

# Blockchain kao alat za održivost energije i okoliša

---

**Lozo, Domagoj**

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

**2021**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:109881>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-11**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**EKONOMSKI FAKULTET**

**SDSS Ekonomika energije i okoliša**

**BLOCKCHAIN KAO ALAT ZA ODRŽIVOST ENERGIJE I  
OKOLIŠA**

**Diplomski rad**

**Zagreb, ožujak 2021.**

**Ekonomski fakultet**  
**SDSS Ekonomika energije i okoliša**

**BLOCKCHAIN AS A TOOL FOR SUSTAINABILITY IN  
ENERGY AND THE ENVIRONMENT**

**Graduation thesis**

**Domagoj Lozo, 0067479597**

**Mentor: Izv. prof. dr. sc. Božidar Jaković**

**Zagreb, March 2021**

## Ključne riječi

### Tehnologija distribuirane knjige

Širi pojam koji se koristi za opisivanje tehnologija koje dopuštaju da su informacije ili zapisi sudionika mreže prenose i ažuriraju sigurno i na učinkovit način bez da nužno kontrolira i upravlja središnja stranka. Najčešće je to instrument za bilježenje vlasništva. Tehnologija distribuirane knjige je baza podataka koja se pohranjuje u mreži brojnih računala gdje svi korisnici imaju pristup tim informacijama.

### Blockchain

Najpoznatija vrsta tehnologije distribuirane knjige je 'blok lanac' ili engl. blockchain. To je digitalni popis zapisa u kojima su transakcije zapisane u 'blokove' i povezane pomoću kriptografije. Kada su blokovi ispunjeni podacima, oni su 'zapečaćeni' i dodani u blockchainu kronološki na način koji je provjerljiv i zaštićen kompleksnim matematičkim algoritmima radi sigurnosti podataka.

### Kriptovaluta

Digitalna imovina koja koristi kriptografiju za kontrolu ključnih procesa, uključujući stvaranje dodatnih jedinica i prijenos imovine. Decentralizirana kontrola postiže se tehnologijom distribuirane knjige i na taj način kriptovalute djeluju neovisno od središnjih vlasti. Najpoznatija kriptovaluta danas je 'Bitcoin'.

### Internet stvari (IoT).

Mreža 'pametnih' uređaja koji mogu komunicirati putem interneta, prikupljaju i dijele podatke međusobno. IoT označava povezivanje uređaja putem interneta. Označava podatkovnu infrastrukturu u kojoj fizičke i virtualne "stvari" "razgovaraju" i nevidljivo su umrežene.

### Pametni ugovor

Računalni protokol koji je zapisan u blockchainu i namijenjen je digitalnom olakšanju, provjeri i provođenju pregovora, ili izvršavanju ugovora bez trećih strana.

## Digitalni token

Zamjenjiva i trgovačka digitalna imovina koja se obično temelji na blockchainu poput kriptovaluta. U blockchainima bez dozvole i nekim s dozvolama, tokeni se nude kao nagrada, potičući sudionike da daju svoj resurs (npr. računanje snage i vremena) za temeljne procese koji podupiru funkcioniranje blockchaina, poput potvrđivanja transakcija.

## Blockchain uz dozvolu

Zatvorena platforma, stvorena kako bi se omogućila razmjena jedne organizacije ili mreže organizacija, transakcijske informacije i snimanje. Samo unaprijed odobreni subjekti mogu im pristupiti.

## Blockchain bez dozvole

Decentralizirane i distribuirane platforme koje nemaju središnje upravljanje. Nema niti jednog entiteta ili vlade koji može srušiti mrežu, i sudionike treba poticati (putem tokena) da pokreću i vjeruju mreži. Kod blockhaina bez dozvole transparentnost je na prvom mjestu.

# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod.....  | 1  |
| 1.1. Predmet rada.....  | 1  |
| 1.2. Definicija problema.....   | 2  |
| 1.3. Ciljevi rada.....  | 3  |
| 1.4. Metode rada.....   | 3  |
| 2. Blockchain tehnologija.....  | 5  |
| 2.1. Blockchain tehnologija i transakcije.....                              | 6  |
| 2.2. Blockchain tehnologija i decentralizacija.....                         | 6  |
| 2.3. Primjena blockchain tehnologija.....                                   | 7  |
| 2.4. Blockchain i put prema održivosti.....                                 | 8  |
| 3. Održivost.....   | 10 |
| 3.1. Ciljevi održivog razvoja.....  | 10 |
| 3.2. Transparentnost.....   | 11 |
| 3.3. Lanci opskrbe.....   | 12 |
| 3.4. Sljedivost donacija.....   | 14 |
| 3.5. Smanjenje emisije stakleničkih plinova.....                            | 14 |
| 3.6. Procjena učinka i alat za globalno upravljanje.....                    | 14 |
| 3.7. Uključenost stanovništva bez dokumenata i bez pristupa bankarstvu..... | 15 |
| 3.8. Disintermedijacija i asimetrije moći.....                              | 16 |
| 3.9. Poticanje ponašanja s namjenskim digitalnim tokenima.....              | 16 |
| 4. Prilike koje pruža blockchain tehnologije.....                           | 18 |
| 5. Izazovi s blockchainom.....  | 20 |
| 5.1. Blockchain i energija.....   | 21 |
| 5.2. Blockchain u prehrambenoj industriji.....                              | 23 |
| 5.3. Blockchain i lokalno gospodarstvo.....                                 | 25 |

|   |    |
|---|----|
| 5.4. Blockchain i globalna poljoprivreda..... | 28 |
| 6.1. Predmet i cilj istraživanja.....         | 30 |
| 6.2. Metodološki okvir istraživanja.....      | 30 |
| 6.3. Rezultati istraživanja.....              | 31 |
| 6.4. Rasprava i ograničenja istraživanja..... | 49 |
| 7. Zaključak.....                             | 51 |
| Literatura.....                               | 53 |
| Životopis.....                                | 61 |
| Prilog 1. Anketa.....                         | 63 |

# 1. Uvod

Blockchain tehnologija se obično definira kao javna ili zajednička digitalna knjiga koja se sprema na više računala na različitim lokacijama. Baza podataka stalno raste kako se u nju dodaju nove transakcije ili 'blokovi'. To označava neprekidan lanac informacija gdje su podaci javno dostupni i provjerljivi.

Temeljne tehnologije koje se spajaju kako bi stvorile blockchain uključuju "kriptografiju privatnog ključa, distribucijsku mrežu sa zajedničkom knjigom i određeni poticaj za održavanje i pokretanje mrežnih transakcija" (npr. tokeni, kriptovalute). Oni se kombiniraju kako bi blockchain tehnologiju učinili transparentnim, nepromjenjivim i decentraliziranim.<sup>1</sup>

Blockchain tehnologija ima veliki potencijal za poticanje održivog razvoja, ali postoje i izazovi poput potrošnje znatne količine energije, izazovi s kojima će se trebati pozabaviti.<sup>2</sup> Potrebno je procijeniti potencijal blockchaine koji pridonosi ciljevima održivog razvoja. Jedna od prvih upotreba ove tehnologije u stvarnom svijetu bila je u kriptovalutama, kao što je bitcoin. Potencijal blockchaine u kombinaciji s konceptom kružne ekonomije, pokazuje da bi blockchain mogao promovirati održiva rješenja. Blockchain može poboljšati poslovne modele koji doprinose učinkovitijoj upotrebi resursa, te omogućiti pouzdano praćenje tih resursa, kao i uvođenje komplementarnih valutnih sustava koji daju poticaj za održivo ponašanje, omogućujući učinkovito određivanje cijena resursa.

## 1.1. Predmet rada

Predmet rada je objasniti što je blockchain tehnologija i kako se ista može koristiti za ostvarivanje ciljeva održivog razvoja. Blockchain se jednostavno može prevoditi na hrvatski jezik kao 'lanac blokova'. Radi se o podatkovnim blokovima koji su povezani u jednosmjerni lanac gdje svaki novi blok ovisi o vrijednosti prethodnog bloka. Povezivanje blokova u lanac temeljeno je na kriptografiji, a najčešće se koristi u informatici kad je nužna sigurnost i određena razina privatnosti.

