchain* tehnologije. Najveći broj ispitanika ne slaže se s tvrdnjom kako tehnologija uistinu može umanjiti troškove poslovanja, i to njih 105, što je 35% ispitanika. Neutralan odgovor dalo je 80 ispitanika, čineći 26% ukupnih ispitanika. S tvrdnjom se složilo 66 ispitanika (22%) dok se u potpunosti složilo njih 22. U potpunosti se nije složilo 26 ispitanika, što čini oko 8% svih ispitanika anketnog upitnika. Sljedećim, osamnaestim pitanjem, ispitivala se percepcija korisnika vezana uz tradicionalne i moderne transakcijske sustave, s bankarskim sustavom koji predstavlja tradicionalne sustave i *blockchain* sustav koji predstavlja moderne, brže i sigurnije vrste transakcijskog sustava. S tom tvrdnjom nije se složilo i ne bi koristilo *blockchain* sustave već tradicionalne sustave ukupno 103 ispitanika ankete (34,3%) dok se u potpunosti ne slaže 48 ispitanika (16%). Složilo se 65 ispitanika dok se u potpunosti složilo ukupno 48 ispitanika, jednako kao i broj ispitanika koji se u potpunosti ne slaže. Dvadeseto pitanje vezano je uz percepciju rizičnosti računalno generiranih tokena ili novčića. Najveći broj ispitanika slaže se s tvrdnjom, ukupno njih 79, odnosno 26,3% ispitanika. U potpunosti se slaže 76 korisnika, što dovodi do više od 50% ispitanika u slaganje s navedenom tvrdnjom. Neutralan odgovor dalo je ukupno 59 ispitanika, odnosno njih 19,6%. S tvrdnjom se nije složilo 60 ispitanika, dok se u potpunosti ne slaže 25 ispitanika anketnog upitnika. Jednostavno je utvrditi kako omjeri u kojima se više od 50% ispitanika ili u potpunosti slaže s tvrdnjom ili se slaže u određenoj mjeri, kako percepcija ispitanika naginje prema visokoj percepciji rizičnosti investiranja u kriptovalute. Dvadeset i prvo pitanje tiče se sigurnosti obavljanja transakcija na *blockchain* sustavima. Ukupno 108 ispitanika dalo je neutralan odgovor u kojemu se niti se slažu niti se ne slažu. Taj broj ispitanika čini ukupno 36% svih ispitanika, dok se 22% korisnika, njih 66 ne slaže s tvrdnjom da su *blockchain* transakcije vrlo sigurne.

Dvadeset drugo pitanje veže se uz dio poglavlja diplomskog rada 4.2.1.Korištenje *blockchain* tehnologije u sklopu revizije i detekcije prevara kojim se dobiva odgovor na percepciju pojedinaca o mogućnostima *blockchain* tehnologije u poslu revizora i financija. Na tom pitanju, neutralan odgovor dao je najveći broj ispitanika, njih 91, odnosno 30%. Nakon njih slijede negativni odgovori. Odgovor ne slažem se označilo je 83 ispitanika dok se u potpunosti ne slaže 57 ispitanika. Tim brojevima dolazimo do broja od 140 ispitanika koji su na ovo pitanje dali negativan odgovor. Pozitivne odgovore dalo je ukupno 68 ispitanika, od kojih se 44 slaže a 22 u potpunosti slaže s navedenom tvrdnjom kako će *blockchain* tehnologija u potpunosti zamijeniti/može zamijeniti posao financijskih i ostalih revizora.

Sljedeće, dvadeset treće pitanje, postavljeno putem Likertove skale veže se na percepciju ispitanika u koju svrhu se koriste kriptovalute. S tvrdnjom da se kriptovalute u najvećoj mjeri koriste za ilegalne transakcije, pranje novca i financiranje terorizma slaže se 90 ispitanika (30%) te se 58 ispitanika (19,3%) u potpunosti slaže. S tvrdnjom se ne slaže 62 ispitanika (20,6%) te se u potpunosti ne slaže ukupno 31 ispitanik (10,3%). Neutralan odgovor, niti se ne slažem niti se slažem, dalo je 58 ispitanika (19,3%). S dvadeset četvrtim pitanjem, *„blockchain tehnologija će u potpunosti zamijeniti bankarske i transakcijske sustave u idućih 10 godina“* najviše se ispitanika ne slaže, njih 94. Niti se slaže niti ne slaže ukupno 63 ispitanika, dok se slaže 58 ispitanika. U potpunosti se ne slaže 52 ispitanika, dok se u potpunosti slaže 32 ispitanika. Dvadeset peto pitanje u anketnom upitniku postavljeno je u obliku tvrdnje s kojom se moglo odgovoriti putem Likertove skale. S tvrdnjom se složilo 85 pojedinaca, čineći 28,3% odgovora. Neutralan odgovor dalo je 74 ispitanika. Negativan odgovor, „ne slažem se“ dalo je 69 ispitanika dok se u potpunosti složilo 51 ispitanika.

Dvadeset šesto pitanje označava završni dio ankete u kojima se odgovori mogu dati putem samo jednog odgovora. Na pitanje uspjeha decentraliziranih protokola u skorijoj budućnosti (idućih deset godina) potvrdno je odgovorilo 35,8% ispitanika dok je 64,2% ispitanika odgovorilo negativno. Iduće, dvadeset sedmo pitanje, „*Smatrate li kako su kriptovalute i nakon snažne korekcije cijena i dalje u balonu?* Potvrdno je odgovorilo 41,1% ispitanika, dok njih 58,9% ne smatra kako su kriptovalute nakon snažne korekcije cijena u balonu. Dvadeset osmo pitanje tiče se percepcije o izradi vlastite kriptovalute od strane centralne banke. Većina ispitanika na to pitanje odgovorila je potvrdno i to njih 53.8%. S druge strane, 46.2% ispitanika ne slaže se s tom

tvrdnjom. Rezultatima se može utvrditi relativno neutralan rezultat, u kojemu je razlika između pozitivnih i negativnih odgovora relativno malena, odnosno putem rezultata se ne može doći do potpuno jasnog odgovora. Međutim, većina ispitanika vjeruje kako će neka od centralnih banaka u skorijoj budućnosti izraditi vlastitu kriptovalutu. Posljednje pitanje u anketnom upitniku glasi „*Smatrate li kako su kriptovalute ilegalne?*“ Na to pitanje velika većina ispitanika, njih 270, odnosno 90,3% odgovorila je negativnim odgovorom, smatrajući kako su kriptovalute legalne. Ostalih 9.7% ispitanika, odnosno 30 odgovora odgovorilo je potvrdno.

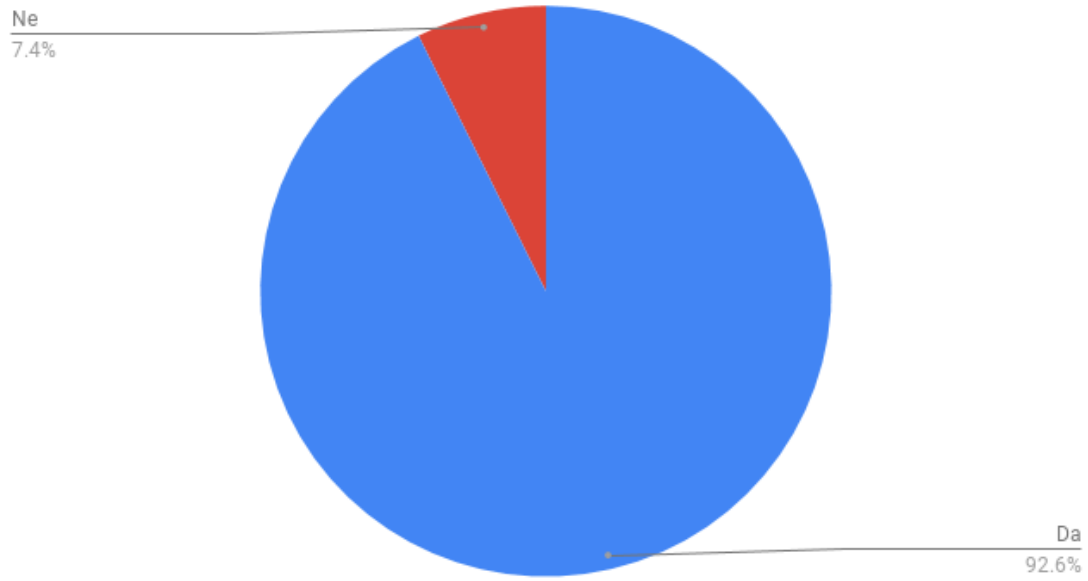
6.3.1. Grafički prikaz rezultata ankete

U ovome pod poglavlju diplomskog rada grafički će se prikazati rezultati ankete uz navođenje postotaka i broja odgovora ispitanika za lakše razumijevanje grafikona.

Grafikon broj jedan predstavlja kružni grafikon s odgovorima ispitanika o susretanju s *blockchain* tehnologijom. Ovo pitanje moguće je odgovoriti vrlo subjektivno, bez obzira na stvarno razumijevanje ili susretanje s pojmom *blockchain* tehnologija, no takve ishode moguće je provjeriti prilikom pregleda idućih pitanja vezanih uz znanje o *blockchain* tehnologiji.

Na pitanje susretanja s pojmom *blockchain* tehnologije, 277 ispitanika odgovorilo je potvrdno (92.6%), dok je 22 ispitanika odgovorilo negativnim odgovorom (7.4%).

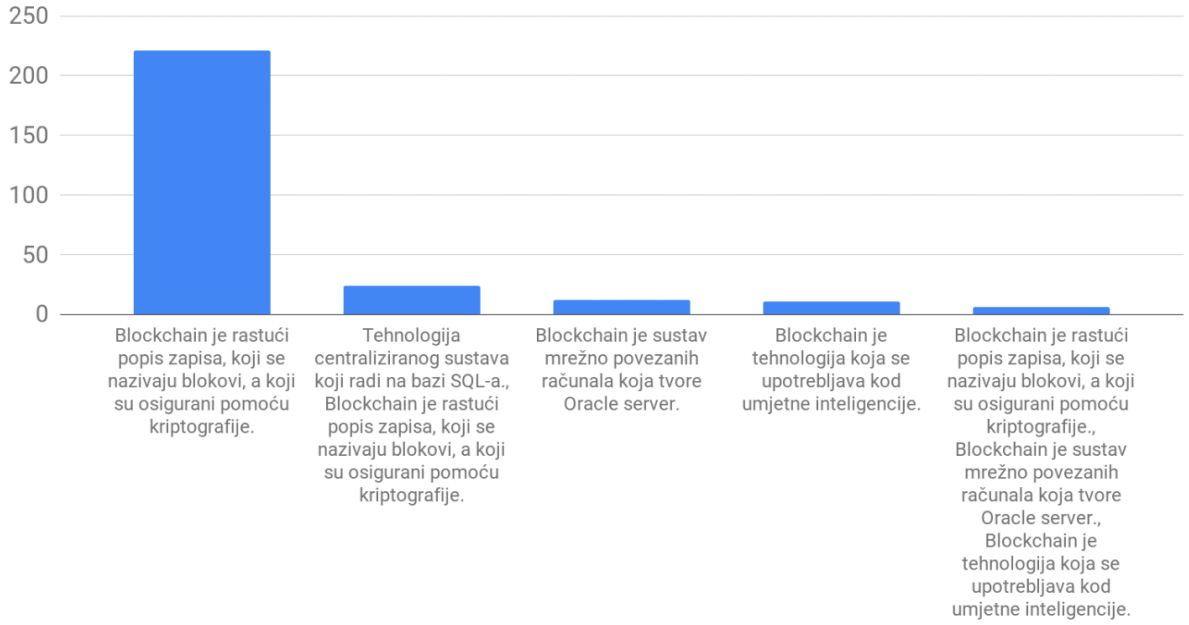
Grafikon 1. Susretanje ispitanika s pojmom *blockchain* tehnologije.



Izvor: Anketni upitnik autora.

Sljedeći grafikon prikazuje najčešće odgovore dane na definiciju *blockchain* tehnologije. Točan odgovor dao je 221 ispitanik (74%) ispitanika što je zadovoljavajuć rezultat, bez obzira na jednostavnost samog pitanja. S obzirom na 92.6% potvrdnih odgovora na prethodno pitanje s grafikona 1., vidljivo je kako okvirno 18% ispitanika ima potencijalno krivu predodžbu onoga što *blockchain* tehnologija uistinu jest.

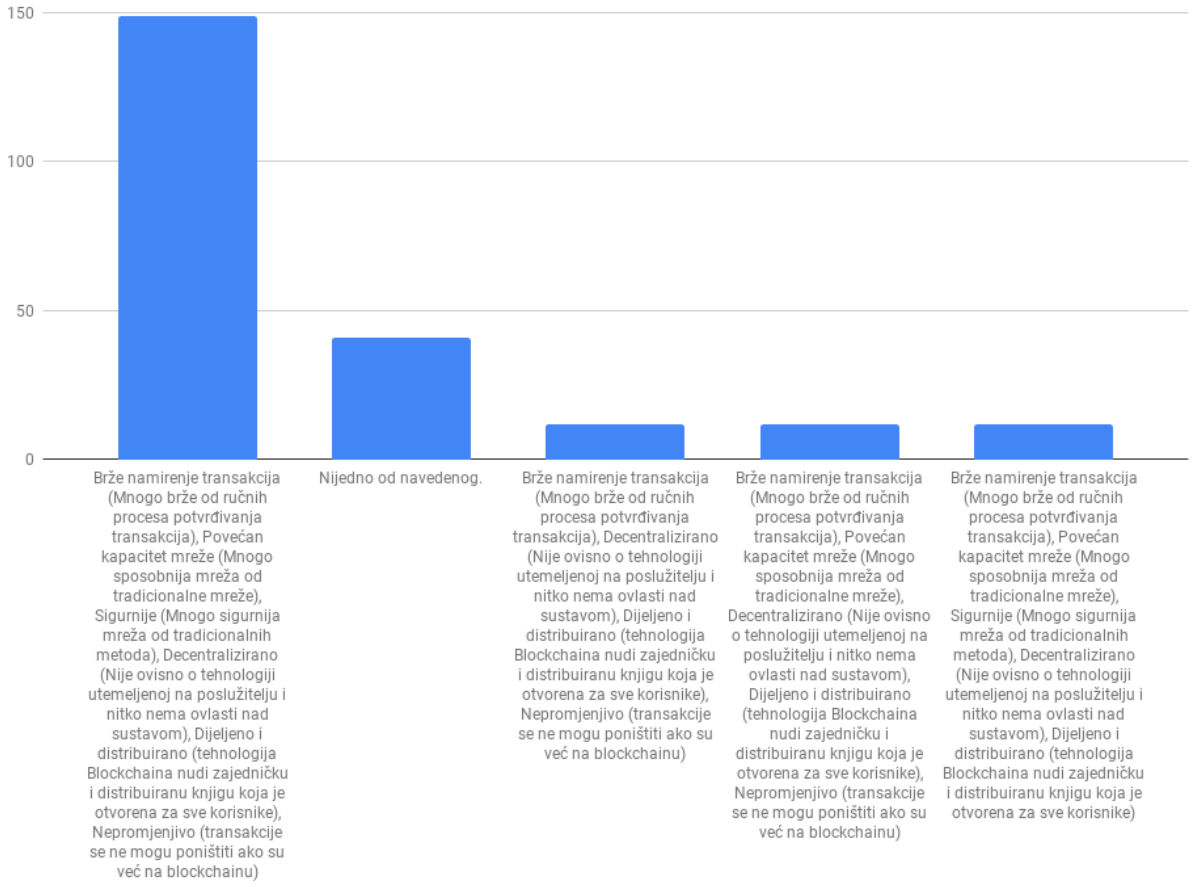
Grafikon 2. Percepcija ispitanika o definiciji *blockchain* tehnologije



Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon broj tri prikazuje odgovore na sedmo pitanje koje se također postavlja kako bi se utvrdilo znanje ispitanika o razumijevanju *blockchain* tehnologije. Ovo pitanje uključivalo je različite definicije od strane Svjetskog Ekonomskog Foruma koje se tiču *blockchain* tehnologije. Sve su definicije točne, osim „*ništa od navedenog*“ te je cilj pitanja prepoznati dubinu razumijevanja elemenata upotrebe tehnologije. Najčešće korišten odgovor je upravo onaj sa svim definicijama koje ulaze u obzir prilikom analize *blockchain* tehnologije. Točan odgovor dalo je 149 ispitanika, odnosno skoro 50% ispitanika. S obzirom na moguću količinu izbora od 7 odgovora, postotak točnih odgovora je zadovoljavajuć. Međutim, 41 ispitanik odgovorio je na pitanje sa „*nijedno od navedenog*“ što je 13.6% ispitanika.

Grafikon 3. Percepcija ispitanika o značenju pojmova *blockchain* tehnologija i kriptovaluta



Izvor: Anketni upitnik autora

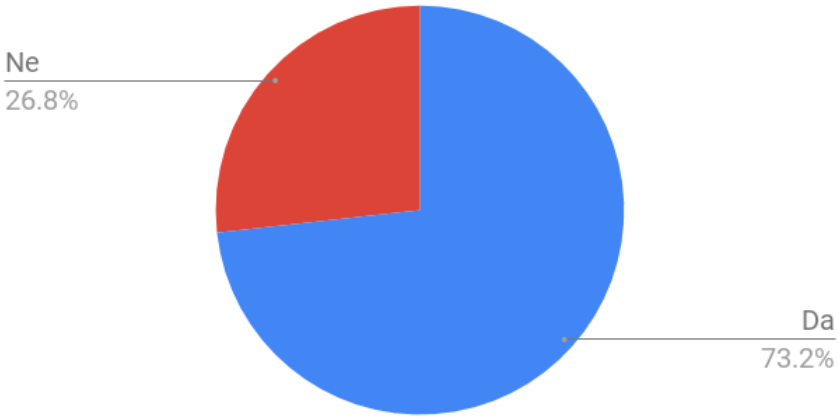
Pitanje broj osam pokušava naglasiti percepciju ispitanika u razumijevanju razlike između *blockchain* tehnologije i kriptovaluta s kojim se željelo doći do odgovora poistovjećuju li ljudi *blockchain* tehnologiju s kriptovalutama. Većina ispitanika vjeruje kako ta dva pojma nisu jednaka te ih ne poistovjećuju i to njih 172 (57.5%) dok 127 ispitanika (42.5%) i dalje smatra da su *blockchain* i kriptovalute jednaki pojmovi.

Grafikon 4. Kružni grafikon percepcije ispitanika o poistovjećivanju *blockchain* tehnologije i kriptovaluta.

Izvor: Anketni upitnik autora

Pitanje broj devet veže se uz samo korištenje *blockchain* sustava kod pojedinaca. 73% pojedinaca odgovorilo je potvrdno na pitanje korištenja *blockchain* sustava barem jednom do sada, dok njih 26% nikada nije napravilo transakciju i koristilo sustav.

Grafikon 5. Kružni grafikon korištenja *blockchain* sustava od strane ispitanika.

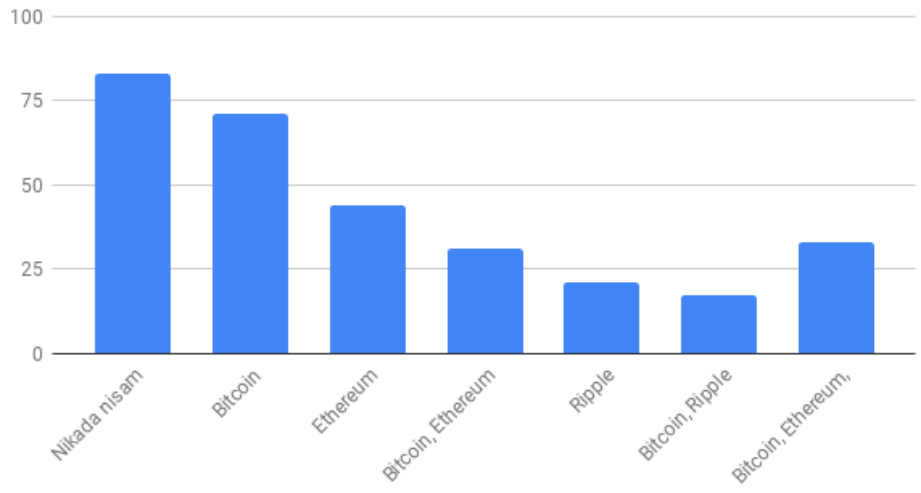


Izvor: Anketni upitnik autora

Uvidom u grafikon broj šest, utvrđen je broj od 83 ispitanika koji nikada nisu slali transakciju putem *blockchain*a (28%). Najviše korišten *blockchain* sustav je Bitcoin *blockchain* sa 71

odgovora (24%), dok je transakciju na Ethereum mreži radilo 44 ispitanika (15%). Bitcoin i Ethereum koristilo je 10% ispitanika dok ostali odgovori čine ukupno 24%.

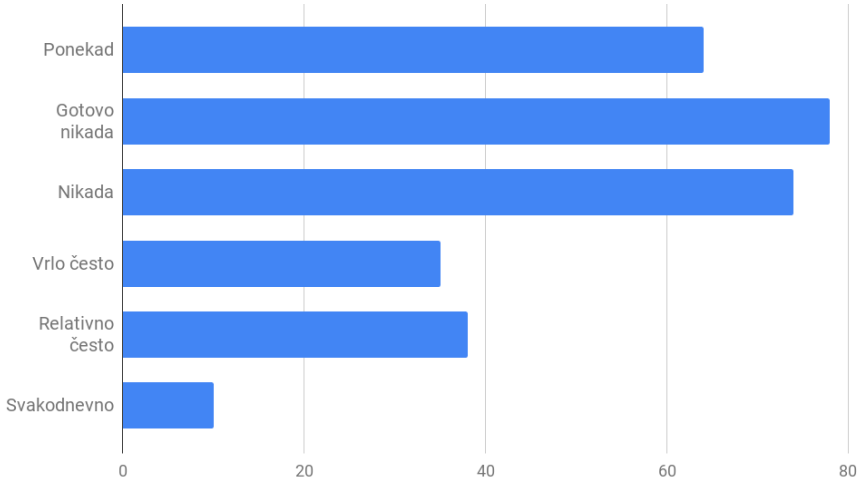
Grafikon 6. Najčešće korišteni *Blockchain* sustavi za slanje transakcija.



Izvor: Anketni upitnik autora

Jedanaestim pitanjem daje se indikacija na redovitost korištenja *blockchain* tehnologije. Sedamdeset osam ispitanika (26%) gotovo nikada ne koristi *blockchain* tehnologiju dok u potpunosti nikada ne koristi tehnologiju ukupno 74 ispitanika (25%). To dovodi do činjenice kako više od 50% ispitanika skoro pa u potpunosti ne koristi/nema percepciju da koristi *blockchain* tehnologiju. Tehnologiju ponekad koristi 21% ispitanika.

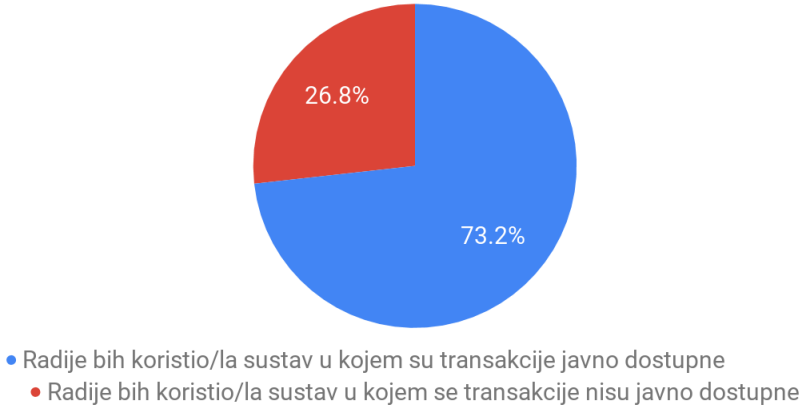
Grafikon 7. Redovitost korištenja *blockchain* tehnologije od strane ispitanika.



Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon broj osam daje odgovor na pitanje percepcije korisnika o korištenju transakcija na različitim *blockchain* sustavima. Većina ispitanika (73.2%) radije bi koristilo *blockchain* sustave u kojima su transakcije javno dostupne, poput Bitcoina ili Ethereuma dok njih 26.8% više smisla vidi u upotrebi *blockchain* sustava s privatnim transakcijama. Takvi rezultati indiciraju razumijevanje korisnika o pozitivnim efektima jednog od glavnih elemenata sustava – transparentnost.

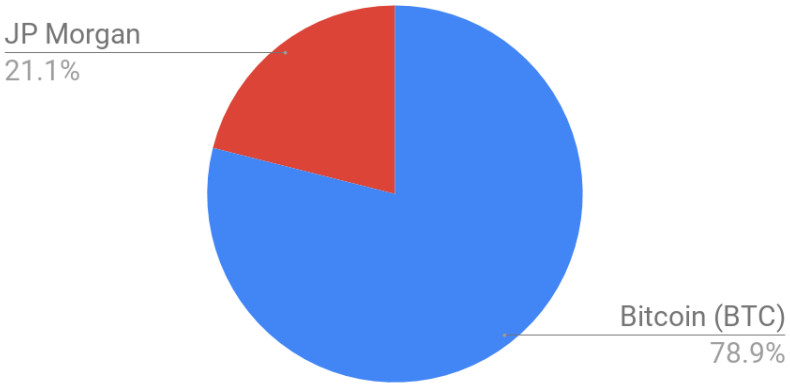
Grafikon 8. Kružni grafikon o korištenju javnih ili privatnih *blockchain* sustava.



Izvor: Anketni upitnik autora

Trinaestim pitanjem anketnog upitnika ispituje se percepcija korisnika prema kriptovalutama izrađenim od nepoznatih pojedinaca i njihova suprotnost, kriptovalute izrađene od strane tradicionalnih institucija. Velika većina korisnika, njih 79% koristilo bi Bitcoin sustav prije nego JP Morgan Coin kriptovalutu.

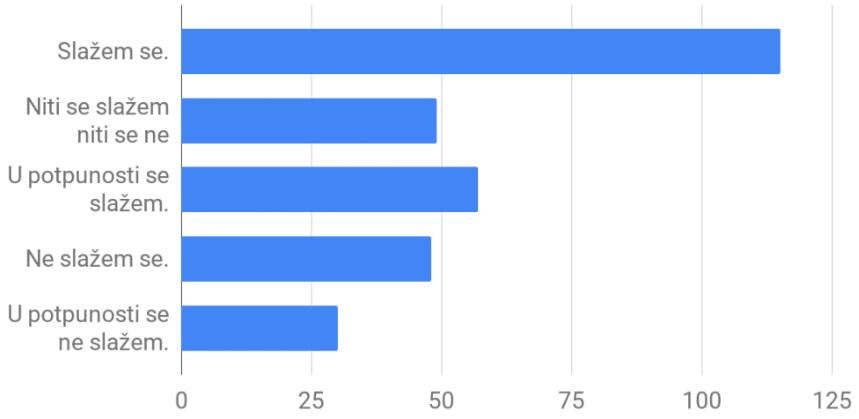
Grafikon 9. Percepcija korisnika o želji korištenja valuta Bitcoin ili JP Morgan Coin.



Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikonom broj deset putem Likertove skale dobiveni su odgovori na percepciju korisnika vezanu uz jednostavnost korištenja samih aplikacija izrađenih na temeljima *blockchain* tehnologije. Najviše pojedinaca složilo se s tom tvrdnjom, njih 115 (38%), dok se u potpunosti složilo 57 ispitanika (19%). Odgovor da se niti slaže niti ne slaže dalo je ukupno 49 ispitanika, dok je negativne odgovore, u potpunosti se ne slažem i ne slažem se dalo 78 korisnika (26%).

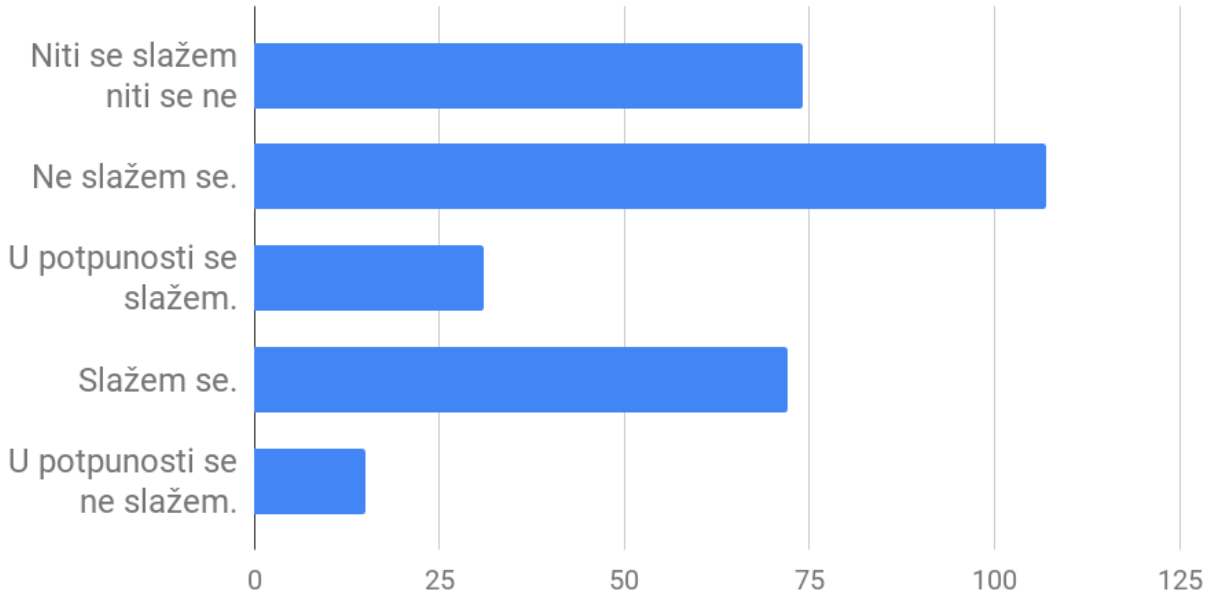
Grafikon 10. Percepcija ispitanika o jednostavnosti korištenja aplikacija izrađenih na *blockchain* tehnologija i korelacijom sa adopcijom *blockchain* tehnologije.



Izvor: Anketni upitnik autora

Petnaestim pitanjem putem Likertove skale dobiveni su odgovori vezani uz upotrebu *blockchain* tehnologije u poslovanju. Najveći broj korisnika nije se složio s tvrdnjom kako je korisnost upotrebe *blockchain* tehnologije veća od njenih troškova, njih 107 (35%). Neutralan odgovor, niti se ne slažem niti se slažem, dalo je 74 ispitanika (24,6%) te ih slijede ispitanici koji su dali pozitivan odgovor (slažem se) sa 72 ispitanika (24%). U potpunosti se slaže 31 pojedinac (10,3%) dok se u potpunosti ne slaže 15 pojedinaca (5%).

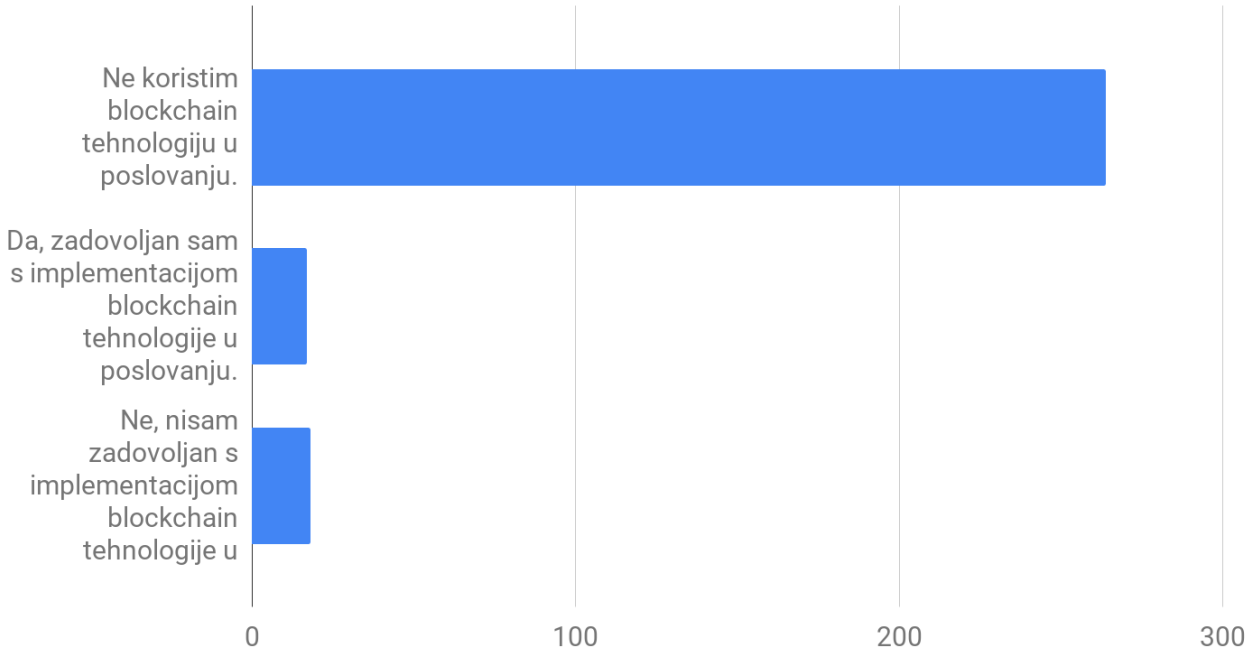
Grafikon 11. Likertova skala s odgovorima ispitanika o korisnosti upotrebe *blockchain* tehnologije u poslovanju.



Izvor: Anketni upitnik autora

Šesnaesto pitanje u kojemu se analizira upotreba *blockchain* tehnologije i zadovoljstvom implementacije većina ispitanika, njih 264 (88%) odgovorilo kako ne koristi tehnologiju u poslovanju. Samo 17 pojedinaca, što je ukupno oko 5% svih ispitanika spomenulo je kako u bilo kojoj vrsti vlastitog poslovanja koristi *blockchain* tehnologiju te kako je s njom i zadovoljno. Također nešto više od 5% ispitanika tvrdi kako im *blockchain* tehnologija nije donijela uštede ili zadovoljenje pri implementaciji tehnologije u poduzeću.

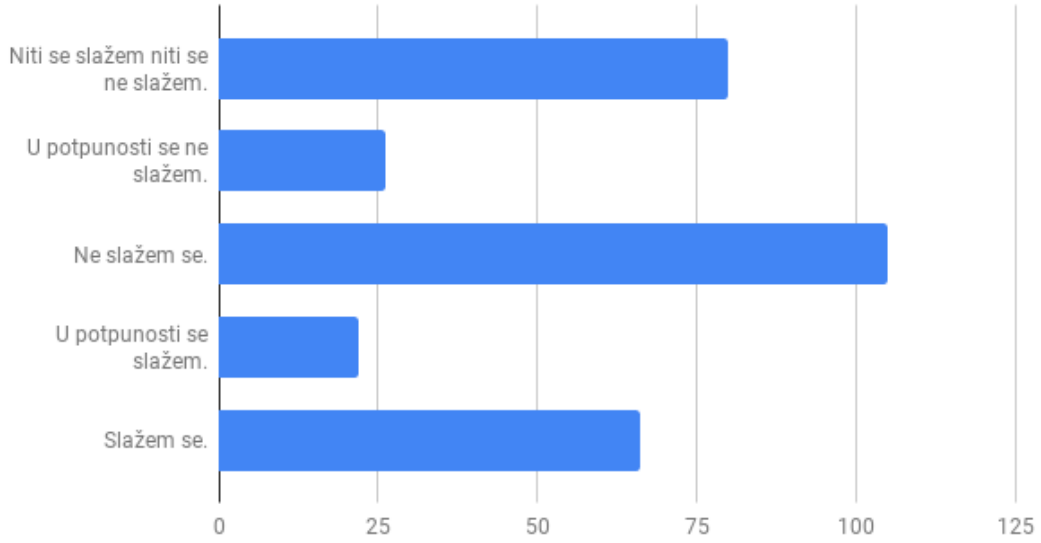
Grafikon 12. Percepcija ispitanika i njihovo zadovoljstvo upotrebom *blockchain* tehnologije u poslovanju.



Izvor: Anketni upitnik autora

Sljedeća grupa pitanja odnosi se na percepciju umanjivanja troškova poslovanja prilikom upotrebe *blockchain* tehnologije. Najveći broj ispitanika ne slaže se s tvrdnjom kako tehnologija uistinu može umanjiti troškove poslovanja, i to njih 105, što je 35% ispitanika. Neutralan odgovor dalo je 80 ispitanika, čineći 26% ukupnih ispitanika. S tvrdnjom se složilo 66 ispitanika (22%) dok se u potpunosti složilo njih 22. U potpunosti se nije složilo 26 ispitanika, što čini oko 8% svih ispitanika anketnog upitnika.

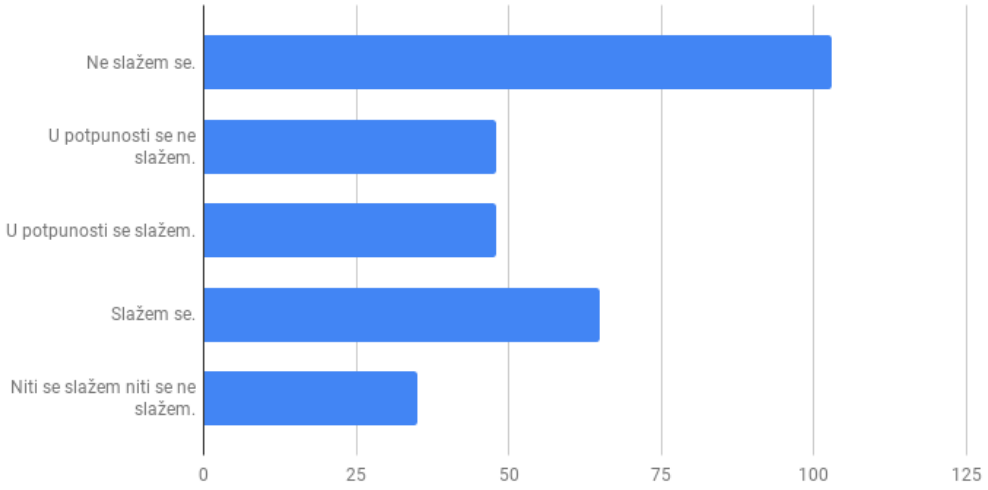
Grafikon 13. Percepcija ispitanika o mogućnostima umanjenja troškova poslovanja *blockchain* tehnologijom.



Izvor: Anketni upitnik autora

Sljedećim, osamnaestim pitanjem, ispitivala se percepcija korisnika vezana uz tradicionalne i moderne transakcijske sustave, s bankarskim sustavom koji predstavlja tradicionalne sustave i *blockchain* sustav koji predstavlja moderne, brže i sigurnije vrste transakcijskog sustava. S tom tvrdnjom nije se složilo i ne bi koristilo *blockchain* sustave već tradicionalne sustave ukupno 103 ispitanika ankete (34,3%) dok se u potpunosti ne slaže 48 ispitanika (16%). Složilo se 65 ispitanika dok se u potpunosti složilo ukupno 48 ispitanika, jednako kao i broj ispitanika koji se u potpunosti ne slaže.

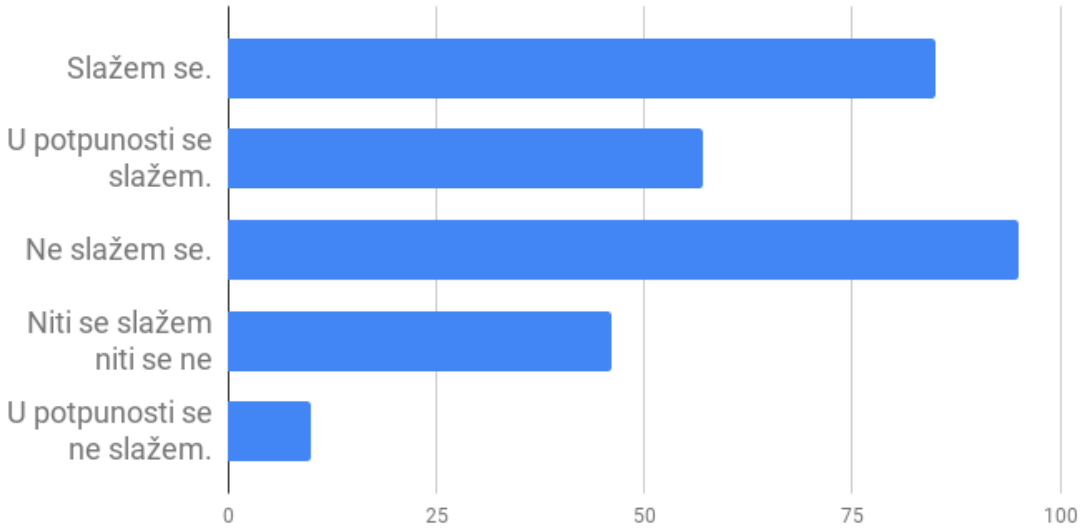
Grafikon 14. Percepcija ispitanika koji bi radije koristili *blockchain* od tradicionalnih bankarskih sustava.



Izvor: Anketni upitnik autora

Devetnaesto pitanje odnosi se na transakcije koje uključuju treće strane. Svrha pitanja bila je razumjeti trenutnu percepciju mogućnosti *peer-to-peer* elementa tehnologije koji omogućuje transakcije bez trećih strana. S tom tvrdnjom se nije složilo 95 korisnika, dok se njih 85 složilo s tom tvrdnjom.

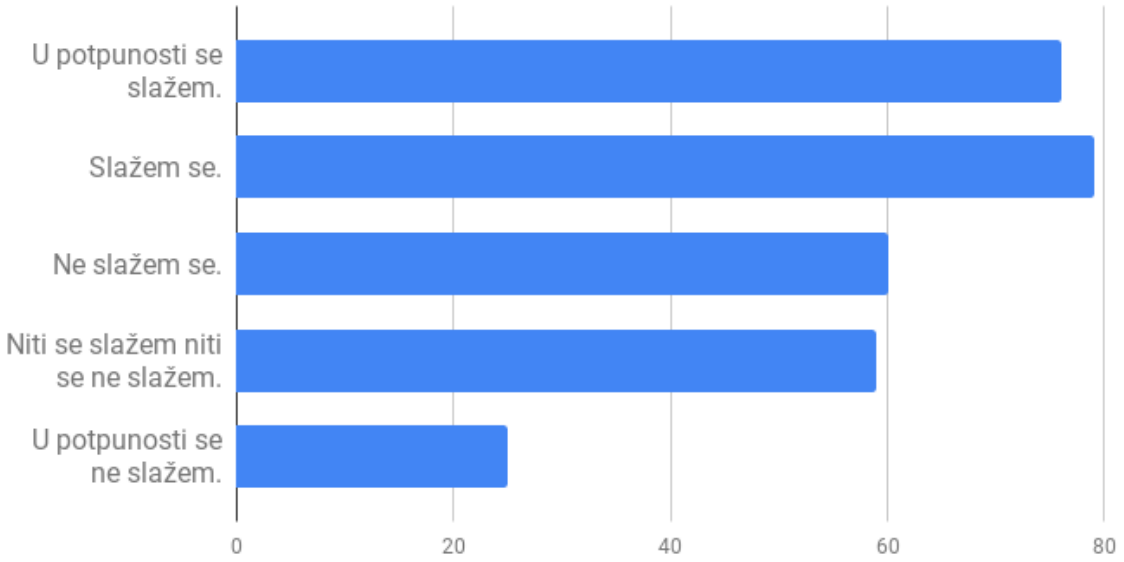
Grafikon 15. Percepcija ispitanika o većoj sigurnosti transakcija koje uključuju treće strane.



Izvor: Anketni upitnik autora

Dvadeseto pitanje vezano je uz percepciju rizičnosti računalno generiranih tokena ili novčića. Najveći broj ispitanika slaže se s tvrdnjom, ukupno njih 79, odnosno 26,3% ispitanika. U potpunosti se slaže 76 korisnika, što dovodi do više od 50% ispitanika u slaganje s navedenom tvrdnjom. Neutralan odgovor dalo je ukupno 59 ispitanika, odnosno njih 19,6%. S tvrdnjom se nije složilo 60 ispitanika, dok se u potpunosti ne slaže 25 ispitanika anketnog upitnika. Jednostavno je utvrditi kako omjeri u kojima se više od 50% ispitanika ili u potpunosti slaže s tvrdnjom ili se slaže u određenoj mjeri, kako percepcija ispitanika naginje prema visokoj percepciji rizičnosti investiranja u kriptovalute.

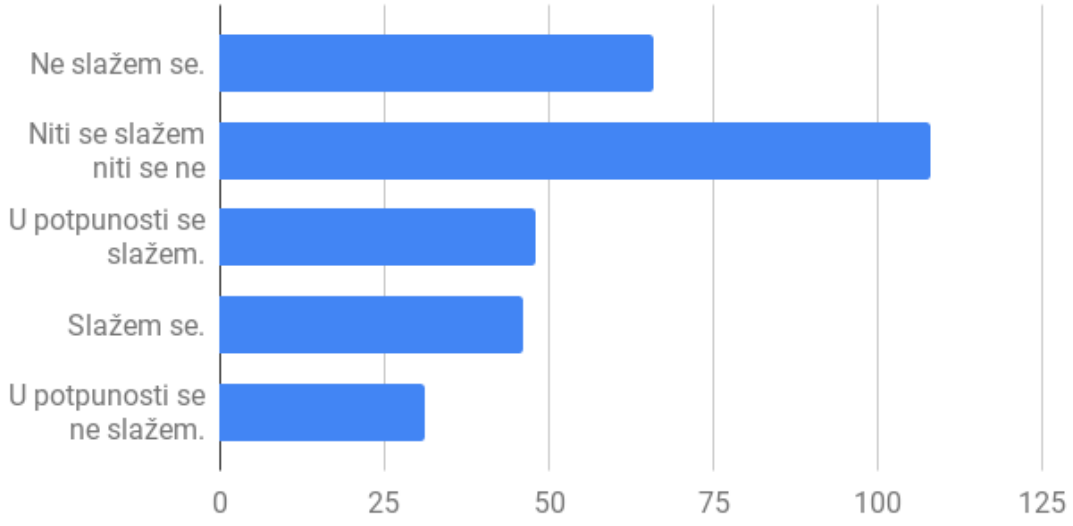
Grafikon 16. Percepcija rizičnosti računalno generiranih tokena ili novčića kao investicije.



Izvor: Anketni upitnik autora

Dvadeset i prvo pitanje tiče se sigurnosti obavljanja transakcija na *blockchain* sustavima. Ukupno 108 ispitanika dalo je neutralan odgovor u kojemu se niti se slažu niti se ne slažu. Taj broj ispitanika čini ukupno 36% svih ispitanika, dok se 22% korisnika, njih 66 ne slaže s tvrdnjom da su *blockchain* transakcije vrlo sigurne.