Blockchain je tehnologija iza bitcoina koja je s vremenom razvila i lošu reputaciju, identificirajući se s crnim tržištem na kojem se mogu kupiti droge, oružje i druge nedopuštene robe. Tome ne pomaže činjenica da su mnoge vlade još uvijek skeptične u pogledu te tehnologije i stoga imaju

---

1 Admiral Markets (26.8.2020). Što je blockchain tehnologija i zašto je ključna za kripto valute. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://admiralmarkets.com/hr/education/articles/cryptocurrencies/sto-je-blockchain-tehnologija>

2 E., Enzo, Russ StoddardFounderOliver Russell: How the blockchain could transform sustainability reporting. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.greenbiz.com/article/how-blockchain-could-transform-sustainability-reporting>



tendenciju da nisu usko uključene u razvoju novih rješenja, što rezultira nedostatkom regulacije i zaštite. Bez obzira na to, nema sumnje da blockchain ostaje budući pokretač promjena koji će drastično oblikovati način na koji ljudi i tvrtke međusobno djeluju. Dolazak blockchaina uspoređen je s izumom dvostrukog knjigovodstva, što je omogućilo modernu ekonomiju. Blockchain je postavljen kao temelj koji će omogućiti nova rješenja za sadašnje i buduće izazove. Vrijeme će pokazati razinu usvajanja ove tehnologije, kao i njezine implikacije na održivost energije i okoliša. Posljedice blockchain tehnologije daleko nadilaze financije, upravljanje i održivost.

## **1.2. Definicija problema**

Blockchain tehnologije koje kroz decentralizirane i povjerljive knjige bilježe transakcije preko 'peer-to-peer' mreže i tako stvaraju potencijal, za npr. uklanjanje korupcije, pružanjem transparentnosti i odgovornosti. Blockchain je nova tehnologija koja brzo preoblikuje digitalne alate koje svakodnevno koristimo za transakcije. Zbog novosti ove tehnologije, mnogi ne razumiju kako ona djeluje i samim time nisu u mogućnosti uočiti kakve bi implikacije mogle biti uporabom takve tehnologije. Kako bi se osiguralo da se ova tehnologija koristi za održivost, potrebno je da opća populacija barem općenito razumije kako funkcionira.

S razvojem računalnih tehnologija i interneta pojavili su se i novi oblici vrijednosti, koji ne spadaju u tradicionalne oblike vrijednosti, a s kojima se gotovo svakodnevno susrećemo. Riječ je o kriptovalutama, odnosno digitalnom novcu. Kriptovalute se sve više upotrebljavaju, tj., njihov značaj i utjecaj na ekonomiju raste iz godine u godinu. Niti jedna gospodarska ili vladina ustanova ne može mijenjati postavke blockchain sustava. Prihvaćanje i upotreba bitcoina i drugih kriptovaluta se povećava s vremenom, brojni kupci i kompanije žele kapitalizirati na njihovoj prednosti, npr. za poboljšanje prodaje ili za isplaćivanje zaposlenika. Blockchain se pojavio kao vizionarska tehnologija koja je postavila temelje kriptovalutama, a i za novo polje pametnih ugovora. Ručni procesi koji se obično vode pravnim ugovorima mogu se automatizirati s vrstom samo izvršnog računalnog programa koji se naziva pametni ugovor.

Pametni ugovor komponenta je sustava temeljenog na blockchainu koji može automatski provoditi pravila i korake procesa dogovorene od dionika. Jednom pokrenuti, pametni ugovori u potpunosti su autonomni; kada su ispunjeni uvjeti ugovora, automatski se događaju unaprijed određene i dogovorene radnje. Pametni ugovori olakšavaju razmjenu robe, nekretnina i druge imovine. Pitanje nije samo pronaći rješenja koja ova tehnologija može ponuditi nego i prevladavanje izazova koja svaka nova tehnologija ima kad se uvede u društvo.

### **1.3. Ciljevi rada**

Cilj ovog rada je procijeniti potencijal primjene blockchaina u financijskom, poslovnom, javnom i klimatskom sektoru kako bi se pridonijelo ostvarenju ciljeva održivog razvoja kao i istraživanje stavova, mišljenja i uvjerenja koje ispitanici imaju prema blockchain tehnologiji. Blockchain tehnologija bi također mogla potaknuti gospodarski rast, poboljšati transparentnost i odgovornost organizacija i osnažiti male gospodarske subjekte. Pomoću svojih karakteristika blockchain će vjerojatno promijeniti način na koji naša ekonomija funkcionira i na svoj način doprinijeti stvaranju održivih društava. Međutim, usvajanje tehnologije ovisi o njezinoj sposobnosti da prevlada tehničke, regulatorne i društvene izazove. Ovaj rad završava raspravom o potrebi usmjeravanja razvoja blockchaina prema održivosti.

### **1.4. Metode rada**

Metoda rada će se odvijati kroz anketiranje ispitanika. To je postupak prikupljanja podataka putem pismenog ili usmenog odgovaranja ispitanika na pitanja koja su im prezentirana. Podaci mogu biti objektivne i subjektivne prirode, gdje se objektivni podaci odnose na postojeće činjenice, dok su subjektivni podaci oni koji se odnose na ispitanikove uvjerenja, osjećaje, stavove, preferencije i slično. Glavna prednost procesa anketiranja jest da se često jednom anketom može doći do željenih informacija. Takav postupak je vremenski ekonomičniji od npr. intervjuiranja. Druga prednost ovoga postupka jest što se putem pošte ili e-maila mogu anketirati fizički udaljene osobe. Može se provoditi anonimno, da bi se izbjegla neiskrena odgovaranja. Takve anonimne ankete mogu poslužiti svrsi, no nije ih moguće uvijek upotrebljavati zajedno s podacima dobivenim drugim postupcima.

Instrument anketiranja je anketni upitnik. To je mjerni instrument koji je sastavljen od pitanja ili stavki koja se ispitaniku prezentiraju. Upitnik sadrži zaglavlje s uvodom i uputama, nakon kojega slijede pitanja. Uvodno uputstvo mora biti tako oblikovano da ohrabruje i uvjerava ispitanika u nužnost dostavljanja preciznih odgovora.

Pri konstruiranju upitnika mora se paziti na stilizaciju pitanja, ne bi smjela biti preduga, moraju biti jasna i primjerena anketiranim osobama kako bi ih što bolje razumjela i odgovorila na njih. Također, stručnu terminologiju i rečenični sklop treba prilagoditi ispitanicima. Kako bi se smanjio utjecaj davanja neiskrenih odgovora, poželjno je naglasiti kako je upitnik anonimna. Pitanja treba postavljati određenim redoslijedom, početna bi pitanja trebala biti laka i općeg karaktera (spol, dob, razina obrazovanja), a nakon toga se nastavljaju specifičnija pitanja.

Glavna prednost anketiranja je mogućnost dobivanja značajne količine podataka od brojnih ispitanika u prilično kratkom razdoblju. Zbog svoje praktičnosti anketa se češće upotrebljava nego druge metode sakupljanja podataka. Anketiranje također ima i svoje negativne strane. Najvažnija od njih je nedovoljna sigurnost istraživača u autentičnost podataka, ali taj je nedostatak moguće otkloniti ako se anketiranje vrši anonimno.

## 2. Blockchain tehnologija

Blockchain tehnologija distribuirana je baza podataka svih digitalnih događaja koji su izvršeni i podijeljeni među agentima koji sudjeluju u blockchainu. Njegova povijest može se pratiti pomoću tehnologije distribuirane knjige. Blockchain tehnologija razlikuje se od većine postojećih dizajna informacijskih sustava uključivanjem četiri ključne karakteristike; decentralizacija, sigurnost, revizija i pametno izvršavanje.<sup>3</sup>

U blockchainu, agent stvara novu transakciju koja će se dodati blockchainu. Ova nova transakcija emitira se na mrežu radi provjere i revizije. Kada većina čvorova u lancu odobri ovu transakciju ta se nova transakcija dodaje u lanac kao novi blok. Zapis te transakcije sprema se u nekoliko distribuiranih čvorova radi sigurnosti. U međuvremenu, pametni ugovor, kao kritična značajka blockchain tehnologije, omogućuje izvođenje vjerodostojnih transakcija bez sudjelovanja trećih strana.

Blockchain se zapravo može okarakterizirati kao kombinacija par raznih postojećih tehnologija. Iako same te tehnologije nisu nove, načini na koje se one kombiniraju i primjenjuju donijeli su blockchain. Ove tri komponente tehnologije su; kriptografija privatnog ključa, distribuirana mreža koja uključuje zajedničku knjigu (enlg. ledger), i sredstvo za upravljanje transakcijama i zapisima povezanih s mrežom (proces potvrde).

Da bi ilustrirali tehnologiju privatnih kriptografskih ključeva, pomaže nam zamisliti dvije osobe koje žele izvršiti transakciju putem interneta. Svaka od tih osoba ima dva ključa: jedan je privatni, a drugi javni. Kombinacijom javnog i privatnog ključa omogućuje se pojedincima da generiraju sigurnu referentnu točku digitalnog identiteta. Ovaj sigurni identitet glavna je komponenta blockchain tehnologije. Javni i privatni ključ zajedno stvaraju digitalni potpis, što je koristan alat za potvrđivanje i kontrolu vlasništva.