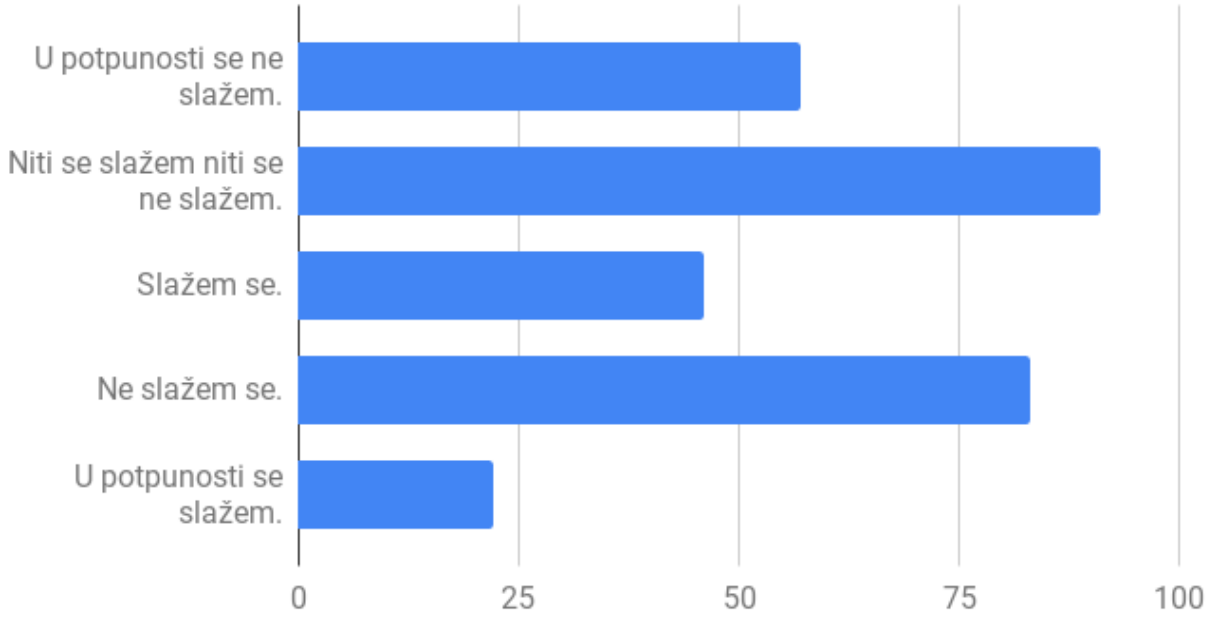
Grafikon 17. Percepcija ispitanika o sigurnosti transakcija obavljenih na *blockchain* sustavima.



Izvor: Anketni upitnik autora

Dvadeset drugo pitanje veže se uz dio poglavlja diplomskog rada 4.2.1.Korištenje *blockchain* tehnologije u sklopu revizije i detekcije prevara kojim se dobiva odgovor na percepciju pojedinaca o mogućnostima *blockchain* tehnologije u poslu revizora i financija. Na tom pitanju, neutralan odgovor dao je najveći broj ispitanika, njih 91, odnosno 30%. Nakon njih slijede negativni odgovori. Odgovor ne slažem se označilo je 83 ispitanika dok se u potpunosti ne slaže 57 ispitanika. Tim brojevima dolazimo do broja od 140 ispitanika koji su na ovo pitanje dali negativan odgovor. Pozitivne odgovore dalo je ukupno 68 ispitanika, od kojih se 44 slaže a 22 u potpunosti slaže s navedenom tvrdnjom kako će *blockchain* tehnologija u potpunosti zamijeniti/može zamijeniti posao financijskih i ostalih revizora.

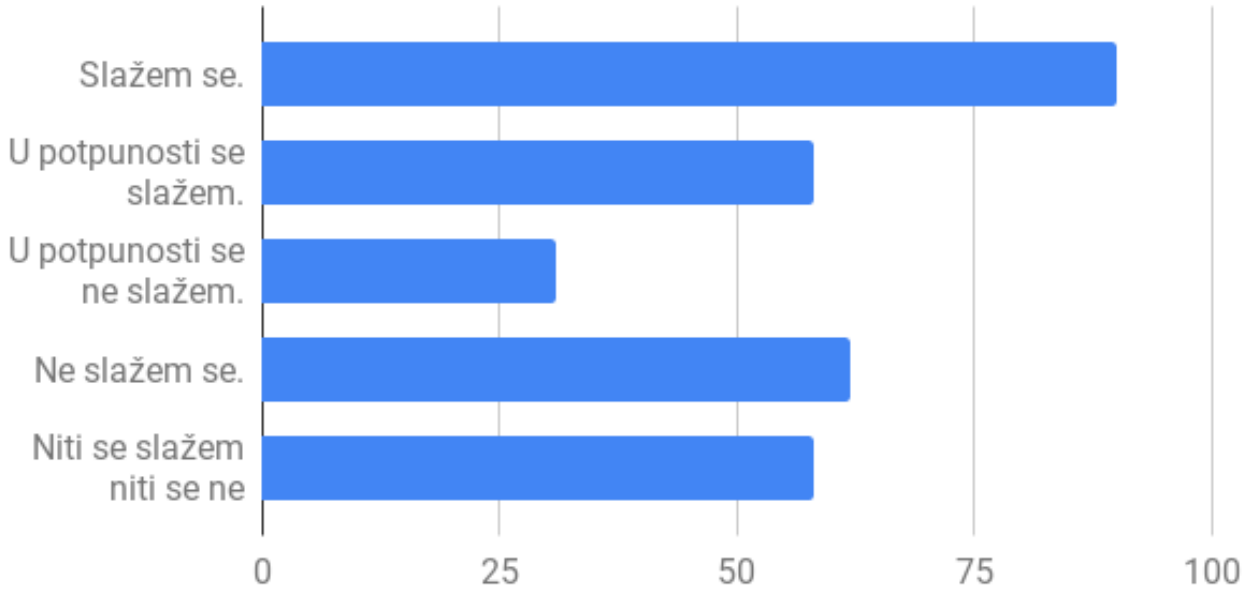
Grafikon 18. Percepcija ispitanika o mogućnostima zamjenjivanja financijskih i ostalih revizora od strane *blockchain* tehnologije.



Izvor: Anketni upitnik autora

Sljedeće, dvadeset treće pitanje, postavljeno putem Likertove skale veže se na percepciju ispitanika u koju svrhu se koriste kriptovalute. S tvrdnjom da se kriptovalute u najvećoj mjeri koriste za ilegalne transakcije, pranje novca i financiranje terorizma slaže se 90 ispitanika (30%) te se 58 ispitanika (19,3%) u potpunosti slaže. S tvrdnjom se ne slaže 62 ispitanika (20,6%) te se u potpunosti ne slaže ukupno 31 ispitanik (10,3%). Neutralan odgovor, niti se ne slažem niti se slažem, dalo je 58 ispitanika (19,3%).

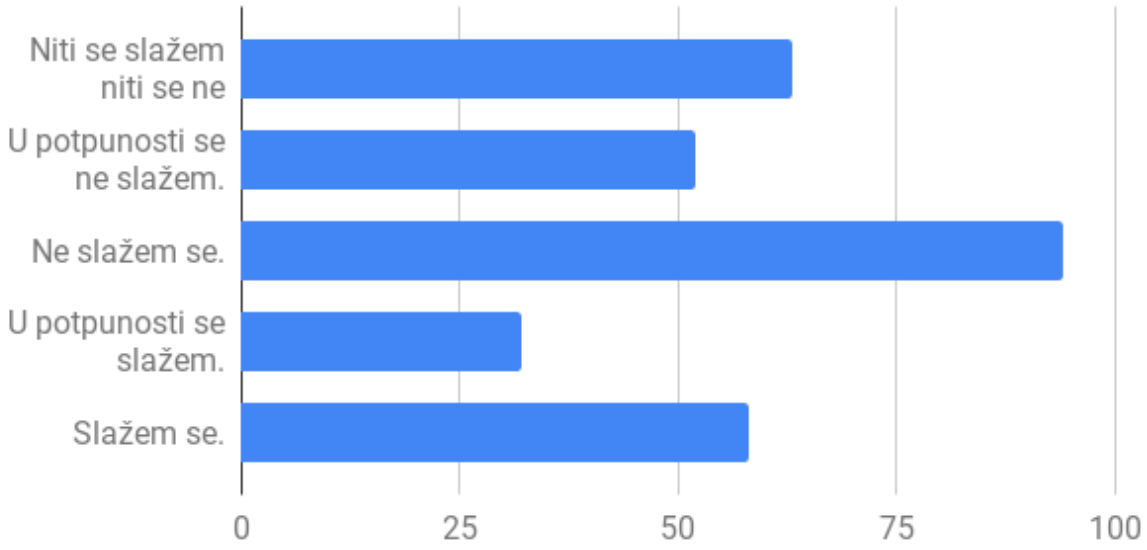
Grafikon 19. Percepcija ispitanika o korištenju kriptovaluta za ilegalne transakcije, pranje novca i financiranje terorizma.



Izvor: Anketni upitnik autora

S dvadeset četvrtim pitanjem, *„blockchain tehnologija će u potpunosti zamijeniti bankarske i transakcijske sustave u idućih 10 godina“* najviše se ispitanika ne slaže, njih 94. Niti se slaže niti ne slaže ukupno 63 ispitanika, dok se slaže 58 ispitanika. U potpunosti se ne slaže 52 ispitanika, dok se u potpunosti slaže 32 ispitanika.

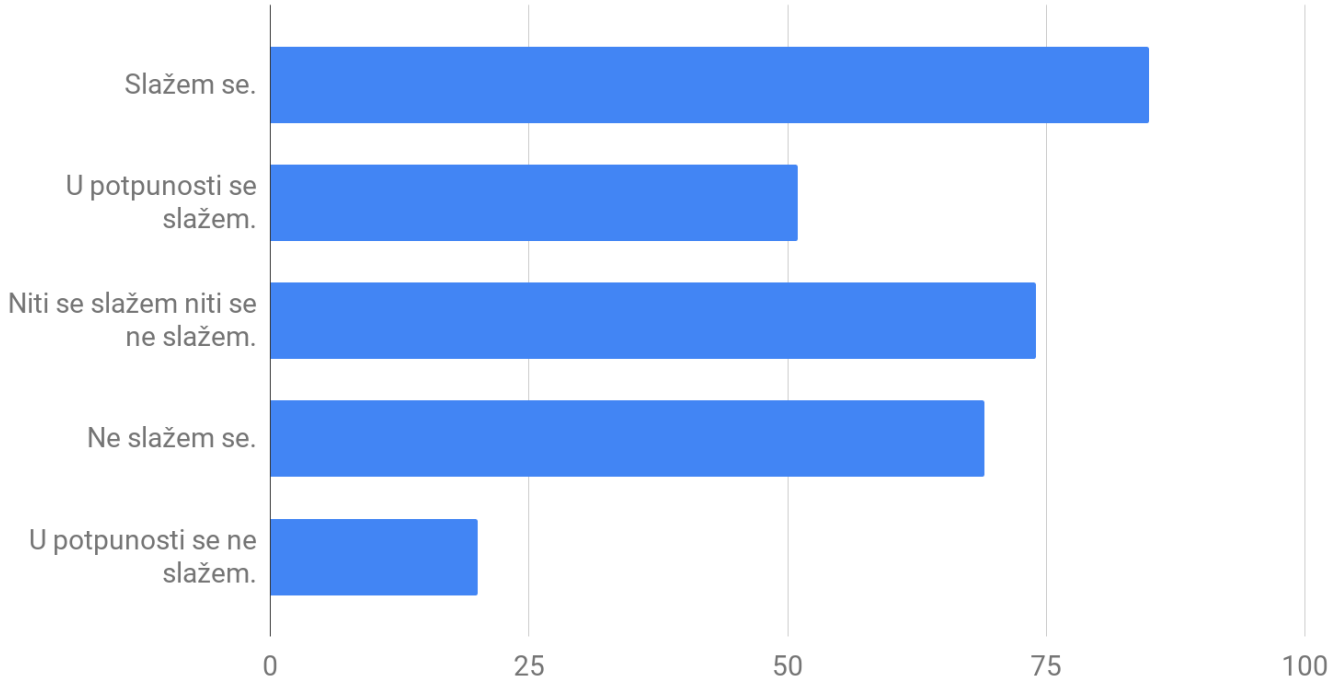
Grafikon 20. Percepcija ispitanika o zamjenjivanju bankarskih i transakcijskih sustava *blockchain*om u idućih 10 godina.



Izvor: Anketni upitnik autora

Dvadeset peto pitanje u anketnom upitniku postavljeno je u obliku tvrdnje s kojom se moglo odgovoriti putem Likertove skale. S tvrdnjom se složilo 85 pojedinaca, čineći 28,3% odgovora. Neutralan odgovor dalo je 74 ispitanika. Negativan odgovor, „ne slažem se“ dalo je 69 ispitanika dok se u potpunosti složilo 51 ispitanika.

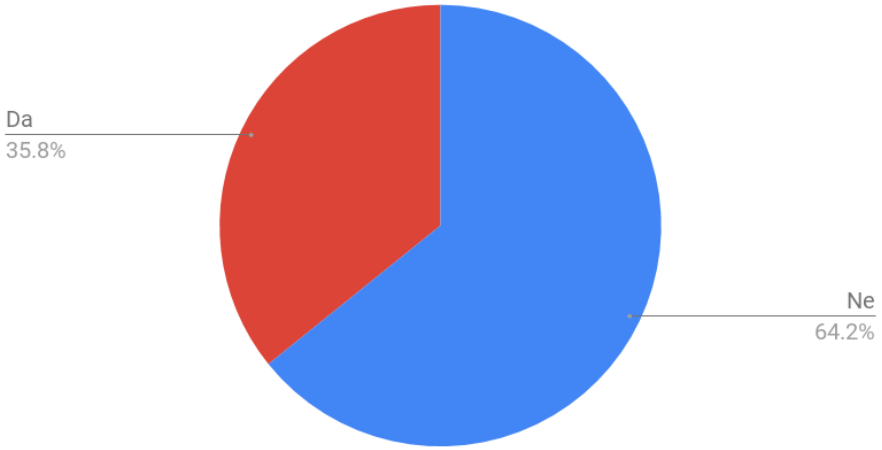
Grafikon 21. Percepcija ispitanika anketnog upitnika o potrebi traženja upotrebe *blockchain* tehnologije u razvoju i unaprijeđenu poslovanja poduzeća, umjesto špekulativnog korištenja kriptovaluta.



Izvor: Anketni upitnik autora

Dvadeset šesto pitanje označava završni dio ankete u kojima se odgovori mogu dati putem samo jednog odgovora. Na pitanje uspjeha decentraliziranih protokola u skorijoj budućnosti (idućih deset godina) potvrdno je odgovorilo 35,8% ispitanika dok je 64,2% ispitanika odgovorilo negativno.

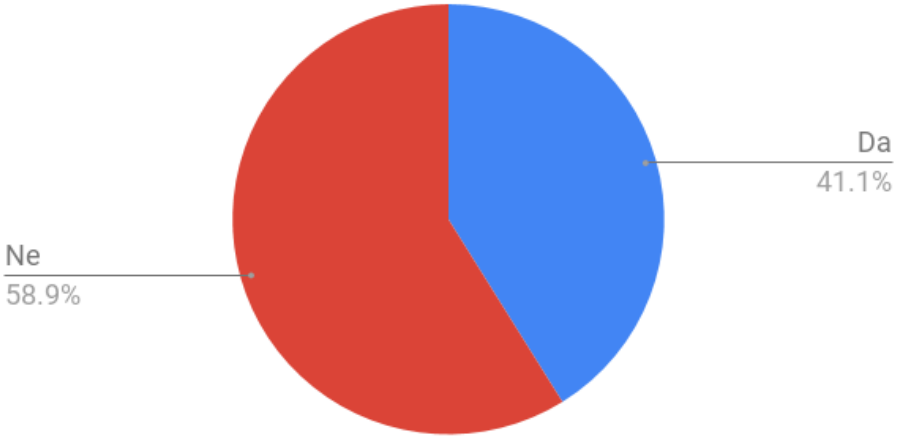
Grafikon 22. Kružni grafikon s percepcijom ispitanika o uspjehu decentraliziranih protokola.



Izvor: Anketni upitnik autora

Sljedeće, 27. pitanje tiče se percepcije ispitanika o investicijskom balonu kriptovaluta. Potvrdno je odgovorilo 41,1% ispitanika, dok njih 58,9% ne smatra kako su kriptovalute nakon snažne korekcije cijena u balonu.

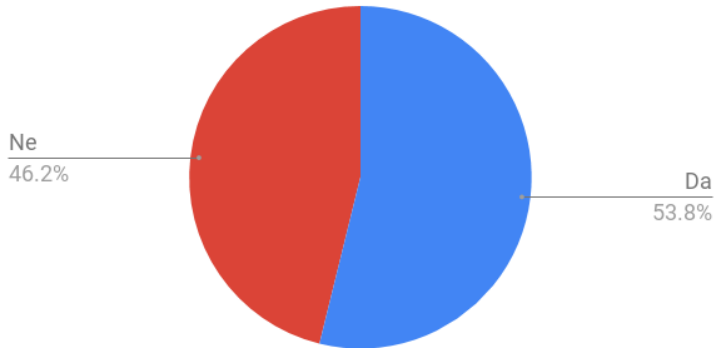
Grafikon 23. Percepcija ispitanika o postojanju investicijskog balona i nakon snažne korekcije cijena.



Izvor: Anketni upitnik autora

Dvadeset osmo pitanje tiče se percepcije o izradi vlastite kriptovalute od strane centralne banke. Većina ispitanika na to pitanje odgovorila je potvrdno i to njih 53.8%. S druge strane, 46.2% ispitanika ne slaže se s tom tvrdnjom. Rezultatima se može utvrditi relativno neutralan rezultat, u kojemu je razlika između pozitivnih i negativnih odgovora relativno malena, odnosno putem rezultata se ne može doći do potpuno jasnog odgovora. Međutim, većina ispitanika vjeruje kako će neka od centralnih banaka u skorijoj budućnosti izraditi vlastitu kriptovalutu.

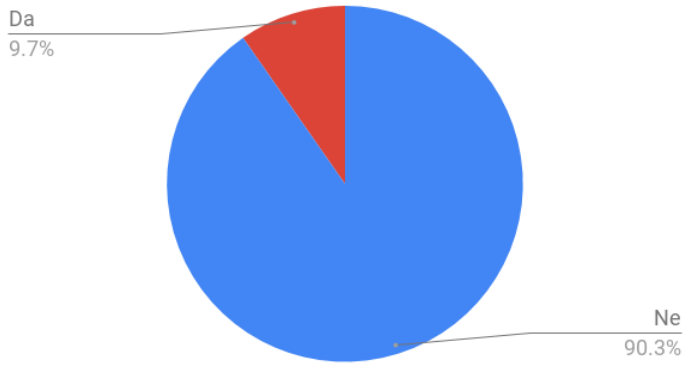
Grafikon 24. Percepcija ispitanika o mogućnostima izrade kriptovalute od strane centralnih banaka.



Izvor: Anketni upitnik autora

Posljednje, trideseto pitanje u anketnom upitniku tiče se percepcije ispitanika o legalnosti kriptovaluta. Na to pitanje velika većina ispitanika, njih 270, odnosno 90,3% odgovorila je negativnim odgovorom, smatrajući kako su kriptovalute legalne. Ostalih 9.7% ispitanika, odnosno 30 odgovora odgovorilo je potvrdno.

Grafikon 25. Percepcija ispitanika o legalnosti kriptovaluta.

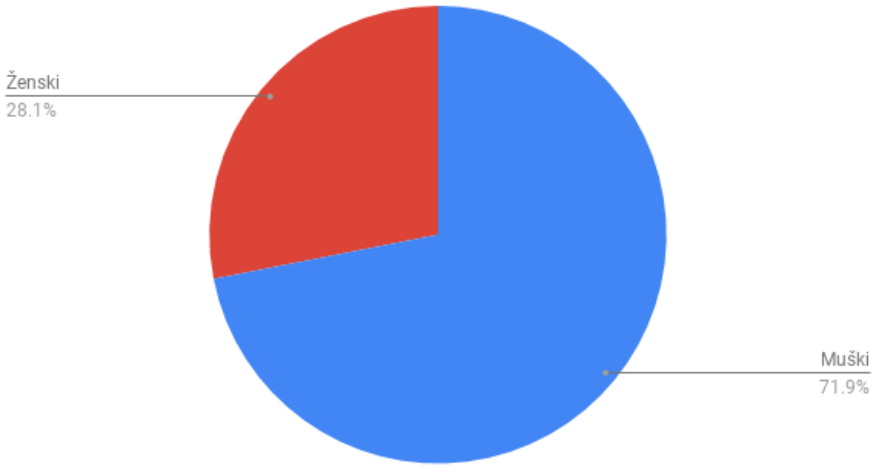


Izvor: Anketni upitnik autora

6.3.2. Grafički prikaz rezultata ankete prema spolu

Anketom prevladavaju ispitanici muškog spola i to njih 215 (71%) dok je ispitanica ženskog roda 84 (28%). Tim statistikama automatski je moguće zaključiti kako u razumijevanju *blockchain* tehnologije prednjače muškarci ili situacija u kojoj žene pokazuju manji interes za *blockchain* tehnologijom. Osim tih statističkih mogućnosti, postoji mogućnost i za ograničenjem ankete s obzirom na spol autora. Veći dio ispitanika jesu upravo osobe koje su upoznate s osnovama *blockchain* tehnologije te je velika većina tih osoba muškoga roda.

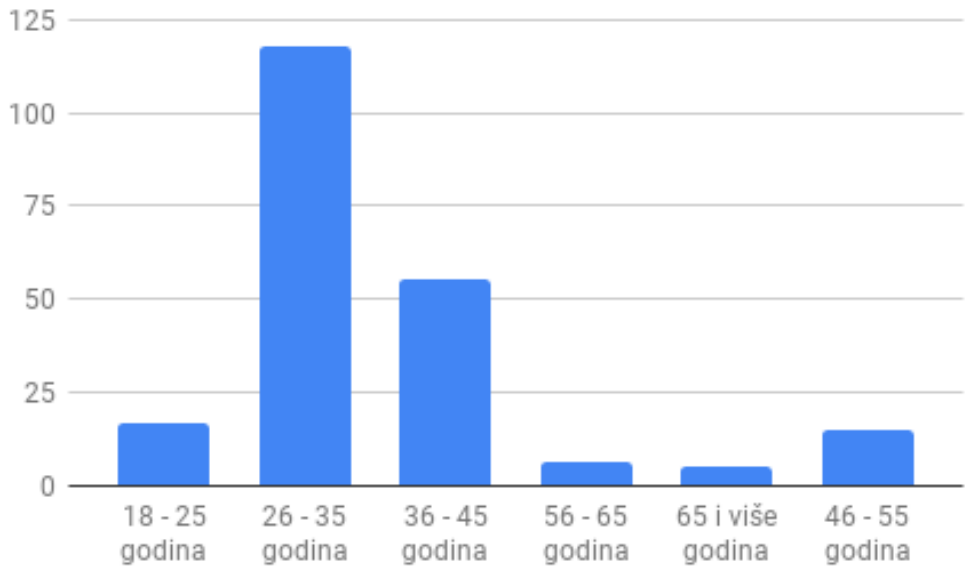
Grafikon 26. Prikaz rezultata ankete prema spolu



Izvor: Anketni upitnik autora

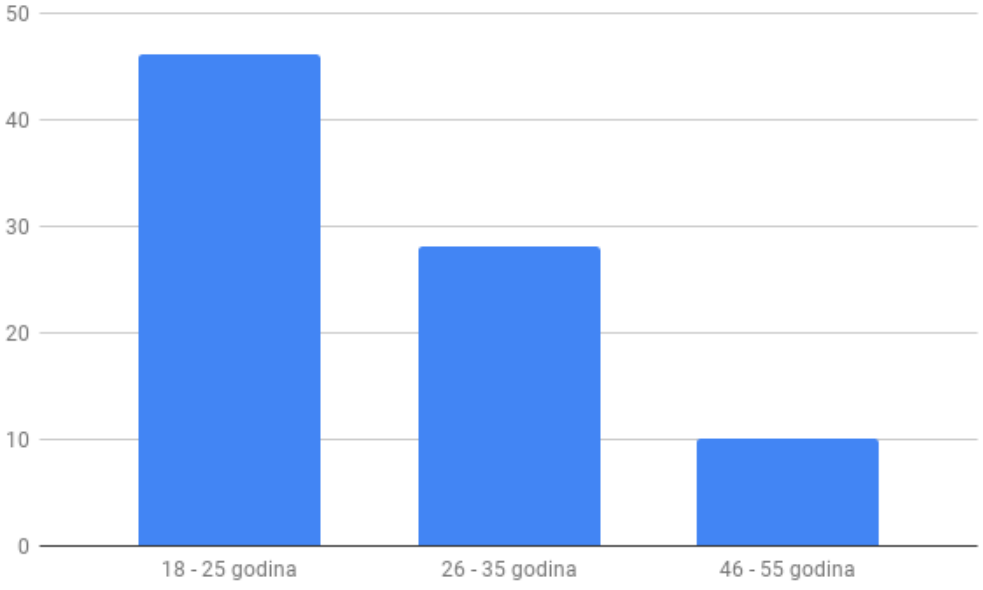
Pri daljnjoj razradi grafičkog prikaza rezultata ankete prema spolu vršiti će se analiza odgovora muške i ženske populacije pojedinačnim odgovorima. Svaki od grafikona analizirati će odgovore ispitanika po muškom i ženskom spolu u svrhu boljeg razumijevanja danih odgovora na pitanja unutar anketnog upitnika koji se koristio u pisanju rada.