Digitalni potpis elementa kriptografije zatim se kombinira s komponentom distribuirane mrežne tehnologije. Blockchain tehnologija djeluje kao velika mreža pojedinaca koji mogu djelovati kao potvrđivači, kako bi postigli konsenzus o raznim stvarima, uključujući i transakcije. Ovaj je postupak ovjeren matematičkom provjerom i koristi se za zaštitu mreže. Kombinirajući upotrebu kriptografskih ključeva s distribuiranom mrežom, blockchain omogućuje nove vrste digitalnih interakcija.

---

<sup>3</sup> Admiral Markets (26.8.2020). Što je blockchain tehnologija i zašto je ključna za kripto valute. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://admiralmarkets.com/hr/education/articles/cryptocurrencies/sto-je-blockchain-tehnologija>

## 2.1. Blockchain tehnologija i transakcije

Jedan od najvažnijih aspekata blockchain tehnologije je način na koji ona potvrđuje transakcije. U gornjem primjeru, u kojem dvije osobe žele obaviti transakciju putem interneta, svaki s privatnim i javnim ključem, blockchain omogućuje prvoj osobi (osobi A) da koristi svoj privatni ključ za dodavanje podataka u vezi s transakcijom na javni ključ druge osobe (osobi B). Ti podaci zajedno čine dio bloka koji sadrži digitalni potpis, kao i vremensku oznaku i druge relevantne informacije o transakciji, ali ne i identitete pojedinaca koji su uključeni u tu transakciju. Taj se blok zatim prenosi preko blockchain mreže na sve čvorove ili druge sastavne dijelove mreže, koji će tada djelovati kao potvrđivači transakcije. <sup>4</sup>

Glavna razlika između trenutnog dizajna interneta i blockchain tehnologije je u tome što je internet dizajniran za premještanje informacija (ne vrijednosti) i za premještanje kopija stvari (ne izvornih podataka). U blockchainsima vrijednost je predstavljena u transakcijama zabilježenim u zajedničkoj knjizi i osigurana pružanjem provjerljive evidencije transakcija s vremenskim žigom, koja pruža sigurne i provjerljive informacije. Te se transakcije pojavljuju kroz postupak provjere koji je u skladu s pravilima mrežnog konsenzusa. Nakon što se novi zapis provjeri i doda u blockchain, decentralizirano se stvara više kopija kako bi se stvorio lanac povjerenja.

## 2.2. Blockchain tehnologija i decentralizacija

Decentralizacija je važno svojstvo blockchain tehnologije i služi kao pokriće bilo kakvog lažiranja podataka, čime se povećava valjanost informacija. Uklanjanje kolektivno vođenih evidencija je nepraktično, a ovjereni zapisi svake pojedine transakcije dostupni su sudionicima putem distribuiranih javnih ili privatnih knjiga. Svojstvo decentralizacije blockchainea je važno i za sigurnost podataka, jer centralizirane baze podataka su osjetljivije na hakiranje, korupciju ili na pad sistema.

Povjerenje je glavna posljedica decentralizacije, jer nema potrebe procjenjivati pouzdanost posrednika ili drugih sudionika u mreži, a informacije se lako vide i uspoređuju. Ovaj pristup ne zahtijeva neko posebno ponašanje u ime sudionika; umjesto toga, osnovna tehnologija jamči cjelovitost sustava. Sudionici mogu pregledati glavne knjige i analizirati transakcije. Ova značajka pruža transparentnost, istodobno osiguravajući anonimnost čuvanjem zapisa iza kriptografije. Blockchainovi se mogu generalizirati i koristiti za provođenje dogovorenog skupa pravila koje nitko, ni korisnici ni operateri sustava ne mogu prekršiti.

---

<sup>4</sup> Nathan Reiff, How Does Blockchain Work? Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.investopedia.com/tech/how-does-blockchain-work/>

Ovisno o primjeni tehnologije, dizajn blockchaina razlikuje se i može oblikovati javne (bez dozvole) ili privatne knjige i mreže. Njihov dizajn razlikuje se u pogledu mrežnih igrača i pravila održavanja blockchaina. U privatnom ili zatvorenom blockchainu stranke se međusobno poznaju i nema anonimnosti, kao u mreži opskrbnog lanca s poznatim entitetima koji rade na proizvodnji i distribuciji proizvoda. U ovom bi slučaju postojale nove uloge poput službene osobe koja pruža certifikate sudionicima mreže opskrbnog lanca te održavaju ovu privatnu mrežu. Alternativno, u javnom ili otvorenom blockchainu, kako bi se zadržalo povjerenje kod mnogih anonimnih korisnika, primjenjuju se kriptografske metode kojima se korisnicima omogućuje ulazak u mrežu i bilježenje njihovih transakcija.