Grafikon 27. Prikaz ispitanika muške populacije po dobi



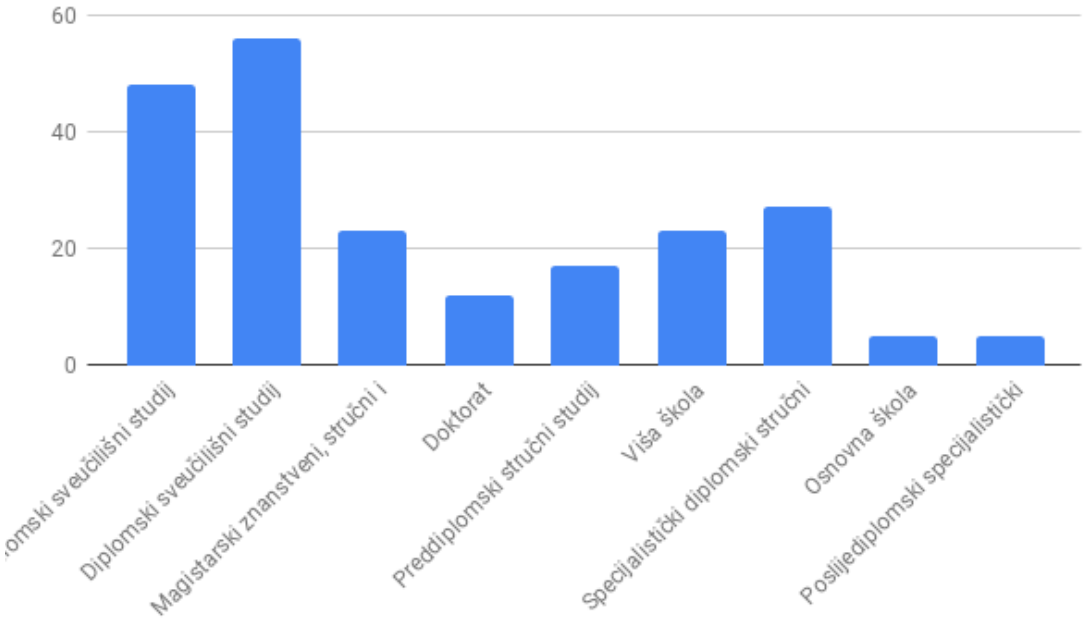
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 28. Prikaz ispitanica ženske populacije po dobi



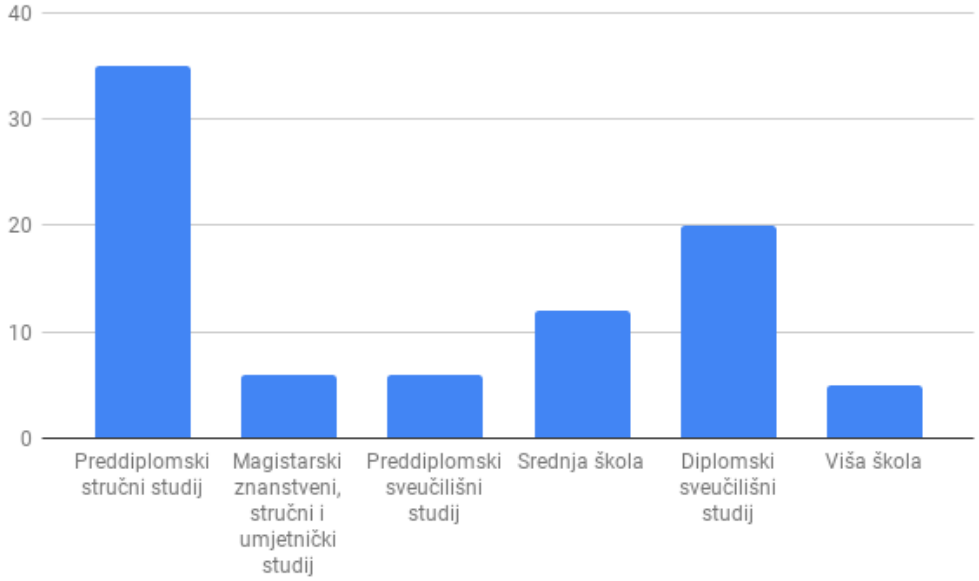
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 29. Prikaz razine obrazovanja muških ispitanika



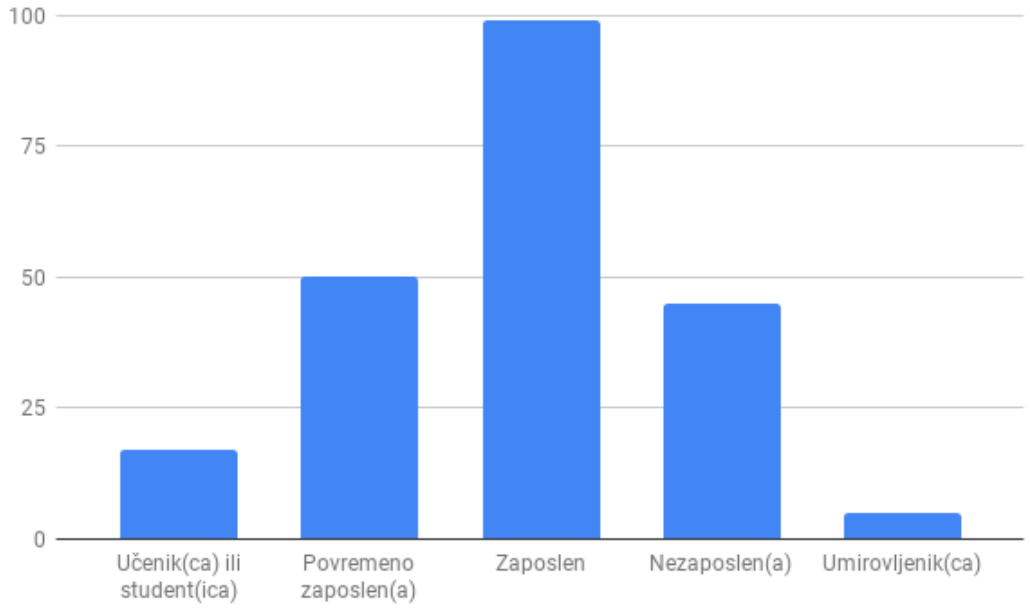
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 30. Prikaz razine obrazovanja ispitanika ženske populacije



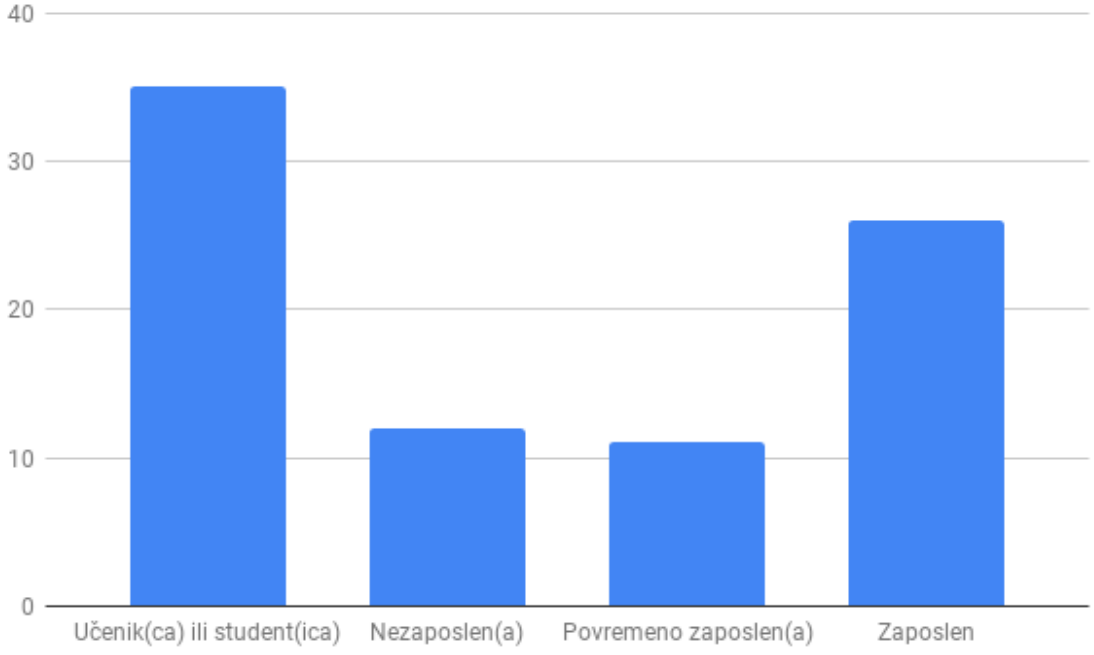
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 31. Prikaz statusa zaposlenja ispitanika muškog roda



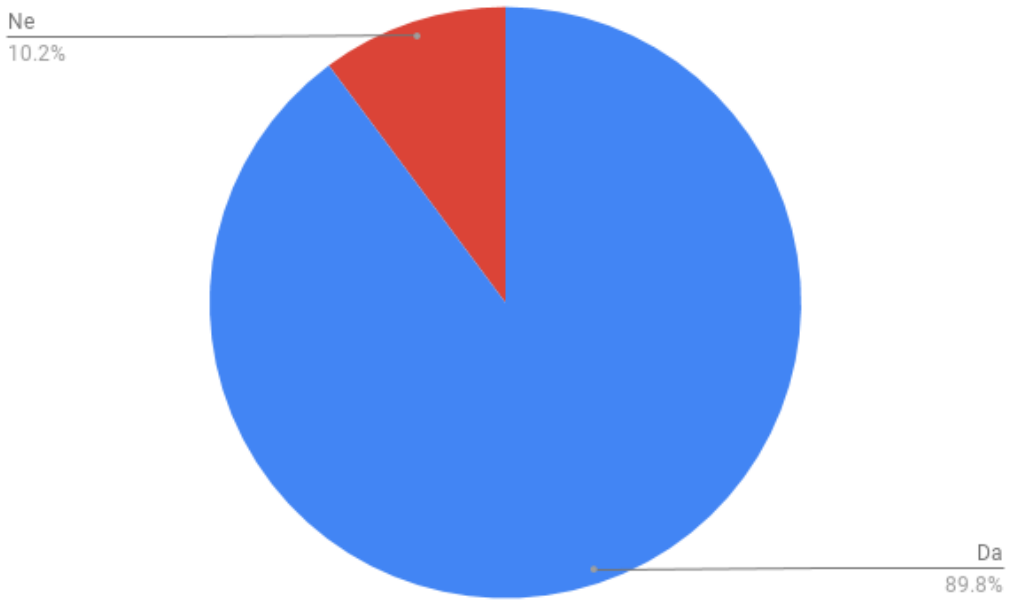
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 32. Prikaz statusa zaposlenja ispitanica ženskog roda



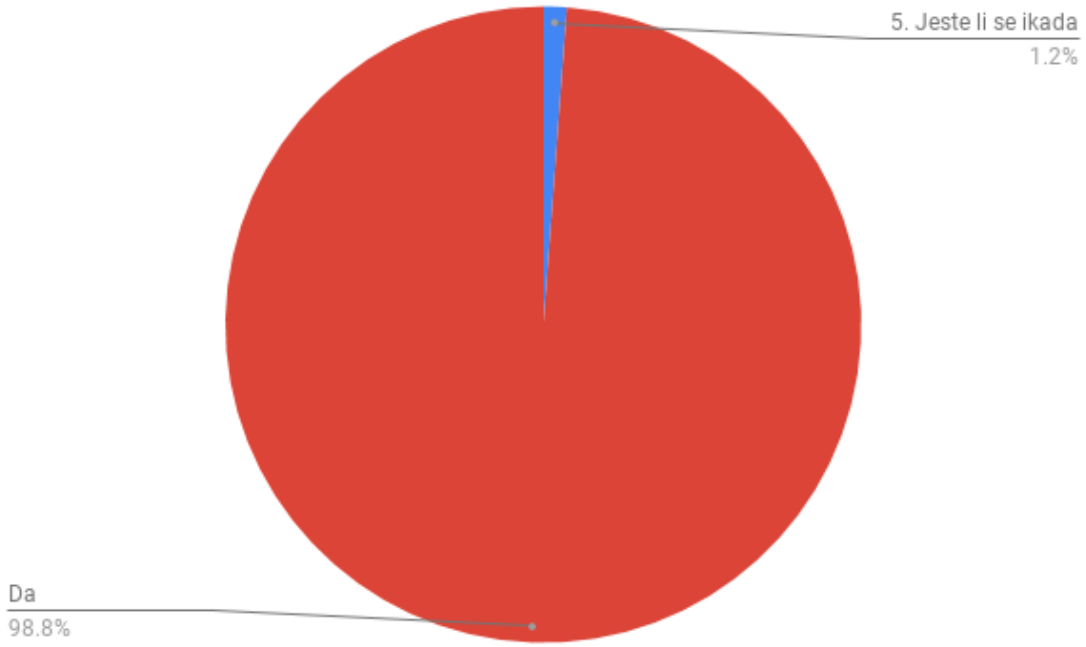
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 33. Kružni grafikon susretanja muške populacije s pojmom *blockchain* tehnologije



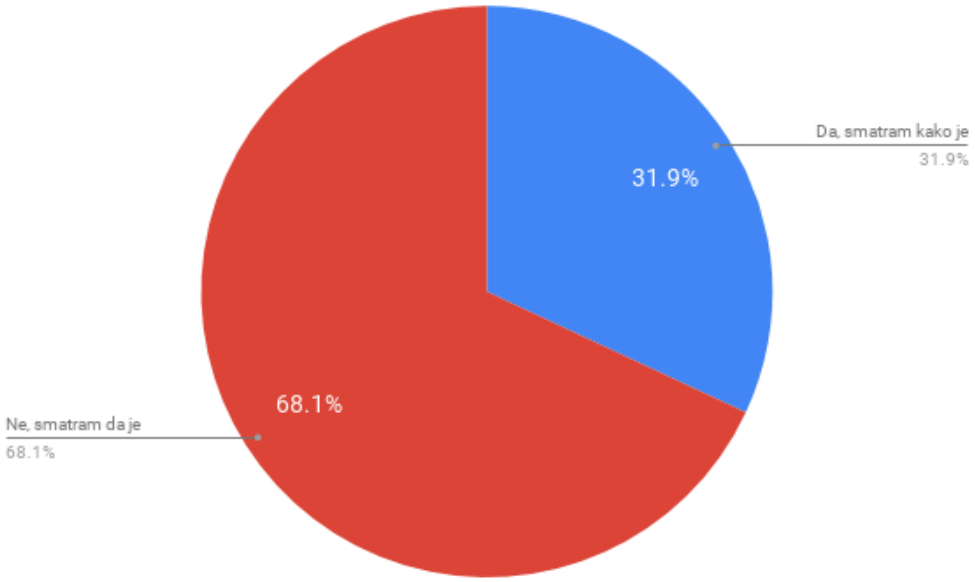
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 34. Kružni grafikon susretanja ženske populacije s pojmom *blockchain* tehnologije



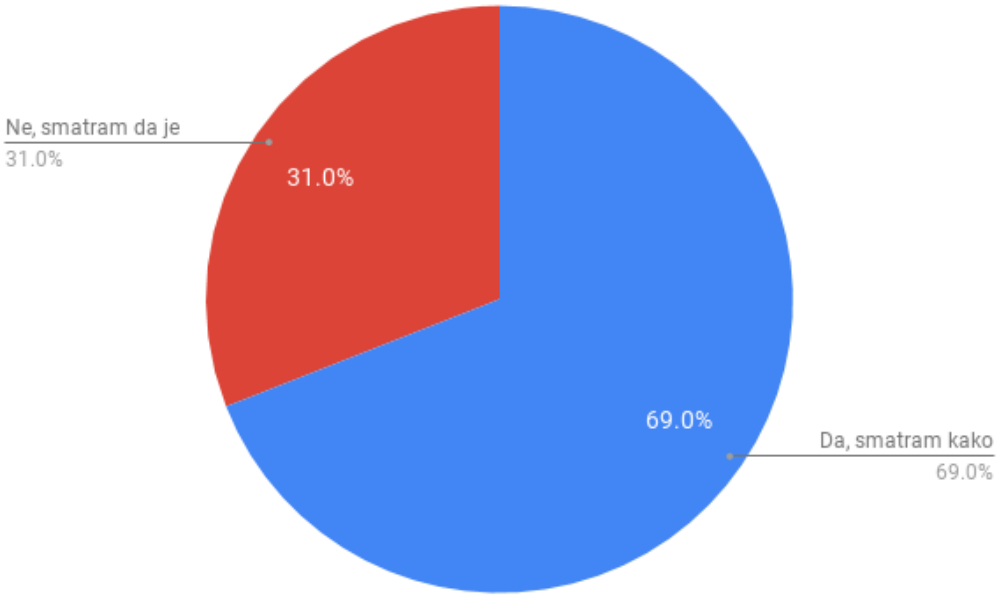
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 35. Grafički prikaz rezultata distinkcije između *blockchain* tehnologije i kriptovaluta kod muške populacije



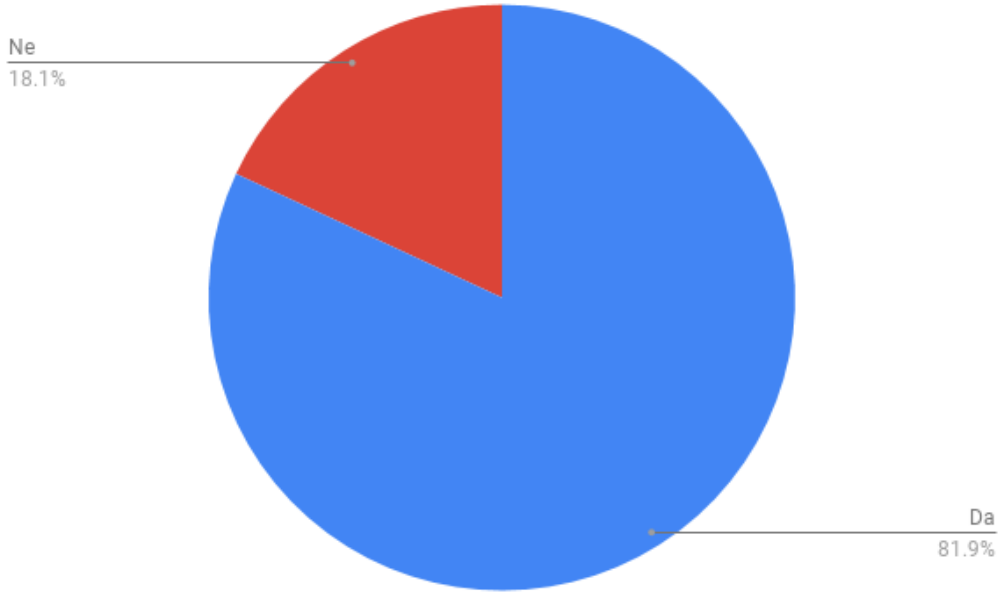
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 36. Grafički prikaz rezultata distinkcije između *blockchain* tehnologije i kriptovaluta kod ženske populacije



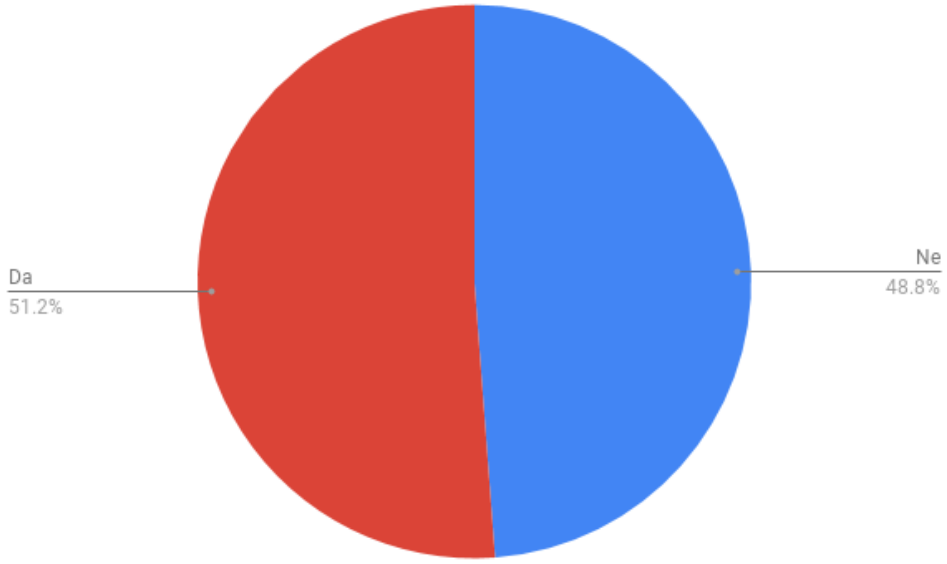
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 37. Grafički prikaz rezultata korištenja i slanja transakcija putem *blockchain* tehnologije muškog spola



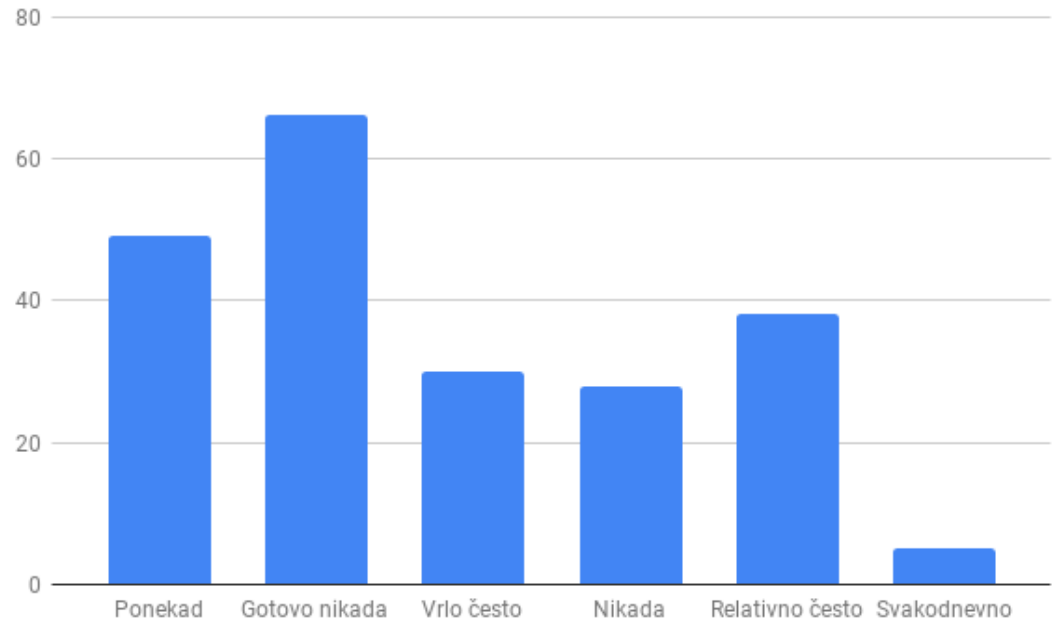
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 38. Grafički prikaz rezultata korištenja i slanja transakcija putem *blockchain* tehnologije ženskog spola



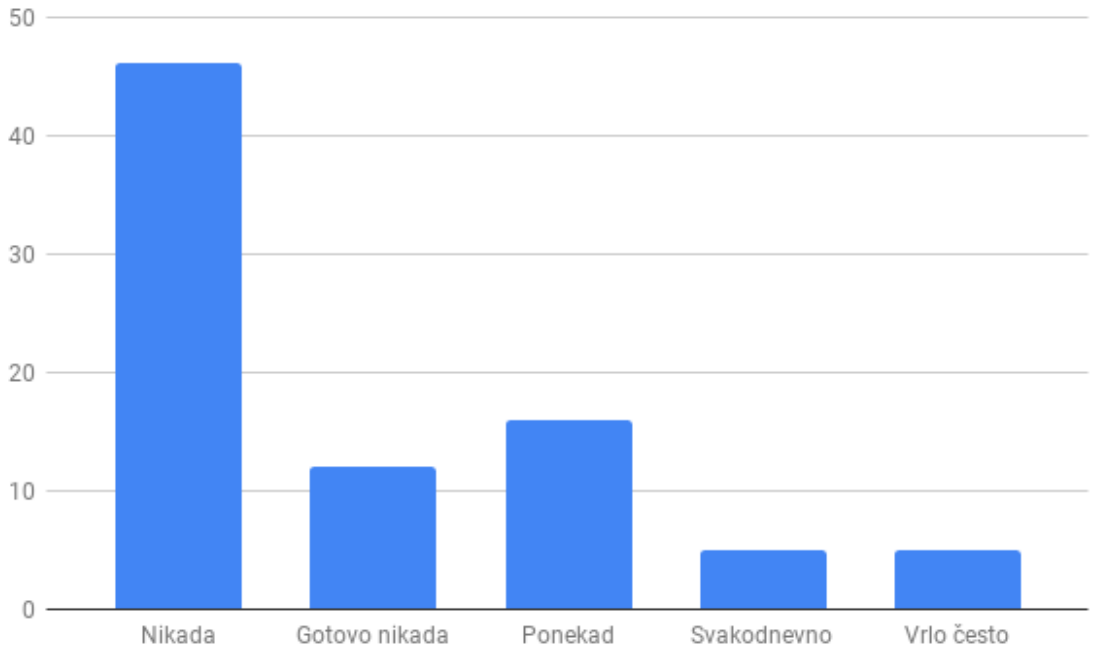
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 39. Grafički prikaz redovitosti korištenja *blockchain* tehnologije muške populacije



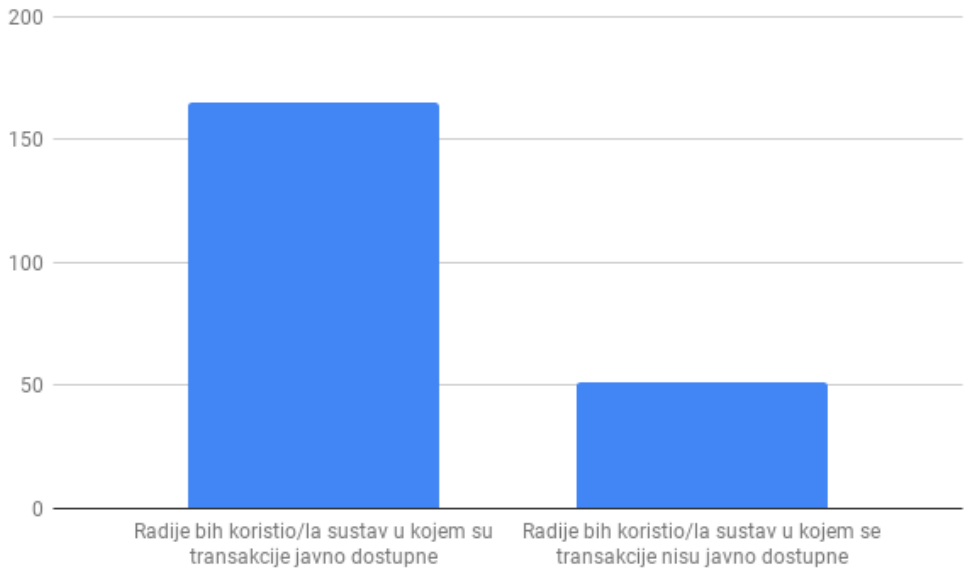
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 40. Grafički prikaz redovitosti korištenja *blockchain* tehnologije ženske populacije



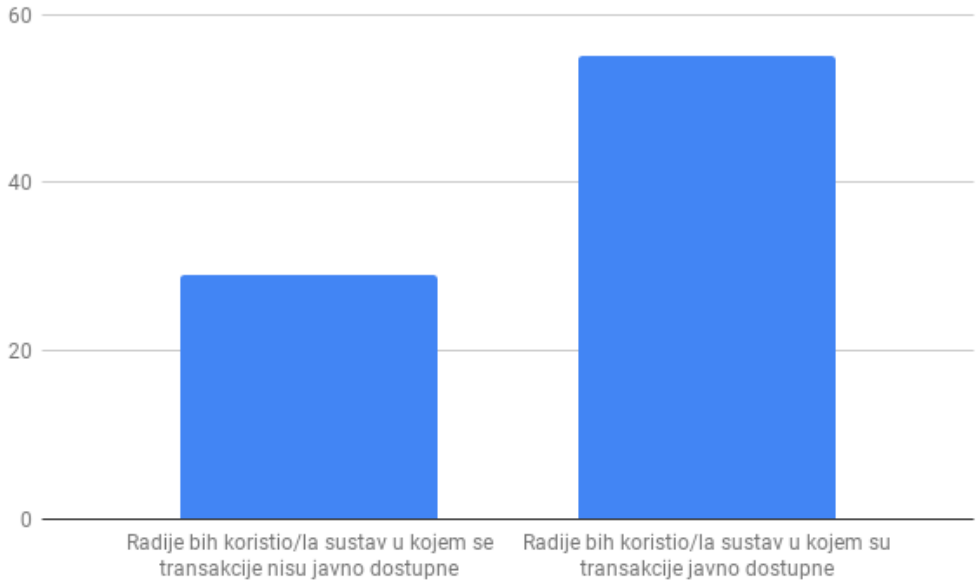
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 41. Grafički prikaz radijeg korištenja javno dostupnih ili privatnih *blockchain* sustava muške populacije



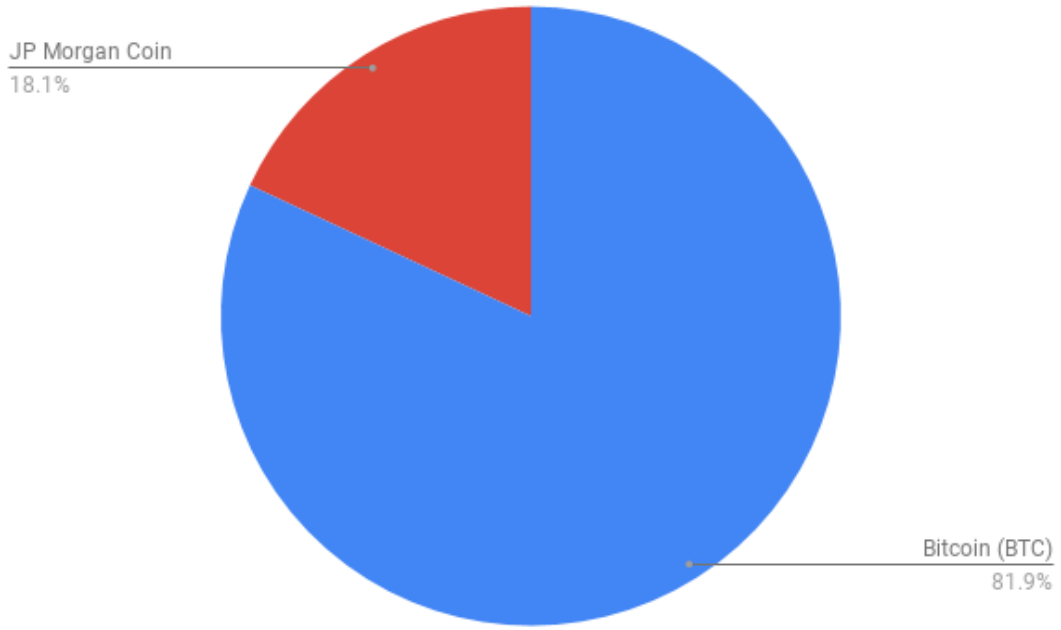
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 42. Grafički prikaz radijeg korištenja javno dostupnih ili privatnih *blockchain* sustava muške populacije



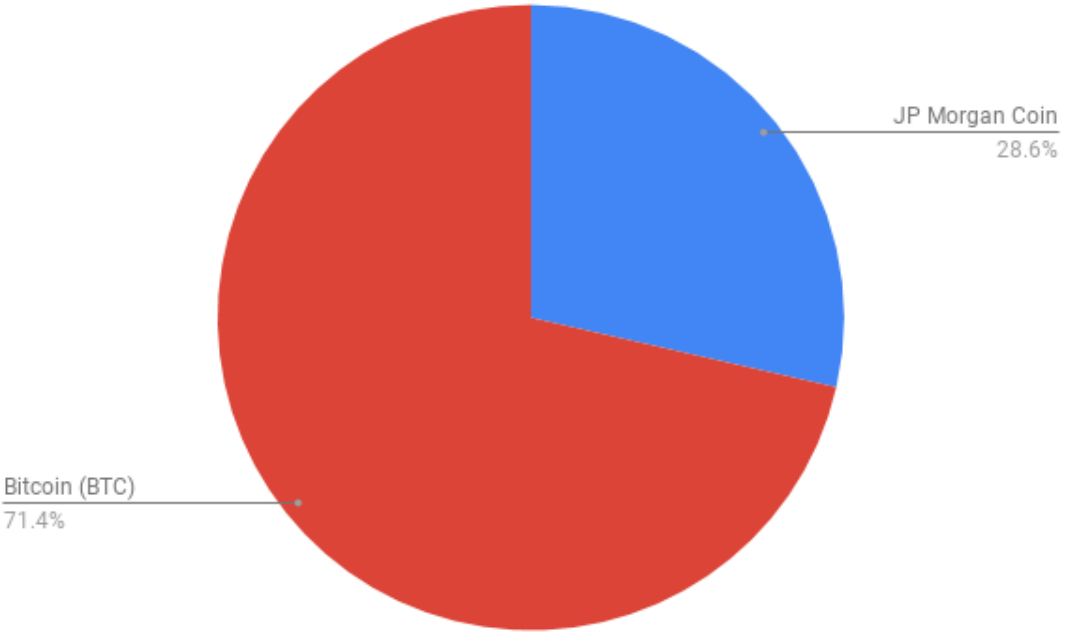
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 43. Grafički prikaz korištenja kriptovalute Bitcoin ili JP Morgan Coin muške populacije



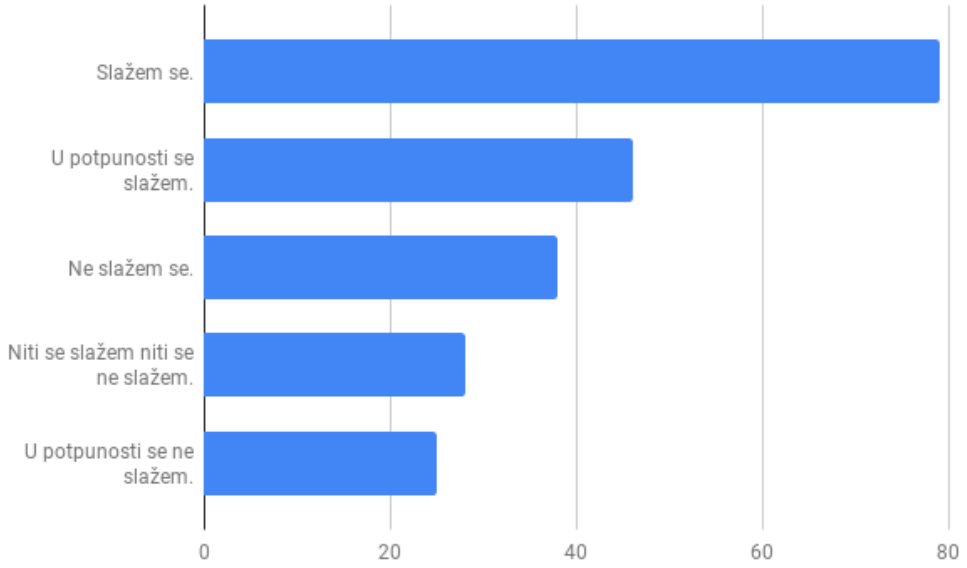
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 44. Grafički prikaz korištenja kriptovalute Bitcoin ili JP Morgan Coin ženske populacije



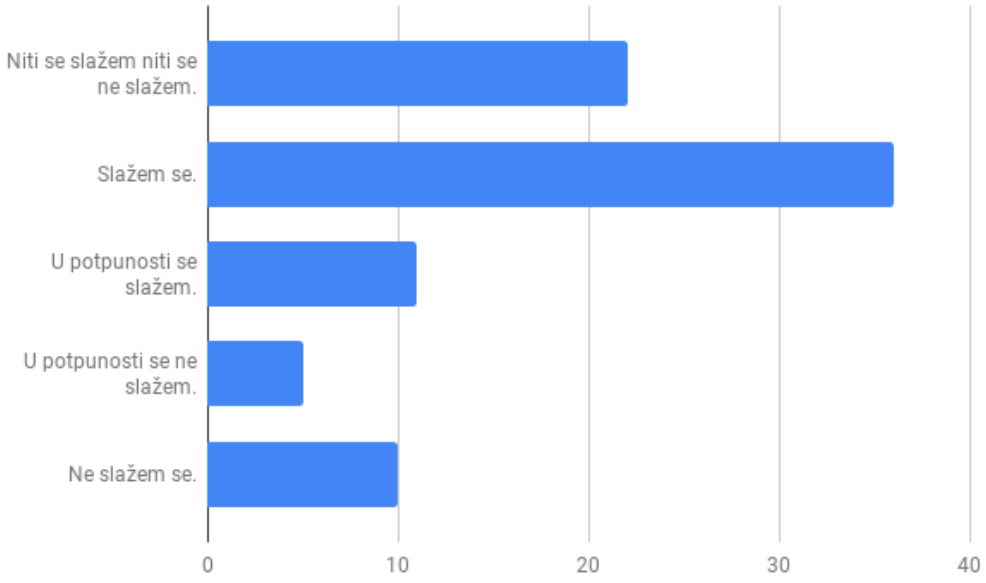
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 45. Percepcija muških ispitanika o jednostavnosti korištenja aplikacija izrađenih na *blockchain* tehnologija i korelacijom sa adopcijom *blockchain* tehnologije.



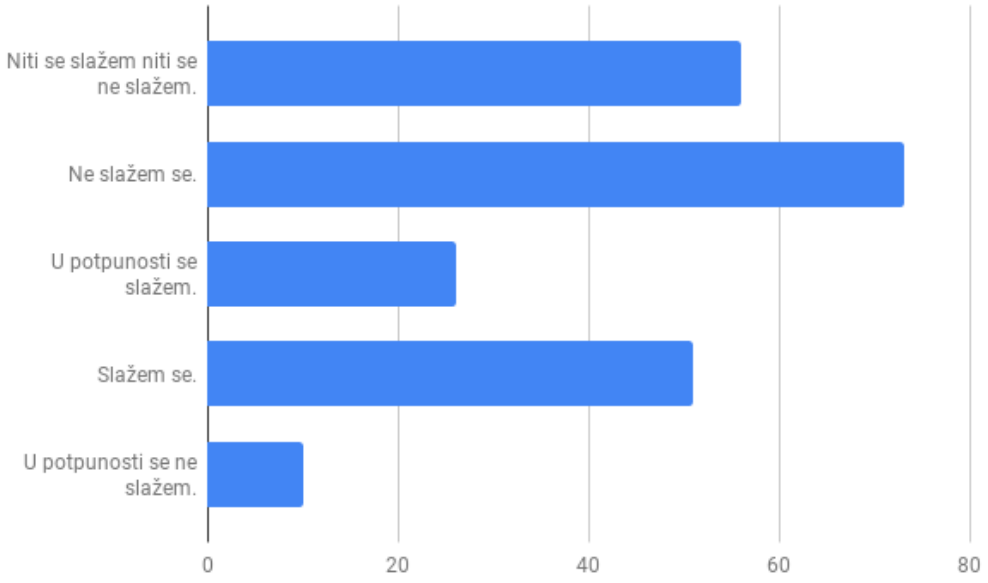
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 46. Percepcija ženskih ispitanika o jednostavnosti korištenja aplikacija izrađenih na *blockchain* tehnologija i korelacijom sa adopcijom *blockchain* tehnologije.



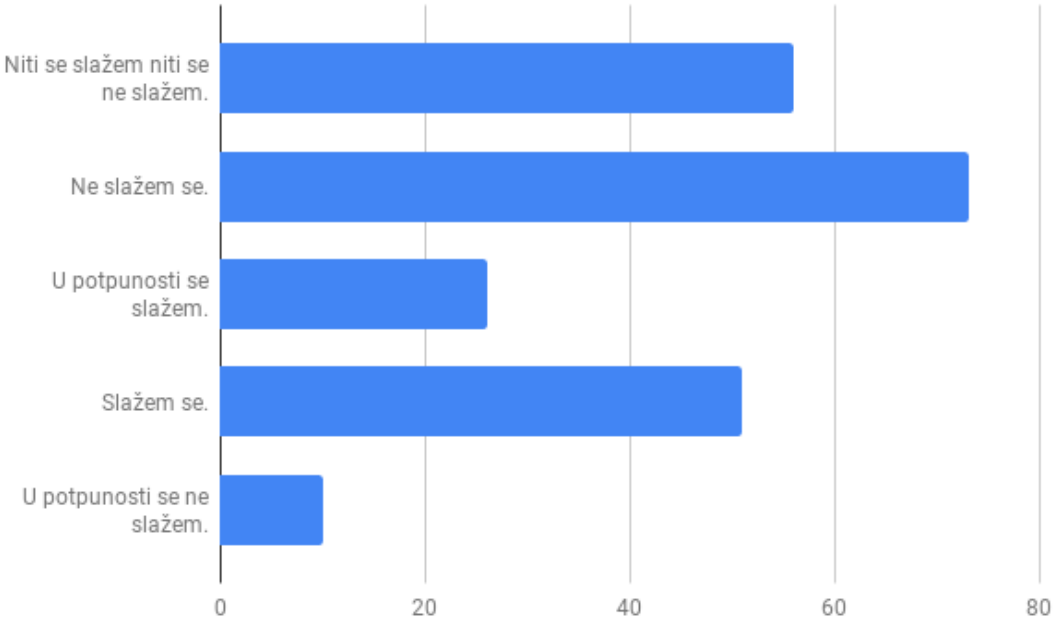
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 47. Percepcija muških ispitanika o korisnosti upotrebe *blockchain* tehnologije u usporedbi s njezinim troškovima



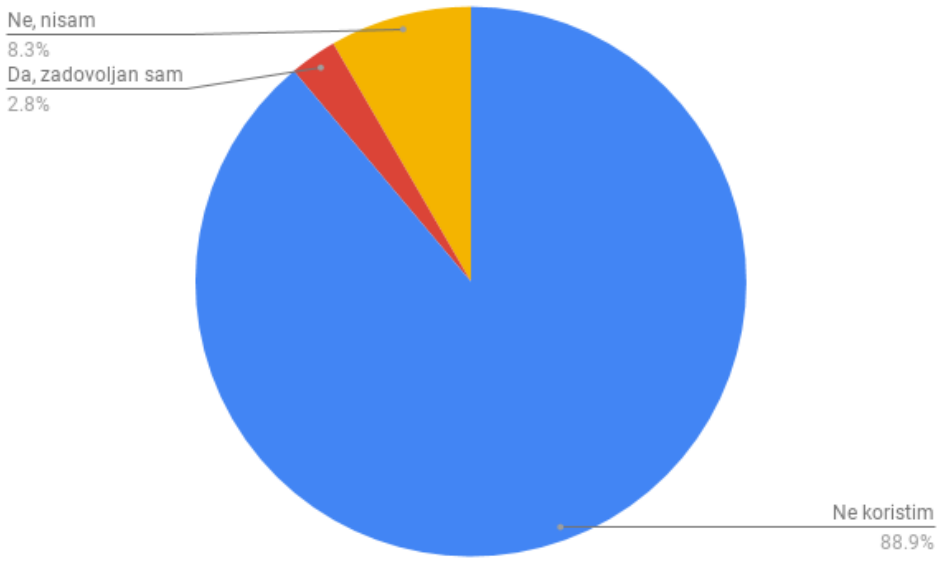
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 48. Percepcija ženskih ispitanica o korisnosti upotrebe *blockchain* tehnologije u usporedbi s njezinim troškovima



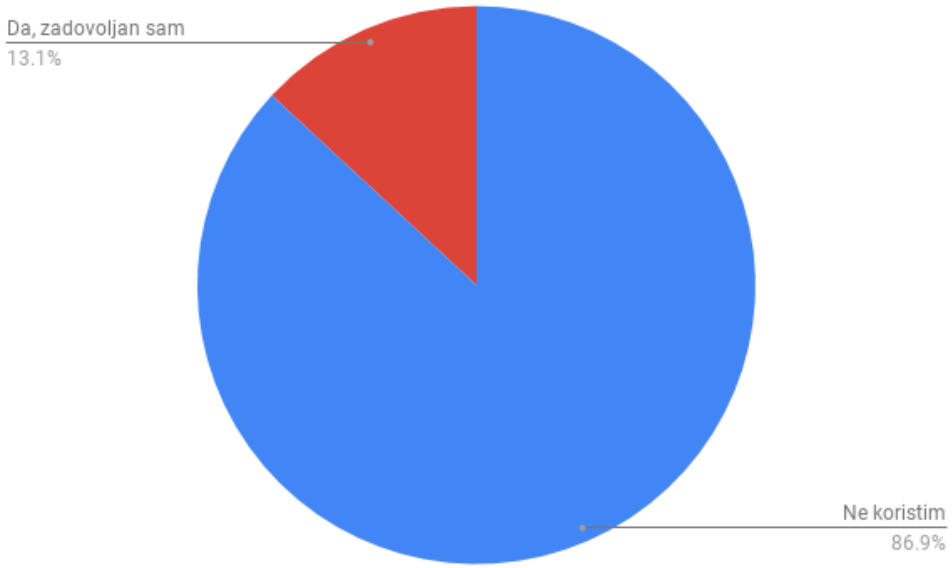
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 49. Odgovori muških ispitanika o zadovoljstvu upotrebom *blockchain* tehnologije u poslovanju