### **2.3. Primjena blockchain tehnologija**

U međuvremenu, nova generacija transakcijskih aplikacija koje uspostavljaju povjerenje, odgovornost i transparentnost potiče se pomoću blockchain tehnologije; tim se aplikacijama U međuvremenu, nova generacija transakcijskih aplikacija koje uspostavljaju povjerenje, odgovornost i transparentnost potiče se pomoću blockchain tehnologije; tim se aplikacijama upravlja takozvanim pametnim ugovorom. Pametni ugovor obično je softverski program koji pohranjuje pravila i politike za pregovaranje o uvjetima i radnjama između različitih interesnih skupina. Automatski provjerava jesu li ispunjeni ugovorni uvjeti i izvršava transakcije. Logiku pametnog ugovora izvršava mreža igrača koji postižu konsenzus o ishodu izvršenja ugovora. Ugovor izvršava svoj kod kad god primi poruku, bilo od igrača u mreži ili iz drugog ugovora, i ažurira glavne knjige u skladu s tim ako su ispunjeni ugovorni uvjeti njegove javne ili privatne mreže.

Blockchain tehnologija prvi je put stekla popularnost kao platforma za upravljanje digitalnom kriptovalutom bitcoinom, no kasnije su potencijal te tehnologije prepoznale i mnoge industrije, naročito finansijski sektor. Osim područja digitalnih valuta, blockchain tehnologija nova je paradigma računanja i protoka informacija sa širokim implikacijama na budući razvoj u upravljanju i logistici u lancima opskrbe.

Korištenjem blockchaina i kriptografskih funkcija bitcoin je postigao sigurne transakcije digitalnog novca bez središnjeg autoriteta, kao npr. banka. Ovdje blockchain funkcionira kao glavna knjiga u kojoj je zapisana svaka transakcija ikad izvršena u određenom sustavu. Neke od osnovnih značajki blockchaina su:

- Uobičajeno je da je sustav koji koristi blockchain izgrađen prema modelu ravnopravnih partnera (engl. 'peer-to-peer').

- Sustav je decentraliziran, tj., nema potrebe za središnjim autoritetom.
- Svaki novi zapis je u gotovo realnom vremenu distribuiran između sudionika.
- Koristi se kriptografija u svrhu identifikacije sudionika u sustavu, potvrde identiteta, dokazivanja autentičnosti itd.
- Ima razvijen mehanizam koji onemogućuje promjenu nad podacima koji su jednom upisani u blockchain<sup>5</sup>

## 2.4. Blockchain i put prema održivosti

Blockchain bi mogao pomoći s izazovima upravljanjem okolišem, nudeći siguran i provjerljiv zapis o tome tko razmjenjuje što s kim i tko ima određenu stvar u određenom trenutku. Blockchain se može koristiti za provjeravanje prava na korištenje prirodnih resursa, za potvrđivanje tvrdnje o smanjenom utjecaju na okoliš, te poticati ekološki održive akcije. Postoje ključni izazovi s kojima se treba suočiti ako će se blockchain koristiti u svrhu zaštite okoliša. Izazovi uključuju nedostatak pristupa digitalnoj infrastrukturi kod siromašnijih i ruralnih zajednica, koji su najčešće upravitelji ili čuvari prirodnih resursa. Vlade u siromašnijim zemljama morat će ulagati u inovacije i digitalnu infrastrukturu kako bi osigurali da se njihovi građani mogu angažirati s mogućnostima koje će blockchain stvoriti. Vlade u bogatijim zemljama morat će podržati te napore i stimulirati inovacije u blockchain tehnologiji. Dajući povjerenje decentraliziranom sustavu umjesto institucijama, blockchain ima mogućnost promijeniti način na koji štitimo i razmjenjujemo razne prirodne resurse.