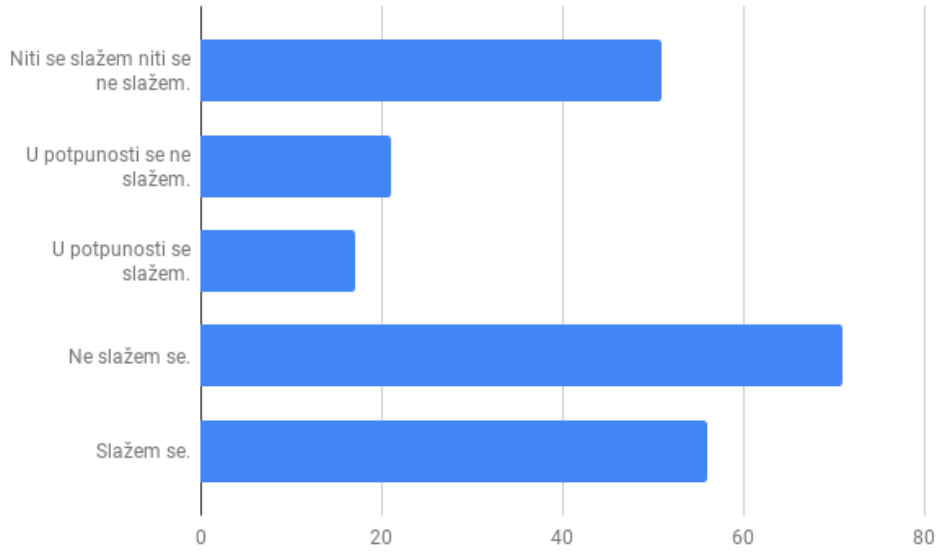
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 50. Odgovori ženskih ispitanika o zadovoljstvu upotrebom *blockchain* tehnologije u poslovanju



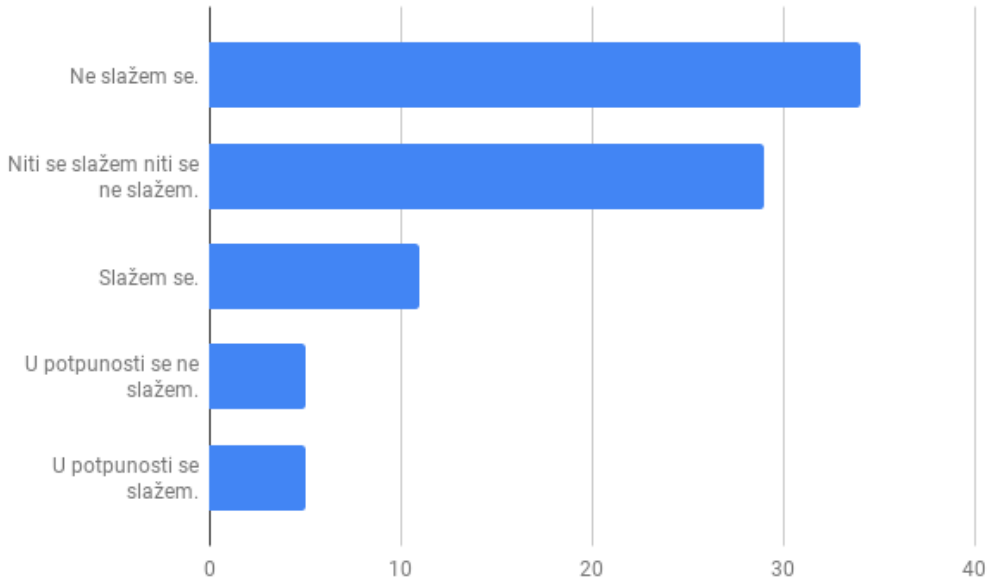
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 51. Likertova skala odgovora muške populacije o smanjivanju troškova poslovanja putem *blockchain* tehnologije



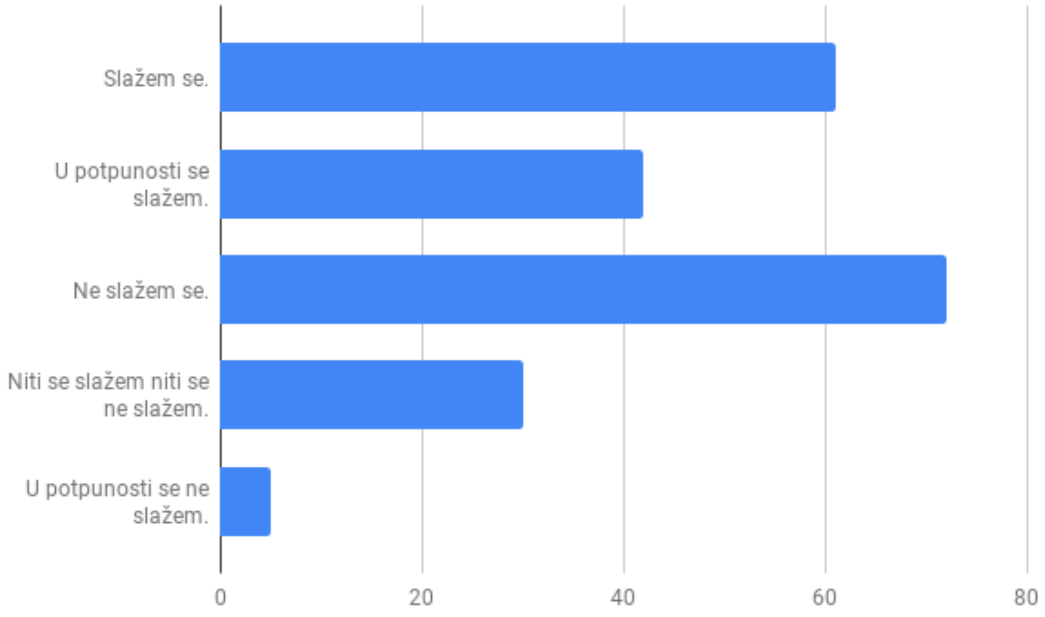
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 52. Likertova skala odgovora ženske populacije o potencijalima smanjivanja troškova poslovanja putem *blockchain* tehnologije



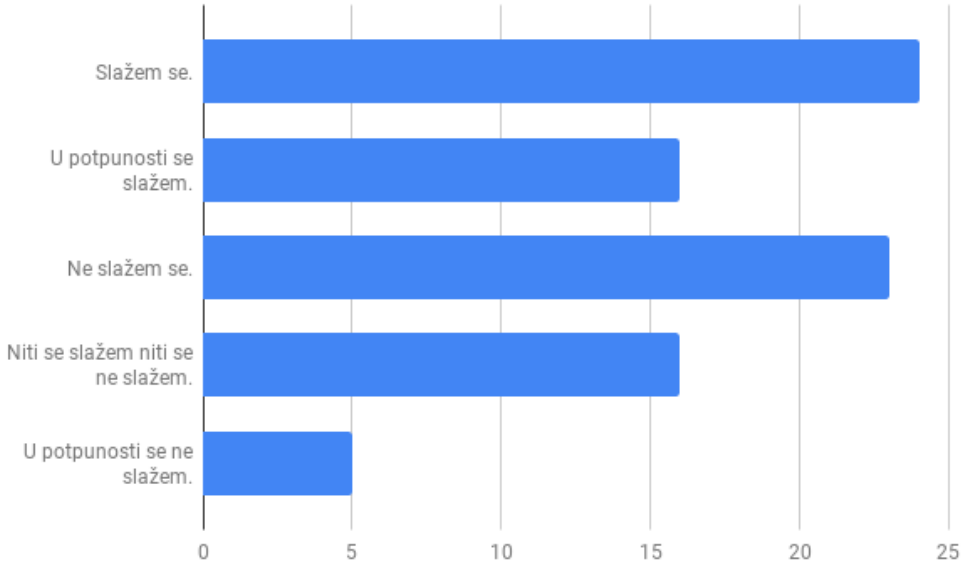
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 53. Percepcija ispitanika muškog spola o elementu veće sigurnosti transakcija kod poslovanja s trećim stranama (banka) u usporedbi s transakcijama bez trećih strana (*blockchain*)



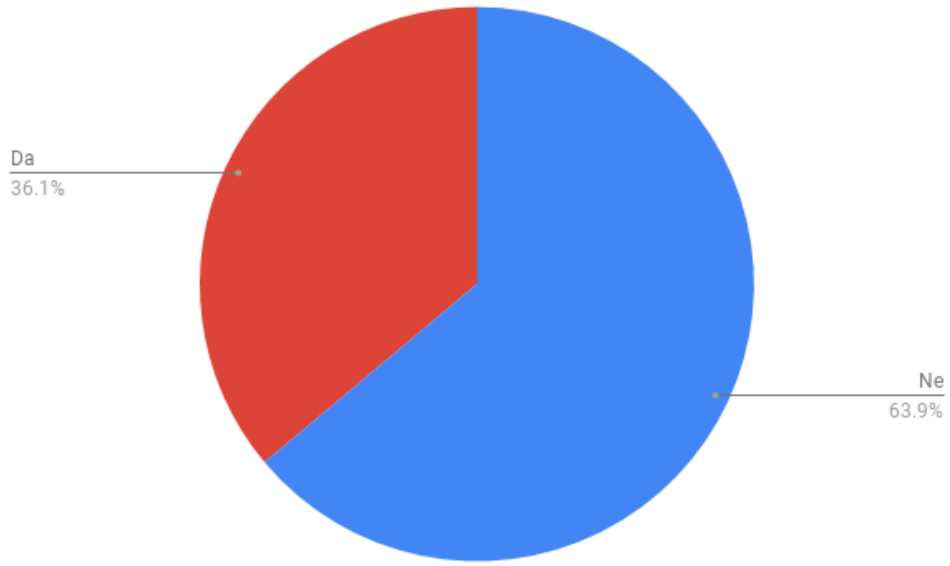
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 54. Percepcija ispitanika ženskog spola o elementu veće sigurnosti transakcija kod poslovanja s trećim stranama (banka) u usporedbi s transakcijama bez trećih strana (*blockchain*)



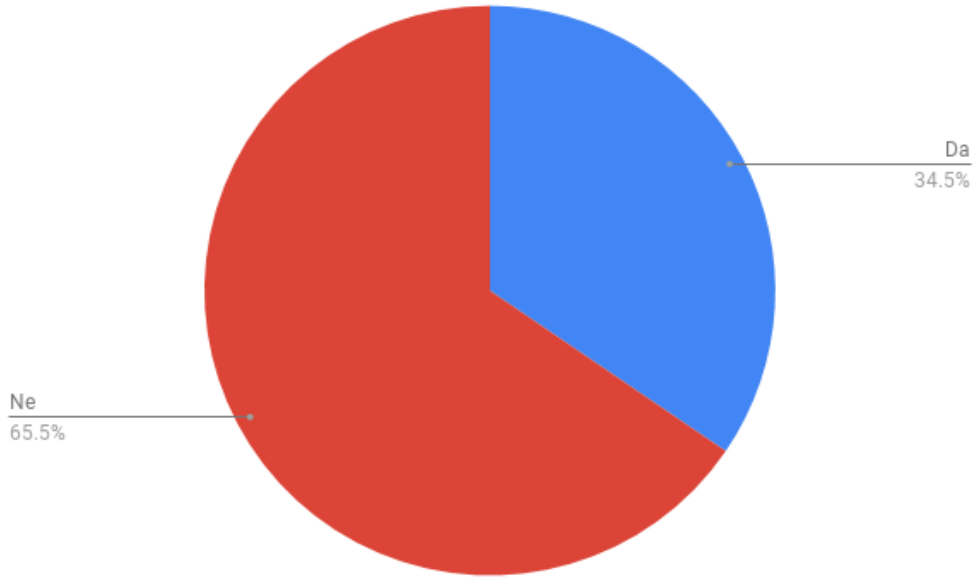
Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 55. Percepcija ispitanika muške populacije o uspjehu decentraliziranih protokola (više od milijun korisnika na dnevnoj bazi) u skorijoj budućnosti



Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 56. Percepcija ispitanica ženske populacije o uspjehu decentraliziranih protokola (više od milijun korisnika na dnevnoj bazi) u skorijoj budućnosti

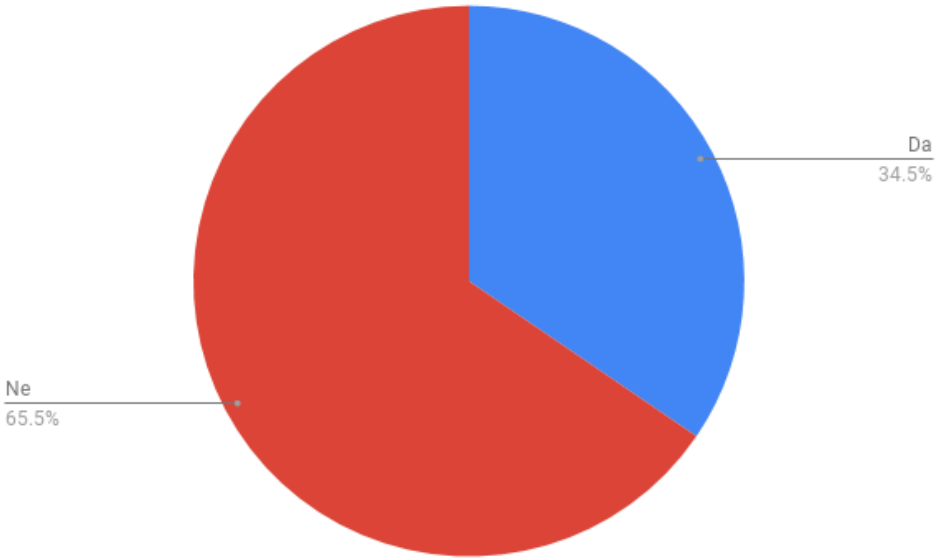


Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 57. Percepcija ispitanika muške populacije o postojanju investicijskog balona i nakon snažne korekcije cijena.

Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 58. Percepcija ispitanica ženske populacije o postojanju investicijskog balona i nakon snažne korekcije cijena.



Izvor: Anketni upitnik autora

Grafikon 59. Percepcija ispitanika muške populacije o izradi vlastite kriptovalute od strane centralnih banaka

Izvor: Anketni upitnik autora

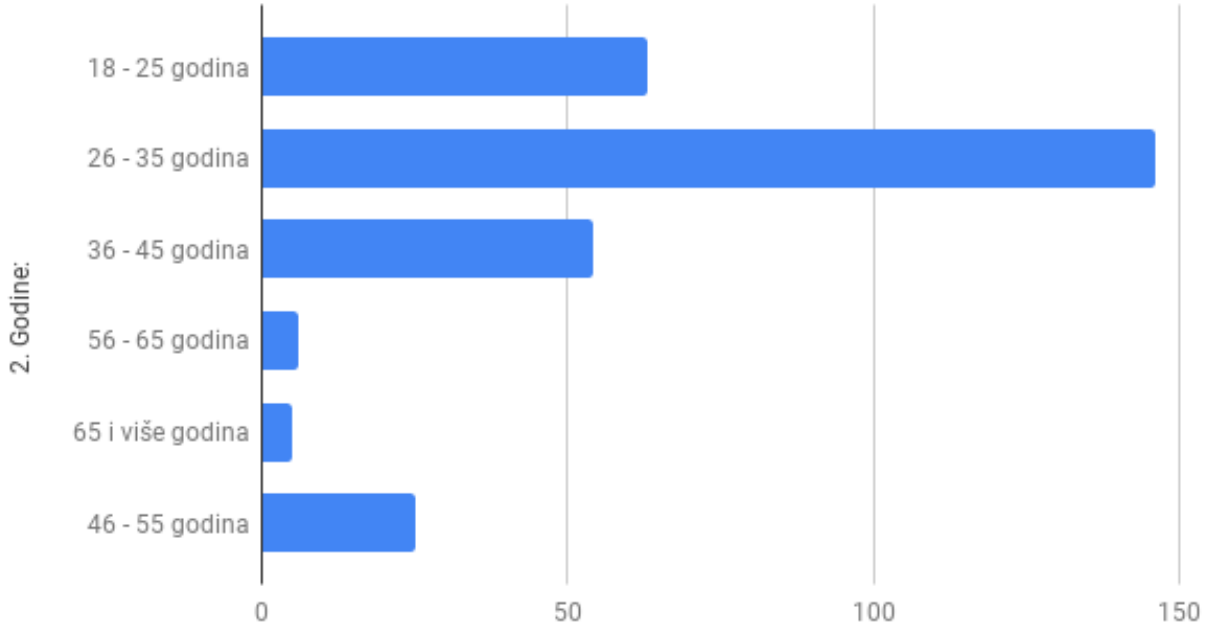
Grafikon 60. Percepcija ispitanica ženske populacije o izradi vlastite kriptovalute od strane centralnih banaka

Izvor: Anketni upitnik autora

6.3.3. Grafički prikaz rezultata ankete prema ispitanicima

U anketi je sudjelovalo najviše sudionika od 26 do 35 godina, njih 146 (48%). Slijede ih mlađi ispitanici, oni u dobi od 18 do 25 godina sa 63 odgovora (21%). Sudionici ankete od 36-45 godina zastupaju 18% ispitanika, dok sudionici od 46-55 godina zastupaju 8% sudionika, odnosno 25 odgovora. Najmanje ispitanika je starije od 56 godina, ukupno njih 11 (4%).

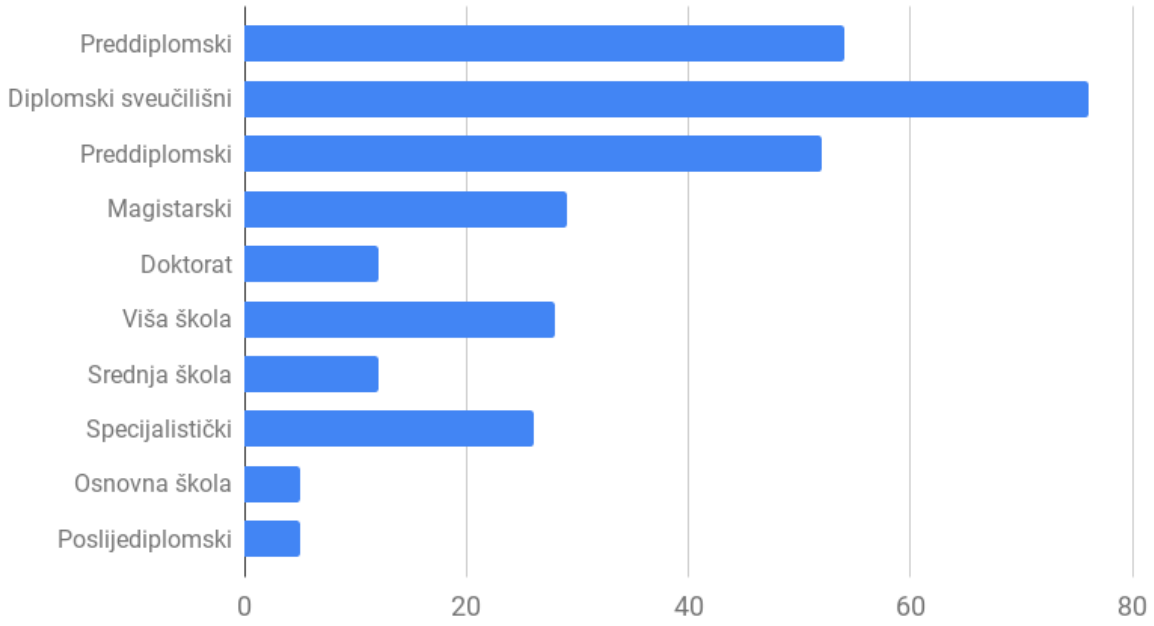
Grafikon 61. Prikaz rezultata ankete prema godinama.



Izvor: Anketni upitnik autora

Najveći broj ispitanika završio je diplomski sveučilišni studij i to njih 76 (25%). Slijede ih ispitanici sa završenim preddiplomskim sveučilišnim studijem, njih 54 (18%) i preddiplomskim stručnim studijem, njih 52 (17%). Od ostalih ispitanika, najveći broj završio je ili magistarski znanstveni, stručni ili umjetnički studij, višu školu ili specijalistički diplomski stručni studij i to njih 83, dok ostale razine edukacije (doktorat, srednja škola, osnovna škola i poslijediplomski sveučilišni studij predstavljaju najmanji udio ispitanika, njih 34, odnosno ukupno 11%.

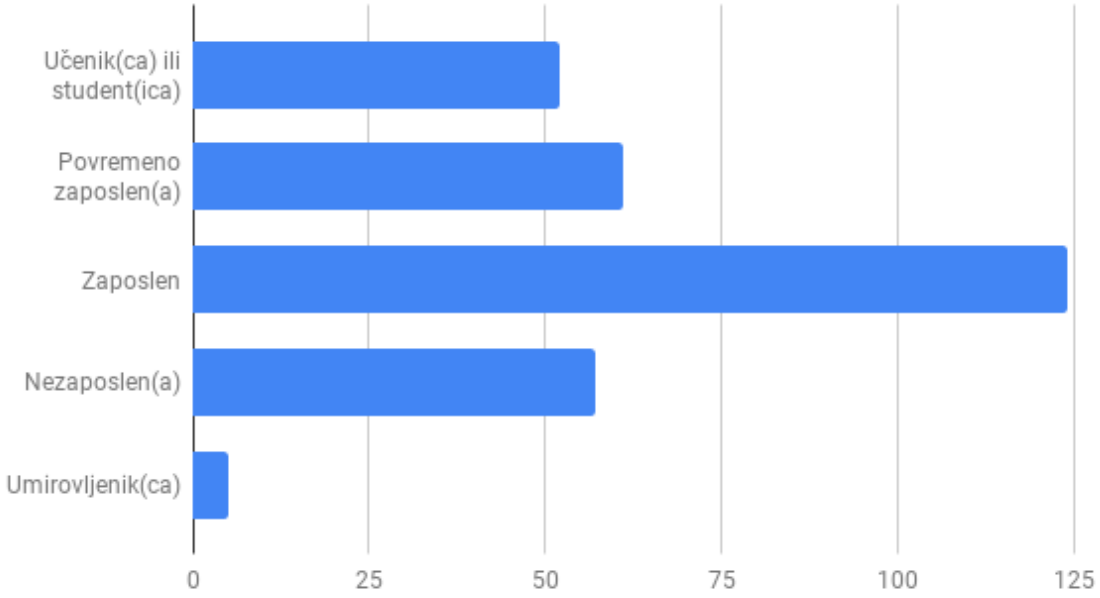
Grafikon 62. Grafički prikaz rezultata ankete prema najvišoj završenoj školi/obrazovanju



Izvor: Anketni upitnik autora

Četvrtim pitanjem prikupljene su informacije vezane uz radni status ispitanika. Najveći broj ispitanika je zaposlen, ukupno 124 ispitanika (41,3%). Povremeno zaposleno je 61 ispitanika (20,3%) dok 52 ispitanika studira (17,3%). Nezaposleno je ukupno 57 ispitanika dok je umirovljeno ukupno 5 ispitanika.

Grafikon 63. Grafički prikaz rezultata ankete prema radnom statusu



Izvor: Anketni upitnik autora

6.4. Preporuke na temelju istraživanja

Temeljem rezultata istraživanja, moguće je potvrditi činjenicu kako *blockchain* tehnologija i dalje nije dosegnula svoj vrhunac u smislu adekvatne adopcije pojedinaca, niti potpunog razumijevanja same tehnologije. Vrlo velik broj ispitanika poistovjećuje pojmove *blockchain*a i kriptovaluta te tim putem upućuje na prvenstveno špekulativnu upotrebu tehnologije u svrhu obogaćivanja. Preporuka pojedincima koji do sada nisu dovoljno istražili elemente tehnologije je da se pokušaju dodatno educirati na području *blockchain* tehnologije kako bi uvidjeli u kolikom omjeru ova tehnologija na njih može imati utjecaja, dok je za poduzetnike glavni prijedlog adekvatno istraživanje i praćenje tehnologije s obzirom na potencijalne uštede u poslovanju. S obzirom na

vrlo niski broj ispitanika više starosne dobi, odnosno iznad 65 godina, bilo bi pozitivno osvijestiti stariju generaciju ljudi o postojanju ove tehnologije te barem osnovnim faktorima načina funkcioniranja.

Poduzetnici u velikom dijelu ne upotrebljavaju *blockchain* tehnologiju u svom poslovanju zbog njezine infantilnosti i trenutne neupotrebljivosti na originalnim sustavima. Kompanije navedene u dijelu rada na studijama slučaja svakodnevno rade na razvoju protokola jednostavnih za korištenje u poduzećima te je takve kompanije potrebno redovito pratiti te imati u vidu snagu njihovih timova za razvoj tehnologija. Tehnologije koje će razviti timovi iz EY, Deloitte, Hyperledger, LTO Network, SAP i ostalih inovatora omogućiti će jednostavniju upotrebu tehnologije u poduzeću te će ugasiti potrebu za visokim troškovima razvoja tehnologije koja će se upotrebljavati.

U današnje doba kompliciranu verifikaciju istinitosti informacija s obzirom na lažne vijesti i informacije koje je moguće podijeliti putem medija, socijalnih mreža, interneta i časopisa omogućava *blockchain* tehnologiji razvoj sukladno s načelima transparentnosti, potvrđivanja autentičnosti informacija i ostalih elemenata koji ovu tehnologiju čine specifičnom, a spomenuti su u središnjem dijelu ovoga rada. Navedeni elementi tehnologije čine redovito istraživanje i praćenje trendova ove industrije obaveznim, kako za pojedince, tako i za poduzetnike ili zaposlenike kompanija koje sudjeluju u upotrebi informacija i informacijskih sustava. Na kraju rada, unutar poglavlja prilozi, navesti će se lista portala, kompanija, organizacija i korisnih linkova koje je moguće pratiti sukladno preporuci redovitog istraživanja i praćenja industrije distribuiranih sustava.

6.5. Ograničenja istraživanja

Prilikom izrade istraživanja postoji nekoliko ograničenja istraživanja. Starosna dob u istraživanju pretežito je od 18 – 35 godina dok osobe starije od 35 godina čine samo 30% ispitanika. Osim ograničenja po pitanju potencijalnih ispitanika zbog dobi autora, postoji vjerojatnost nepoznavanja tehnologije od strane osoba starijih o 35 godina.

Prilikom anketiranja ispitanika dolazi do otkrivanja njihovih netočnih tvrdnji pri razumijevanju *blockchain* tehnologije. Primjerice, kod petog pitanja, preko 90% ispitanika odgovorilo je kako su se susreli s pojmom *blockchain* tehnologije no pri idućim pitanjima neuspijevanju dati točan

odgovor na definiciju *blockchain*a, ili prednosti aplikativnih na *blockchain* sustave. Tim putem dolazimo do ograničenja istraživanja jednostavnim ne razumijevanjem tehnologije *blockchain*a od strane barem polovice ispitanika. Takvo ograničenje potvrđuje se i na osmom pitanju u kojemu oko 40% ispitanika poistovjećuje pojmove kriptovaluta i *blockchain*, automatski promatrati *blockchain* samo kroz sferu špekulativno korištenih kriptovaluta, a ne same upotrebe *blockchain*a, bilo to korištenje pojedinačno ili na temelju poslovanja tvrtke.

Blockchain tehnologija tijekom pisanja ovog diplomskog rada i dalje ima snažne barijere za ulaz korisnika koje se manifestira na devetom pitanju u kojemu oko 28% ispitanika nikada nije koristilo nijednu vrstu *blockchain* tehnologije niti je imalo priliku slati transakcije putem *blockchain* sustava. S obzirom na rezultat ankete u kojoj je više od 40% ispitanika barem jednom koristilo Bitcoinov *blockchain*, postavlja se pitanje potencijalnih rezultata na većem broju ispitanika. Istraživanje je vršeno većinom na studentskoj populaciji koja je u stvarnosti jedan od najčešćih korisnika *blockchain* sustava i kriptovaluta.

7. ZAKLJUČAK

Blockchain tehnologija dovela je čovječanstvo u priliku da aplicira razmjenu vrijednosti, pametne ugovore i ostale elemente koje ju čine zanimljivom i intrigantnom. *Blockchain* sustav možemo koristiti u stotinama različitih uporabnih slučaja, počevši od pravnih dokumenata, kriptovaluta, digitalne imovine, nezamjenjivih tokena, sigurnosti i mnogo drugih upotreba. Educiranost ljudi o ovoj inovativnoj tehnologiji ovisi o naporu pojedinaca da približe istu. *Blockchain* danas i dalje nije uspio pružiti mogućnost razumijevanja običnom čovjeku te bez obzira na snažan rast vrijednosti kriptovaluta nije sigurno da pojedinci koriste proizvode koji su pogonjeni sa *blockchain* sustavom na svakodnevnoj bazi ili uopće. U ovome radu navedeni su primjeri projekata, inovacija i napori koji omogućavaju *blockchain*u da se razvije na način kojim može pokazati svoju stratešku vrijednost potrebnu da dostavi konkretne slučajeve iz stvarnog svijeta.

Istraživanje obavljeno u ovom diplomskom radu pruža uvid vrlo ranu fazu razumijevanja *blockchain* tehnologije i njezine prve implementacije u obliku kriptovaluta. Primjerice, ispitanici poistovjećuju kriptovalute i *blockchain* tehnologiju dodajući privid kako kriptovalute čine većinu inovativnih elemenata *blockchain* tehnologije te djelomično podcjenjuju ukupni opseg koji ona može pružiti. Razmišljanjem ispitanika kako su *blockchain* tehnologija i kriptovalute istovjetni pojmovi ne dolazi do distinkcije između špekulativnog i tehnološkog elementa koji bi mogao pružiti dodatni značaj u razvoju tehnologije. Prema riječima Naval Ravikanta, Američkog investitora: "Bitcoin je alat za oslobađanje čovječanstva od oligarha i tirana, obučen kao shema kojom se brzo obogaćuje." Činjenica kako su *blockchain* i kriptovalute jednak element stvara snažan raskorak i potencijalnu problematiku u upotrebi *blockchain* tehnologije u budućnosti. Kriptovaluta je prva implementacija *blockchain* sustava te iz tog razloga moguće je zaključiti kako *blockchain* tehnologija svoje kritičare dobiva i od ljudi koji nisu uspjeli detaljnije istražiti *blockchain* tehnologiju ili ju poistovjećuju s negativnim konotacijama koje je moguće čuti pri debatiranju o upotrebi kriptovaluta, kao i njihovom špekulativnom elementu. Slično je moguće reći i za ostale disruptivne tehnologije koje svoju percepciju duguju medijima, novinama, socijalnim mrežama i ostalim institucijama koje utječu na znanje i informiranost ljudi. Svi gore navedeni argumenti dolaze do logičkog zaključka u kojemu *blockchain* tehnologija uistinu može pružiti oslobođenje od tereta povjerenja na mrežama te omogućiti visoku funkcionalnost decentraliziranih sustava. Iz tog razloga, nakon početnog ushita zbog naglog rasta cijena

kriptovaluta, na površinu isplivavaju sve kvalitetnija rješenja novih digitalnih valuta kao i razmišljanja o stvarnim područjima upotrebe u kojima *blockchain* tehnologija može donijeti velike promjene čovječanstvu. Bez obzira na potencijal tehnologije, u ovoj ranoj fazi njezina razvoja najveći napredak vidljiv je upravo na financijskom sektoru i smanjivanju troškova transakcija kao i njihovog trajanja.

Nadalje, anketni upitnik proveden putem diplomskog rada omogućio je dodatan indikator trenutnog razumijevanja *blockchain* tehnologije ispitanika. Postavljenim pitanjima u anketnom upitniku te dobivenim odgovorima javlja se potreba za dodatnom edukacijom studenata, poslovnih ljudi, menadžera i voditelja lokalnih i globalnih odluka monetarne politike.

S obzirom na istraživanja i ankete World Economic Foruma, ali i stanje implementacije *blockchain* tehnologije u poduzećima, odgovarajuće je zaključiti kako *blockchain* tehnologija ima svoju budućnost ali da su trenutni tržišni sudionici i razvijači tehnologije vrlo rani usvojitelji, imajući na umu sociološki model životnog ciklusa usvajanja tehnologije. *Blockchain* tehnologija do danas nije uspjela pružiti dovoljnu iskorištenost u stvarnome svijetu, ne uključujući špekulativno ulaganje u kriptovalute. Osim same adopcije, osjetno je nedovoljno educiranje o tehnologiji i fundamentalnim poboljšanjima koje ona nudi. Teorijom vjerojatnosti moguće je prognozirati budući razvoj financijskog i bankarskog sustava upravo na temeljima *blockchain* tehnologije. Trendovi poput bezgotovinskog društva omogućavaju regulatornim tijelima i financijskim institucijama potpunu kontrolu nad ponudom i potražnjom novca, dajući još veću snagu centralnim bankama kao glavnim upravljačima trenutne ekonomske politike. U slučaju da decentralizirani protokoli ne dožive svoj uspjeh iz već navedenih razloga, otvara se mogućnost stvaranja sustava digitalnih valuta ekvivalentnih valutama centralnih banaka. Takav pristup omogućio bi konvertibilni paritet s bankovnim depozitima putem digitalne valute, stvarajući potpuno zatvoreni financijski krug, bez mogućnosti za anonimnom razmjenom novca. Iz tog razloga, potrebno je obratiti detaljnu pozornost na akcije centralnih banaka kao i velikih korporacija, poput primjerice Facebooka i njegove digitalne valute naziva Libra temeljene na nekima od elemenata *blockchain* tehnologije. Detaljna pozornost na takve događaje omogućila bi pravovremeno razumijevanje detalja novih digitalnih valuta i poretka u svijetu financija, kao i razvoja monetarnih sustava.

Bitcoin i ostali istinski decentralizirani protokoli, bez obzira na svoje probleme, volatilnosti i neslaganje s tradicionalnim definicijama vrijednosti, imaju potencijal promijeniti društvo u pozitivnom smjeru, promovirajući filozofiju otvorenog koda (engl. *Open source),* ravnopravnosti (*peer-to-peer)* i decentralizacije. Iako određenim pojedincima ovakva filozofija može zvučati suviše utopistički, autor diplomskog rada smatra kako takav sustav, bez obzira na sve boljke i slabosti otvorenih *blockchain* sustava, svakako ima svrhe isprobati u skorijoj budućnosti kao odgovor na bankarstvo s djelomičnim rezervama (multiplikacija depozita).

8. POPIS LITERATURE

Izvori knjiga:

1. Antonopoulos, A. (2015) Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-currencies**,** O'Reilly Media.
2. Antonopoulos, A. (2017) Mastering Ethereum Building Smart Contracts and Dapps. 2nd Edition. O'Reilly Media.
3. Chaffey, D. (2015) Digital Business and E-commerce Management. 6th Edition. Pearson.
4. Cheng, D. (2016). *Blockchain* Technology for Beginners. USA: CreateSpace Independent Publishing.
5. Laudon, C. i Traver, C. (2015) E-Commerce 2015: Business.- . Society. 11th Edition. Pearson
6. Panian, Ž. (2013) Elektroničko poslovanje druge generacije. Ekonomski fakultet. Zagreb
7. Stinson, D.R. (2005) *Cryptography, Theory and Practice*, Third Edition: New York, Chapman and Hall
8. Swan, M. (2015) *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. Sebastopol, CA: OReilly.
9. Tapscott, D. i Tapscott A. (2016) *Blockchain* Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Toronto, Ontario: Portfolio/Penguin.
10. Varga, M. i Ćurko K. (2007) Informatika u poslovanju. Element

Publikacije:

1. Azaria A. i Ekblaw, A. (2016) MedRec: Using *Blockchain* for Medical Data Access and Permission Management., Dostupno na: https://ieeexplore.ieee.org/document/7573685 [9. travnja 2019.]
2. Benedetti, H. i Kostovetsky, L. (2018) Digital Tulips Returns to Investors in Initial Coin Offerings. Dostupno na: https://ssrn.com/abstract=3182169 [9. travnja 2019.]
3. Biryokov, A. et al. (2014) Deanonymisation of Clients in Bitcoin P2P Network [online]. Dostupno na: http://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/18679/1/Ccsfp614s-biryukovATS.pdf. [27. travnja 2019.]

4. Boreiko, D. i Sahdev, Navroop K., (2018) To ICO or not to ICO - Empirical Analysis of Initial Coin Offerings and Token Sales [online] Dostupno na: https://ssrn.com/abstract=3209180 [23. ožujka 2019.]
5. Christidis, K. i Devetsikiotis, M. (2016) *Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things*. IEEE Access 4 [online]. Dostupno na: https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/378344/mod_resource/content/1/Christidis%20and%20Devetsikiotis.pdf [15. veljače 2019.]
6. Dalton, D. (2017) *Blockchain* Control Principles, Deloitte Ireland. Dostupno na: https://www2.deloitte.com/ie/en/pages/technology/articles/*blockchain*-control-principles.html [15. travanj 2019.]
7. Danezis, G. i Meiklejohn, S. (2016), „*Centrally Banked Cryptocurrencies*“ [online]. Dostupno na: https://eprint.iacr.org/2015/502.pdf [03. ožujka 2019.]
8. Dwyer G. (2015) *The Economics of Bitcoin and Similar Private Digital Currencies. [online]* Journal of Financial Stability 17, str. 81-91. Dostupno na: http://sulasmiyati.lecture.ub.ac.id/files/2016/12/the-economics-of-bitcoin.pdf [14. ožujka 2019.]
9. Ekblaw, A., i Azaria, A. (2017). MedRec: Medical Data Management on the *Blockchain*. [online] *Viral Communications*. Dostupno na: https://viral.media.mit.edu/pub/medrec [21. ožujka 2019.]
10. Fabian B. i Ermakova T (2016) Anonymity in Bitcoin? – The Users' Perspective. [online]. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/308648091_Anonymity_in_Bitcoin_-_The_Users'_Perspective [3. svibanj 2019.]
11. Gil, P. (2019). Cryptocoin Mining for Beginners [online]. Dostupno na: https://www.lifewire.com/cryptocoin-mining-for-beginners-2483064 [10. travnja 2019.
12. Iansiti, M. i Lakhani K. (2017.) *The Truth About Blockchain* [online]. *Harvard Business Review*. Dostupno na https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-*blockchain* [1. veljače 2019.]
13. Kelechi, E., (2018). *Blockchain* technology in Healthcare, Research Gate [online]. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/326151012 [26. travanja 2019.]
14. Koshy, P. et al. (2014) An analysis of anonymity in bitcoin using P2P network traffic. Proceedings of Financial Cryptography and Data Security, Springer [online]. Dostupno na:

https://www.semanticscholar.org/paper/An-Analysis-of-Anonymity-in-Bitcoin-Using-P2P-Koshy-Koshy/c27762257f068fdbb2ad34e8f787d8af13fac7d1 [29. travnja 2019.]

15. Lansky, J. (2018.) *Possible State Approaches to Cryptocurrencies* [online]. *Journal of Systems Integration*, 9 (1). Dostupno na: http://www.si-journal.org/index.php/JSI/article/view/335 [1. ožujka 2019.]
16. Lavrenov, D. (2019). A Zero-Knowledge Proof: Improving Privacy on a *Blockchain* [online]. Dostupno na: https://www.altoros.com/blog/zero-knowledge-proof-improving-privacy-for-a-*blockchain*/ [25. travnja 2019.]
17. Lee, L. (2017) *New Kids on the Blockchain: How Bitcoin's Technology Could Reinvent the Stock Market* [online]. 12 Hastings Bus L.J. 81. Dostupno na: http://repository.uchastings.edu/hastings_business_law_journal/vol12/iss2/1 [11. ožujka 2019.]
18. Mainelli M. i Smith M. (2015) *Sharing Ledgers for sharing economies: an exploration of mutual distributed ledgers (aka blockchain technology) [online]*. The Journal of Financial Perspectives: FinTech 3 (3). Dostupno na: https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-sharing-ledgers-for-sharing-economies-an-exploration-of-mutual-distributed-ledgers-aka-*blockchain*-technology/%24FILE/ey-sharing-ledgers-for-sharing-economies-an-exploration-of-mutual-distributed-ledgers-aka-*blockchain*-technology.pdf [06. ožujka 2019.]
19. Malone D. i O'Dwyer, J. (2014) Bitcoin Mining and its Energy Footprint [online]. Hamilton Institute, National University of Ireland Maynooth. Dostupno na: http://karlodwyer.com/publications/pdf/bitcoin_KJOD_2014.pdf [15. veljače 2019]
20. McWaters, R.J. (2016) *The future of financial infrastructure: An ambitious look at how blockchain can reshape financial services*. [online] World Economic Forum. Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_future_of_financial_infrastructure.pdf [1. ožujka .2019.]
21. Meinert, E. (2018) Implementing *Blockchain*s for Efficient Healthcare: A Systematic Review. Imperial College London
22. Mettler, M. (2016) *Blockchain Technology in healthcare: The revolution starts here [online]*. EEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Munich. Dostupno na:

https://www.researchgate.net/publication/310622367_*Blockchain*_technology_in_healthcare_The_revolution_starts_here [06. ožujka 2019.]

23. Morini, M. (2017) *From "Blockchain Hype to a Real Business Case for Financial Markets* [online]. Journal of Financial Transformation, Capco Institute, 45, str. 30-40. Dostupno na: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2760184 [16. ožujak 2019.]
24. Mulligan. C. (2018) *Blockchain Beyond the Hype: A Practical Framework for Business Leaders*. [online] World Economic Forum. Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/48423_Whether_*Blockchain*_WP.pdf [5. ožujka 2019.]
25. Nakamoto, S., (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, [online]. Dostupno na: http://bitcoin.org/bitcoin.pdf [18. ožujka 2019.]
26. Ober, M. et al, (2013) Structure and Anonymity of the Bitcoin Transaction Graph. Future Internet [online]. Dostupno na: https://pdfs.semanticscholar.org/1652/bc872f6dc07d8111de2d74fb9da2e1c7cd12.pdf [3. svibnja 2019.]
27. Pfitzmann, A i Hansen, Marit. (2010). A terminology for talking about privacy by data minimization: Anonymity, Unlinkability, Undetectability, Unobservability, Pseudonymity, and Identity Management [online]. Dostupno na: http://dud. inf. tu-dresden. de/literatur/Anon_Terminology_v0. 34. [3. svibanj 2019.]
28. Plansky J. i O'Donnell T. i Richards K. (2016) *A Strategist's Guide to Blockchain, strategy+business* [online]. PwC, 82. Dostupno na : https://www.pwc.no/no/publikasjoner/Digitalisering/sb82_A_Strategists_Guide_to_*Blockchain*.pdf [1. ožujka 2019.]
29. Raskin, M. i Yermack, D. (2016.) *Digital Currencies, Decentralized Ledgers, and the Future of Central Banking* [online]. NBER Working Paper 22238. Dostupno na: https://www.nber.org/papers/w22238 [10. travnja 2019.]
30. Reid, F. i Harrigan, M. (2013) An analysis of anonymity in the bitcoin system. [online]. Springer. Dostupno na: https://users.encs.concordia.ca/~clark/biblio/bitcoin/Reid%202011.pdf [27. travnja 2019.]
31. Ryan, P.i Cain, R. (2017). Proposal for Standardization of *Blockchain* and Electronic Distributed Ledger Technologies Dostupno na: http://www.arthurcox.com/wp-

content/uploads/2017/02/Proposal-For-Standardisation-of-*Blockchain*-and-Electronic-Distributed-Ledger-Technologies.pdf [15. travnja 2019.]

32. Sundeep, G. (2017) *Cryptocurrencies: Beneath the bubble* [online]. United Bank of Switzerland. Dostupno na: https://www.ubs.com/content/dam/WealthManagementAmericas/cio-impact/cryptocurrencies.pdf [1. ožujka 2019.]
33. World Economic Forum (2015). Global Agenda Council on the Future of Software & Society - Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact. Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf [25. travnja 2019.]

Popis web linkova

1. Aslam, N. (2018) *Banks Banning Cryptocurrency Purchase On Credit Cards, Why?* [online]. Forbes. Dostupno na: https://www.forbes.com/sites/naeemaslam/2018/02/05/banks-banning-cryptocurrency-purchase-on-credit-cards-why/#3d408513cf95 [15. veljače 2019.]
2. Baydakova, A. (2019). Auditor EY Unveils Nightfall, An Ambitious Bid to Bring Business to Ethereum. Coindesk [online]. Dostupno na: https://www.coindesk.com/ey-nightfall-ethereum-enterprise-public-*blockchain* [3. svibnja 2019.]
3. Behlendorf, B. (2016). Meet Hyperledger: An "Umbrella" for Open Source *Blockchain* & Smart Contract Technologies – Hyperledger. Dostupno na: https://www.hyperledger.org/blog/2016/09/13/meet-hyperledger-an-umbrella-for-open-source-*blockchain*-smart-contract-technologies [19. travnja 2019.]
4. Bensinger, G. (2016). First U.S. Bitcoin Exchange Set to Open, WALL ST. J. [online]. Dostupno na: http://www.wsj.com/articles/first-u-s-bitcoin-exchange-set-to-open-1422221641 [15. travanj 2019.]
5. Bitcoin Github (2019). Bitcoin/bips. Dostupno na: https://github.com/bitcoin/bips [3. svibanj 2019.]
6. Chokun, J. (2018). Who Accepts Bitcoins As Payment? List of Companies [online]. Dostupno na: https://99bitcoins.com/who-accepts-bitcoins-payment-companies-stores-take-bitcoins/ [26. travanj 2019.]

7. Coin Market Cap [online]. Dostupno na: https://coinmarketcap.com/all/views/all/ [8. travnja 2019.]
8. Ethereum (2019). Ethereum Project. [online] Dostupno na: https://www.ethereum.org/ [30 ožujak 2019.].
9. EY*Blockchain*. (2019). EY*Blockchain*/nightfall Github [online]. Dostupno na: https://github.com/EY*Blockchain*/nightfall/blob/master/README.md [3. svibnja 2019.]
10. EY (2017). EY infuses *blockchain* into enterprises and across industries with launch of EY Ops Chain. Dostupno na: https://www.ey.com/gl/en/newsroom/news-releases/news-ey-infuses-*blockchain*-into-enterprises-and-across-industries-with-launch-of-ey-ops-chain [3. svibnja 2019.]
11. Forbes *Blockchain* 50: Half of the biggest companies deploying *blockchain* use Hyperledger – Hyperledger. (2019). Dostupno na: https://www.hyperledger.org/blog/2019/04/18/__trashed [18. travnja 2019.]
12. Gartner, (2017). Hype Cycle For Emerging Technologies Identifies Three Key Trends Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage. Dostupno na: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2016-08-16-gartners-2016-hype-cycle-for-emerging-technologies-identifies-three-key-trends-that-organizations-must-track-to-gain-competitive-advantage [3. svibanj 2019.]
13. Gomez, M. (2018) *Indian Central Bank Looks into Issuing Its Own Cryptocurrency* [online]. Cryptovest. Dostupno na: https://cryptovest.com/news/indian-central-bank-looks-into-issuing-its-own-cryptocurrency/ [16. ožujka 2019.]
14. Google Trends, Bitcoin *Blockchain* [online]. Dostupno na: https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=*blockchain* [24. ožujka 2019.]
15. Hauben, M., (1998). History of ARPANET, Behind the Net - The untold history of the ARPANET and Computer Science, First Monday [online]. Dostupno na: https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/612/533 [25. travanj 2019.]
16. Hern, A. (2018). Bitcoin's energy usage is huge – we can't afford to ignore it [online]. Dostupno na: https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/17/bitcoin-electricity-usage-huge-climate-cryptocurrency [14. ožujka 2019.]
17. Hyperledger (2018). Dostupno na: https://www.hyperledger.org/about [19. travnja 2019.]