Što se tiče okoliša i održivog razvoja ne postoji puno dokaza da bi se blockchain tehnologija sama po sebi mogla suočiti s ekološkim izazovima u velikim razmjerima. No, entuzijazam koji donosi blockchain sa svim svojim potencijalnim rješenjima se proučava i izrađuje na konceptualnoj razini. Traže se odgovori na sljedeća pitanja; S kojim ekološkim izazovima se može blockchain suočiti? Koje faktore moramo uzeti u obzir kako bi mogli iskoristiti blockchain kao pozitivni alat za ekološku održivost? Koje korake moramo poduzeti kako bi ostvarili potencijal koji blockchain donosi? Glavno svojstvo blockchajna koje se može koristiti u podržavanju ekološkoj održivosti jest njegova sposobnost da može generirati provjerljivost zapisa o tome tko razmjenjuje i što u bilo kojem trenutku. Postoji puno izazova kako upravljamo i održavamo prirodne resurse i usluge zbog nepovjerenja u pravilima o tome kako se razmjenjuju i posjeduju ti resursi. Važno će biti znati odgovoriti na sljedeća pitanja; Hoće li vlade i drugi akteri poštivati prava drugih da koriste prirodne resurse? Mogu li se provjeriti tvrdnje poduzeća o smanjenom utjecaju na okolišu? Mogu li se

<sup>5</sup> Le Sève, M. D., Mason, N., & Nassiry, D. (2018, listopad). Delivering blockchain's potential for environmental sustainability. Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12439.pdf>

ekološki održivi postupci učinkovito poticati? Blockchain tehnologija zbog svoje sposobnosti ima potencijal da postane alat koji omogućava rješavanje takvih i sličnih pitanja, te da pruža provjerljiv i transparentan zapis. Blockchain također ima potencijal za osnaživanje širih zajednica dionika i može poboljšati trenutni spor i skup način posredovanja povezan s modelima upravljanja okolišem. Kako bi se ovaj potencijal ostvario, morat će se ispuniti brojni uvjeti.



### 3. Održivost

Govoreći o održivosti, šira javnost često razmišlja samo o održivosti okoliša. Međutim, istraživači i aktivisti za održivost imaju puno širu definiciju: održivost se definira kao zadovoljavanje sadašnjih potreba bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe. Iako je ovo jednostavna i stoga privlačna definicija, prilično je teško znati potrebe budućih generacija jer se često trudimo razumjeti čak i svoje sadašnje potrebe. Ono što je do sada sasvim jasno jest da takav pristup, čiji je cilj dobro preživljavanje za sve, mora uzeti u obzir i jedno i drugo: i prirodni sustav i ljudski sustav i razmišljati o njima zajedno. Danas se još uvijek borimo da udovoljimo čak i osnovnim potrebama mnogih ljudi, dok s druge strane oni koji su već dobro stojeći u društvu žive životnim stilovima koji najčešće iscrpljuju i uništavaju prirodu i prirodne sustave neviđenom brzinom, smanjujući sposobnost svih da dugoročno, a sve više i kratkoročno, zadovoljimo svoje potrebe.<sup>6</sup>

#### 3.1. Ciljevi održivog razvoja

Problemi održivosti poput klime i krize biološke raznolikosti, ekonomske nejednakosti i siromaštvo predstavljaju velike izazove za čovječanstvo. Da bi pomogli u rješavanju ovih globalnih izazova, Ujedinjeni narodi definirali su 17 ciljeva održivog razvoja s ciljem stvaranja niza univerzalnih ciljeva koji ispunjavaju hitne ekološke, političke i ekonomske izazove s kojima se suočava naš svijet. Ti su ciljevi široko definirani, vrlo često međusobno ovisni te uključuju 169 podciljeva.<sup>7</sup> Ciljevi održivog razvoja pokrivaju pitanja koja uključuju siromaštvo, glad, zdravlje, obrazovanje, globalno zagrijavanje, ravnopravnost spolova, vodu, sanitarne uvjete, energiju, urbanizaciju, zaštitu prirode i socijalnu pravdu. Ovi ciljevi pružaju zajednički i dogovoreni okvir za rješavanje naših najhitnijih pitanja održivosti. Da bi se postigli ti ciljevi, ne samo da će biti potrebno raditi zajedno u svim sektorima, industrijama, zemljama i zajednicama, već i pronaći nove načine kako organizirati naša društva i njihova gospodarstva. Aplikacije zasnovane na blockchain tehnologiji mogle bi imati bitnu zadaću u transformaciji naših društava, omogućujući ostvarivanje nekih ciljeva održivog razvoja koja su definirana od strane Ujedinjenih naroda.