18. Indiegogo.com (2019) [online] Dostupno na: https://entrepreneur.indiegogo.com/how-it-works/
19. ISO 20022 Universal financial industry message scheme (2019) Dostupno na: https://www.iso20022.org/ [15. travnja 2019.]
20. ISO/TC 307 - *Blockchain* and Distributed Ledger Technologies. (2016) Dostupno na: https://www.iso.org/committee/6266604.html [15. travanj 2019.]
21. Jordan, M. (2016). The Importance of W3C Standard [online]. Dostupno na: https://www.bopdesign.com/bop-blog/2013/06/the-importance-of-w3c-standards/ [3. svibanj 2019.]
22. Kelly, J. (2016). UBS leads team of banks working on *blockchain* settlement system [online]. Dostupno na: https://www.reuters.com/article/us-banks-*blockchain*-ubs-idUSKCN10Z147 [2. svibanj 2019.]
23. Kickstarter.com (2019) [online]. Dostupno na: https://www.kickstarter.com/
24. LTO Network (2019) Visionary Paper [online]. Dostupno na: https://lto.network/assets/documents/LTO%20Network%20-%20Visionary%20Paper.pdf [3. svibanj 2019.]
25. Mulligan. C. *Blockchain* Beyond the Hype: A Practical Framework for Business Leaders. [online] World Economic Forum. Dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/48423_Whether_*Blockchain*_WP.pdf [5. ožujak 2019.]
26. Nakamoto S. (2009) „Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System“ [online]. Dostupno na: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf [11. veljače 2019]
27. Panetta, K. (2018). 5 Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologijes [online]. Dostupno na: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/ [4. svibnja 2019.]
28. Primablock. Dostupno na: https://primablock.com [5. travanj 2019.]
29. Public-domain software (2019). Wikipedia [online]. Dostupno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Public-domain_software [4. svibanj 2019.]
30. Sankaran, A. (2018). EY launches the world's first secure private transactions over the Ethereum public *blockchain* [online]. Dostupno na: https://www.ey.com/en_gl/news/2018/10/ey-launches-the-world-s-first-secure-private-transactions-over-the-ethereu-public-*blockchain* [3. svibanj 2019.]

31. Tolar Hashnet (2019). [online]. Dostupno na: https://www.tolar.io/#features [26. svibnja 2019.]

9. POPIS SLIKA

Slika 1. Gartnerov ciklus ushita inovativnih tehnolgija

Slika 2. Prikaz funkcioniranja *blockchain* tehnologije na temelju slanja digitalne imovine.

Slika 3. Prikaz distribuirane mreže putem info grafike

Slika 4. Portal coinmarketcap.com - prikazuje cijene kriptovaluta u datom trenutku

Slika 5. Funkcionalnost pametnog ugovora

Slika 6. Primablock usluga pametnih ugovora.

Slika 7. Različiti *blockchain* sustavi i element distribuiranosti

Slika 8. Sistemska arhitektura Sustava MedRec.

Slika 9. Hyperledger definirani okviri i alati te oznake kompanija uključenih u Hyperledger projekt

Slika 10. Integracija tehnologija u SAP *blockchain* sustavu

10. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Susretanje ispitanika s pojmom *blockchain* tehnologije.

Grafikon 2. Percepcija ispitanika o definiciji *blockchain* tehnologije

Grafikon 3. Percepcija ispitanika o značenju pojmova *blockchain* tehnologija i kriptovaluta

Grafikon 4. Kružni grafikon percepcije ispitanika o poistovjećivanju *blockchain* tehnologije i kriptovaluta.

Grafikon 5. Kružni grafikon korištenja *blockchain* sustava od strane ispitanika.

Grafikon 6. Najčešće korišteni *Blockchain* sustavi za slanje transakcija

Grafikon 7. Redovitost korištenja *blockchain* tehnologije od strane ispitanika.

Grafikon 8. Kružni grafikon o korištenju javnih ili privatnih *blockchain* sustava.

Grafikon 9. Percepcija korisnika o želji korištenja valuta Bitcoin ili JP Morgan Coin.

Grafikon 10. Percepcija ispitanika o jednostavnosti korištenja aplikacija izrađenih na *blockchain* tehnologija i korelacijom sa adopcijom *blockchain* tehnologije.

Grafikon 11. Likertova skala s odgovorima ispitanika o korisnosti upotrebe *blockchain* tehnologije u poslovanju.

Grafikon 12. Percepcija ispitanika i njihovo zadovoljstvo upotrebom *blockchain* tehnologije u poslovanju

Grafikon 13. Percepcija ispitanika o mogućnostima umanjenja troškova poslovanja *blockchain* tehnologijom

Grafikon 14. Percepcija ispitanika koji bi radije koristili *blockchain* od tradicionalnih bankarskih sustava.

Grafikon 15. Percepcija ispitanika o većoj sigurnosti transakcija koje uključuju treće strane.

Grafikon 16. Percepcija rizičnosti računalno generiranih tokena ili novčića kao investicije

Grafikon 17. Percepcija ispitanika o sigurnosti transakcija obavljenih na *blockchain* sustavima.

Grafikon 18. Percepcija ispitanika o mogućnostima zamjenjivanja financijskih i ostalih revizora od strane *blockchain* tehnologije.

Grafikon 19. Percepcija ispitanika o korištenju kriptovaluta za ilegalne transakcije, pranje novca i financiranje terorizma.

Grafikon 20. Percepcija ispitanika o zamjenjivanju bankarskih i transakcijskih sustava *blockchain*om u idućih 10 godina

Grafikon 21. Percepcija ispitanika anketnog upitnika o potrebi traženja upotrebe *blockchain* tehnologije u razvoju i unaprijeđenu poslovanja poduzeća, umjesto špekulativnog korištenja kriptovaluta

Grafikon 22. Kružni grafikon s percepcijom ispitanika o uspjehu decentraliziranih protokola.

Grafikon 23. Percepcija ispitanika o postojanju investicijskog balona i nakon snažne korekcije cijena.

Grafikon 24. Percepcija ispitanika o mogućnostima izrade kriptovalute od strane centralnih banaka.

Grafikon 25. Percepcija ispitanika o legalnosti kriptovaluta.

Grafikon 26. Prikaz rezultata ankete prema spolu

Grafikon 27. Prikaz ispitanika muške populacije po dobi

Grafikon 28. Prikaz ispitanica ženske populacije po dobi

Grafikon 29. Prikaz razine obrazovanja muških ispitanika

Grafikon 30. Prikaz razine obrazovanja ispitanica ženske populacije

Grafikon 31. Prikaz statusa zaposlenja ispitanika muškog roda

Grafikon 32. Prikaz statusa zaposlenja ispitanica ženskog roda

Grafikon 33. Kružni grafikon susretanja muške populacije s pojmom *blockchain* tehnologije

Grafikon 34. Kružni grafikon susretanja ženske populacije s pojmom *blockchain* tehnologije

Grafikon 35. Grafički prikaz rezultata distinkcije između *blockchain* tehnologije i kriptovaluta kod muške populacije

Grafikon 36. Grafički prikaz rezultata distinkcije između *blockchain* tehnologije i kriptovaluta kod ženske populacije

Grafikon 37. Grafički prikaz rezultata korištenja i slanja transakcija putem *blockchain* tehnologije muškog spola

Grafikon 38. Grafički prikaz rezultata korištenja i slanja transakcija putem *blockchain* tehnologije ženskog spola

Grafikon 39. Grafički prikaz redovitosti korištenja *blockchain* tehnologije muške populacije

Grafikon 40. Grafički prikaz redovitosti korištenja *blockchain* tehnologije ženske populacije

Grafikon 41. Grafički prikaz radijeg korištenja javno dostupnih ili privatnih *blockchain* sustava muške populacije

Grafikon 42. Grafički prikaz radijeg korištenja javno dostupnih ili privatnih *blockchain* sustava muške populacije

Grafikon 43. Grafički prikaz korištenja kriptovalute Bitcoin ili JP Morgan Coin muške populacije

Grafikon 44. Grafički prikaz korištenja kriptovalute Bitcoin ili JP Morgan Coin ženske populacije

Grafikon 45. Percepcija muških ispitanika o jednostavnosti korištenja aplikacija izrađenih na *blockchain* tehnologija i korelacijom sa adopcijom *blockchain* tehnologije.

Grafikon 46. Percepcija ženskih ispitanica o jednostavnosti korištenja aplikacija izrađenih na *blockchain* tehnologija i korelacijom sa adopcijom *blockchain* tehnologije.

Grafikon 47. Percepcija muških ispitanika o korisnosti upotrebe *blockchain* tehnologije u usporedbi s njezinim troškovima

Grafikon 48. Percepcija ženskih ispitanica o korisnosti upotrebe *blockchain* tehnologije u usporedbi s njezinim troškovima

Grafikon 49. Odgovori muških ispitanika o zadovoljstvu upotrebom *blockchain* tehnologije u poslovanju

Grafikon 50. Odgovori ženskih ispitanika o zadovoljstvu upotrebom *blockchain* tehnologije u poslovanju

Grafikon 51. Likertova skala odgovora muške populacije o smanjivanju troškova poslovanja putem *blockchain* tehnologije

Grafikon 52. Likertova skala odgovora ženske populacije o potencijalima smanjivanja troškova poslovanja putem *blockchain* tehnologije

Grafikon 53. Percepcija ispitanika muškog spola o elementu veće sigurnosti transakcija kod poslovanja s trećim stranama (banka) u usporedbi s transakcijama bez trećih strana (*blockchain*)

Grafikon 54. Percepcija ispitanika ženskog spola o elementu veće sigurnosti transakcija kod poslovanja s trećim stranama (banka) u usporedbi s transakcijama bez trećih strana (*blockchain*)

Grafikon 55. Percepcija ispitanika muške populacije o uspjehu decentraliziranih protokola (više od milijun korisnika na dnevnoj bazi) u skorijoj budućnosti

Grafikon 56. Percepcija ispitanica ženske populacije o uspjehu decentraliziranih protokola (više od milijun korisnika na dnevnoj bazi) u skorijoj budućnosti

Grafikon 57. Percepcija ispitanika muške populacije o postojanju investicijskog balona i nakon snažne korekcije cijena.

Grafikon 58. Percepcija ispitanica ženske populacije o postojanju investicijskog balona i nakon snažne korekcije cijena.

Grafikon 59. Percepcija ispitanika muške populacije o izradi vlastite kriptovalute od strane centralnih banaka

Grafikon 60. Percepcija ispitanica ženske populacije o izradi vlastite kriptovalute od strane centralnih banaka

Grafikon 61. Prikaz rezultata ankete prema godinama

Grafikon 62. Grafički prikaz rezultata ankete prema najvišoj završenoj školi/obrazovanju

Grafikon 63. Grafički prikaz rezultata ankete prema radnom statusu

11. ŽIVOTOPIS

ABOUT ME

A motivated professional with relevant experience in the fields of information technology, information security, as well as disruptive digital technologies such as Blockchain, VR, and 3D. Currently I am working as a part of EY's Advisory team on projects including IT advisory, IT audit, and risk management. Before joining Ernst & Young, I've conducted detailed research and funded early-stage Blockchain and IT startup projects as one of the leaders of Black Dragon Ventures.

SKILLS

- IT Audit & Assessment
- Risk Assessment
- Visio, UiPath
- Advanced MS Office
- Dynamics 365, Oracle Live SQL, Bizagi BPMN Modeler
- 3D, VR and Photshop programs (3Ds Max, Unreal)
- Diverse Hardware, Network & Software understanding
- Advanced knowledge of disruptive IT technologies

HOBBIES

- Squash and table tennis
- Yoga and TRX
- VR and AR technology
- 3D Printing
- Traveling

CONTACT

+ 385 98 554 137

maxmucko1@gmail.com

MAX MUCKO

EXPERIENCE

Ernst & Young Savjetovanje
IT Advisory — **Jan 2019 - Present**

- Engaged with project teams on IT Advisory services including audits of control environments in accordance with the ISO 27000 series standard
- Conducted Risk Assessment and produced an Enterprise-Wide Risk Management Framework and AS-IS & TO-BE models, based on industry best practices
- Assisted in the preparation of documentation related to IT infrastructure outsourcing
- Participated in proposal preparation for multiple EU and SRSS tenders within an international team of individuals
- Contributed to a digital transformation project of one of the leading regional banks

Black Dragon Ventures — **May 2017 - Jan 2019**
General Partner

- As a general partner, I've conducted a detailed analysis of blockchain industry projects and managed investments ($5M+) on selected projects
- Coordination and partnerships with VC funds and Family Offices
- Close work with FinTech projects in building their strategy and solutions

Max Mucko Visualizations — **Oct 2015 - Mar 2018**
Founder

- As a self-starter, I have worked on the production of still images, animations and VR content for architects, designers, product developers, and web-pages
- Creation of high-end computer graphics and three-dimensional images in accordance with reference material
- Close collaboration with various companies and individuals on digital campaigns

TIS Grupa — **Aug 2015 - Sep 2015**
Information Technology Intern

- Managing the technical infrastructure of the network and providing examples and explanations of the implementation in one of the largest IT companies in Croatia
- Worked hands-on with systems, platforms, and internal IBM applications in a high-stakes environment with the latest IBM platforms and technologies

EDUCATION

Faculty of Economics and Business
Managerial Informatics
2017 - Present

Faculty of Economics and Business
Bachelors Degree in Business
2012 - 2017

VOLUNTEER EXPERIENCE

- Member of ISACA
- Member of UBIK (Association for Blockchain Croatia)

LANGUAGES

- Native: Croatian
- Fluent: English
- Basic proficiency: German, Italian

12. PRILOZI

Prilog 1. Anketni upitnik istraživanja o percepciji *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju

Istraživanje o percepciji blockchain tehnologije te njene upotrebe u elektroničkom poslovanju.

* Required

1. **1. Spol:**
   Mark only one oval.
   - Ženski
   - Muški

2. **2. Godine:** *
   Mark only one oval.
   - 18 - 25 godina
   - 26 - 35 godina
   - 36 - 45 godina
   - 46 - 55 godina
   - 56 - 65 godina
   - 65 i više godina

3. **3. Najviše završena škola:** *
   Mark only one oval.
   - Bez škole
   - Osnovna škola
   - Srednja škola
   - Viša škola
   - Preddiplomski stručni studij
   - Preddiplomski sveučilišni studij
   - Specijalistički diplomski stručni studij
   - Diplomski sveučilišni studij
   - Poslijediplomski specijalistički studij
   - Magistarski znanstveni, stručni i umjetnički studij
   - Doktorat

4. **4. Radni status:** *
   Mark only one oval.
   - Učenik(ca) ili student(ica)
   - Nezaposlen(a)
   - Povremeno zaposlen(a)
   - Umirovljenik(ca)
   - Zaposlen

5. **5. Jeste li se ikada susreli s pojmom "Blockchain" tehnologija?** *

Mark only one oval.

- Da
- Ne

6. **6. Koja definicija najbolje opisuje blockchain tehnologiju?** *

Check all that apply.

- [ ] Tehnologija centraliziranog sustava koji radi na bazi SQL-a.
- [ ] Blockchain je rastući popis zapisa, koji se nazivaju blokovi, a koji su osigurani pomoću kriptografije.
- [ ] Blockchain je sustav mrežno povezanih računala koja tvore Oracle server.
- [ ] Blockchain je tehnologija koja se upotrebljava kod umjetne inteligencije.
- [ ] Blockchain je građevinski pojam u kojemu se izrađuje lanac blokova.

7. **7. Koje od navedenih prednosti smatrate aplikativnim na blockchain sustave?** *

Check all that apply.

- [ ] Brže namirenje transakcija (Mnogo brže od ručnih procesa potvrđivanja transakcija)
- [ ] Povećan kapacitet mreže (Mnogo sposobnija mreža od tradicionalne mreže)
- [ ] Sigurnije (Mnogo sigurnija mreža od tradicionalnih metoda)
- [ ] Decentralizirano (Nije ovisno o tehnologiji utemeljenoj na poslužitelju i nitko nema ovlasti nad sustavom)
- [ ] Dijeljeno i distribuirano (tehnologija Blockchaina nudi zajedničku i distribuiranu knjigu koja je otvorena za sve korisnike)
- [ ] Nepromjenjivo (transakcije se ne mogu poništiti ako su već na blockchainu)
- [ ] Nijedno od navedenog.

8. **8. Smatrate li kako su blockchain tehnologija i kriptovalute jednaki pojmovi?** *

Mark only one oval.

- Da, smatram kako je blockchain ista stvar kao i kriptovalute.
- Ne, smatram da je blockchain različit pojam od kriptovaluta.

9. **9. Jeste li ikada koristili blockchain sustav ili putem njega slali transakcije?**

Mark only one oval.

- Da
- Ne

10. **10. Putem kojeg Blockchain sustava ste slali transakcije?**
Check all that apply.

- [ ] Bitcoin
- [ ] Ethereum
- [ ] Litecoin
- [ ] Ripple
- [ ] Tron
- [ ] NEO
- [ ] EOS
- [ ] Bitcoin Cash
- [ ] Stellar
- [ ] Cardano
- [ ] Monero
- [ ] IOTA
- [ ] Dash
- [ ] NEM
- [ ] Ethereum Classic
- [ ] Waves
- [ ] Tezos
- [ ] Nikada nisam slao/la transakciju putem blockchaina.

11. **11. Koliko redovito koristite blokchain tehnologiju?** *
Mark only one oval.

- ( ) Svakodnevno
- ( ) Vrlo često
- ( ) Relativno često
- ( ) Ponekad
- ( ) Gotovo nikada
- ( ) Nikada

12. **12. Biste li radije koristili/la blockchain sustav u kojemu su transakcije anonimne ili javne?** *
Anonimne transakcije su one transakcije koje se ne prikazuju na "Blockchain Explorer" sustavu te se ne mogu pratiti, dok su javne blockchain transakcije one koje sadržavaju bazu podataka svih transakcija ikada napravljenih na sustavu.
Mark only one oval.

- ( ) Radije bih koristio/la sustav u kojem se transakcije nisu javno dostupne
- ( ) Radije bih koristio/la sustav u kojem su transakcije javno dostupne

13. **13. Biste li za transakcije radije koristili Bitcoin (BTC) ili JPM (JP Morgan Coin) kriptovalutu?** *
Svrha ovog pitanja je istražiti sentiment pojedinaca vezan uz upotrebu reguliranih ili ne reguliranih kriptovaluta.
Mark only one oval.

- ( ) Bitcoin (BTC)
- ( ) JP Morgan Coin (JPM Coin)

14. **14. Jednostavnost korištenja aplikacija izrađenih na blockchain tehnologiji ima snažan utjecaj na adopciju blockchain tenhologije?** *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

15. **15. Korisnost upotrebe blockchain tehnologije u poslovanju veća je od njenih troškova?** *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

16. **16. Ukoliko koristite blockchain za poslovne aktivnosti, jeste li zadovoljni s implementacijom?** *

Mark only one oval.

- ◯ Da, zadovoljan sam s implementacijom blockchain tehnologije u poslovanju.
- ◯ Ne, nisam zadovoljan s implementacijom blockchain tehnologije u poslovanju
- ◯ Ne koristim blockchain tehnologiju u poslovanju.

17. **17. Blockchain tehnologija može umanjiti troškove poslovanja.**

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

18. **18. Radije bih koristio/la blockchain sustav koji se predstavlja kao brža i sigurnija varijanta transakcijskog sustava nego tradicionalni (bankarski) sustav za razmjenu transakcija?** *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

19. **19. Smatram da su transakcije koje u svojem tijeku uključuju treće strane sigurnije od transakcija bez trećih strana?**

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

20. **20. Računalno generirani tokeni ili novčići na blockchainu rizične su investicije.**

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

21. **21. Blockchain tehnologija i transakcije obavljene na njoj su vrlo sigurne.**
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

22. **22. Blockchain tehnologija može u potpunosti zamjeniti posao financijskih i ostalih revizora.** *
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

23. **23. Kriptovalute se u najvećoj mjeri koriste za ilegalne transakcije, pranje novca i financiranje terorizma.** *
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

24. **24. Blockchain tehnologija će u potpunosti zamjeniti bankarske i transakcije sustave u idućih 10 godina.** *
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

25. **25. Blockchain tehnologija svoju upotrebu treba tražiti u razvoju i unapređenju poslovanja poduzeća, a ne špekulacijama putem kriptovaluta.** *
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
U potpunosti se ne slažem	◯	◯	◯	◯	◯	U potpunosti se slažem

26. **26. Smatrate li kako će decentralizirani protokoli doživjeti uspjeh (više od milijun korisnika na dnevnoj bazi) u skorijoj budućnosti?**
Mark only one oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne

27. **27. Smatrate li kako su kriptovalute i nakon snažne korekcije cijena i dalje u balonu?**
Mark only one oval.

- ◯ Da
- ◯ Ne

28. **28. Smatrate li kako će neka od centralnih banaka u skorijoj budućnosti izraditi vlastitu kriptovalutu?**

Mark only one oval.

- Da
- Ne

29. **29. Smatrate li kako su kriptovalute ilegalne?**

Mark only one oval.

- Da
- Ne

Powered by Google Forms

Prilog 2. Lista portala, kompanija, organizacija i korisnih linkova korisna za istraživanje industrije *blockchain*a.

Općenite informacije o tržištu *blockchaina* i kriptovaluta - https://www.coindesk.com/

Stranica za pregled čitavog tržišta - https://coinmarketcap.com/

Ernst & Young – https://www.ey.com/en_gl

Deloitte – https://www2.deloitte.com/us/en.html

Hyperledger – https://www.hyperledger.org/

LTO Network – https://lto.network/

SAP *Blockchain* – https://www.sap.com/croatia/products/leonardo/*blockchain*.html

Bitcoin – https://bitcoin.org/en/

Ethereum – https://www.ethereum.org/

Libra - https://libra.org/en-US/

13. SAŽETAK

Unutar ovog diplomskog rada provedeno je istraživanje o upotrebi *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju te pregled trenutnog stanja tržišta i poduzeća u kojima se upotrebljava *blockchain* tehnologija. Rad je podijeljen na sedam poglavlja, ne uključujući popis slika, popis grafikona, literaturu, životopis, sažetak te priloge. Prvim poglavljem postavljaju se ciljevi i očekivanja od rada putem uvoda. Drugim poglavljem definira se pojam elektroničkog poslovanja te se taj pojam povezuje s upotrebom *blockchain* tehnologije unutar poduzeća. Trećim poglavljem započinje središnji dio rada, koji se sastoji od tri poglavlja, kojim se definira pojam *blockchain* tehnologije te njezinih najbitnijih elemenata. Tim poglavljem objašnjava se i razrađuje prvi oblik *blockchain* tehnologije u obliku kriptovaluta te njihovo korištenje u svrhu javnog financiranja i upotrebe pametnih ugovora. Osim kriptovaluta, analiziraju se različite vrste *blockchain* tehnologije trenutno u upotrebi. Pri kraju poglavlja, raspravlja se pseudonimnost ili u određenim slučajevima anonimnost kriptovaluta. Četvrtim poglavljem, naziva *blockchain tehnologija u elektroničkom poslovanju,* navode se primjeri implementacije *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju. Peto poglavlje zaokružuje upotrebu *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju putem analiza slučaja kompanija u polju *blockchain* tehnologije. Tim poglavljem daje se uvid u privatne i javne *blockchain* sustave korištene u poduzetništvu i poslovanju kompanija. Kompanije koje se detaljnije razrađuju unutar ovog poglavlja uključuju Hyperledger, LTO Network, EY i SAP. Istraživanje o percepciji upotrebe *blockchain* tehnologije u elektroničkom poslovanju obavljeno je u šestom poglavlju. Unutar tog poglavlja grafički su prikazani rezultati anketnog upitnika korištenog za dobivanje rezultata ankete te se daju preporuke dobivene na temelju istraživanja. Posljednjim poglavljem cijeli rad se zaključuje te se daju zaključci na temelju izvedenih teza i dobivenih informacija.