---

6 Voshmgir, S. (2018, rujan 11). Blockchain & Sustainability. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://medium.com/crypto3conomics/blockchain-sustainability-7d1dd90e9db6>

7 Agenda 2030 i Ciljevi održivog razvoja, Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://mzoe.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/klima/odrzivi-razvoj/agenda-2030-i-ciljevi-odrzivog-razvoja/1963>

## 3.2. Transparentnost

Nedostatak transparentnosti ili dostupnost informacija duž globalnih opskrbnih lanaca stvara izazove u pogledu prijevara, zagađenja, kršenja ljudskih prava i drugih nepravdi. Trenutno je teško pratiti održivo ponašanje pojedinaca ili tvrtke pa im takvo odgovorno ponašanje najčešće nije ni dobro nagrađeno. U tom kontekstu blockchain može pružiti neviđenu razinu transparentnosti, zajedničkom decentraliziranom bazom podataka u kojoj su nepromjenjive i šifrirane kopije podataka pohranjenih na svakom računalu u mreži. To omogućuje strankama, poput pojedinaca i tvrtki koje se međusobno ne poznaju, da se uključe u transakcije kao ravnopravni partneri. Blockchainovi stoga mogu poslužiti kao prozirni knjigovodstveni stroj tako da kod javnih blockchainova bez dozvole svi mogu pregledati informacije, dok kod privatnih blockchainova, pristupu informacijama je ograničena skupina ljudi.

Blockchain tehnologija može istaknuti i detaljno prikazati najmanje pet ključnih dimenzija proizvoda: prirodu, kvalitetu, količinu, mjesto i vlasništvo (tko ga posjeduje u bilo kojem trenutku).<sup>8</sup> Na taj način blockchain uklanja potrebu za pouzdanom središnjom organizacijom koja djeluje i održava ovaj sustav te omogućava kupcima da pregledaju neprekinuti lanac vlasništva i transakcija od sirovine do proizvoda. Ova vrsta transparentnosti ima aplikacije duž lanca opskrbe robom i uslugama, te u institucionalnim okvirima, za manje korupcije i veću odgovornost.

Smanjenje institucionalnih slabosti je važan cilj za ostvarivanje održivog razvoja. Blockchain i slične tehnologije raspodijeljene knjige mogu ublažiti institucionalne slabosti kroz transparentnost procesa, ograničavajući obmane, korupciju i neizvjesnosti.

Nedostatak transparentnosti cijena, kao i troškovi koje nameću neki nesavjesni posrednici, onemogućuju mnogim krajnjim korisnicima da znaju tko što zarađuje u lancu opskrbe robom i uslugama koje troše ili kakvi su uvjeti rada u lancu opskrbe. Osnovna rješenja blockchaine mogu nam pružiti veću odgovornost oko ljudskih prava, npr. praćenje tvorničkih uvjeta rada, sprječavajući dječji rad, prepoznavanje kada su zaposlenici izloženi toksinima ili otkrivanje dobivaju li poljoprivrednici poštene cijene za vrijednost koju su stvorili.

Blockchainovi mogu pružiti gotovo u stvarnom vremenu transparentnost onoga što se dogodilo novcu poreznih obveznika i međunarodnim zajmovima, te načinu na koji su sredstva raspodijeljena, sprječavajući korupciju i rješavajući loše upravljanje.<sup>9</sup> Pružajući neviđenu razinu sigurnosti

---

<sup>8</sup> Abeyratne, S. A., and R. P. Monfared. 2016. "Blockchain Ready Manufacturing Supply Chain Using Distributed Ledger." *International Journal of Research in Engineering and Technology* (str. 6)

<sup>9</sup> Santiso, C., & Carlos Santiso heads the Innovation in Citizen Services Division of the Inter-American Development Bank. (2018, ožujak 5). Will Blockchain Disrupt Government Corruption? (SSIR). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na [https://ssir.org/articles/entry/will\\_blockchain\\_disrupt\\_government\\_corruption](https://ssir.org/articles/entry/will_blockchain_disrupt_government_corruption)

informacija i integriteta zapisa kojima upravlja, jamčeći njihovu autentičnost, aplikacije temeljene na blockchainu mogu eliminirati mogućnosti za krivotvorenje i rizike povezane s neuspjehom u upravljanju podacima i sredstvima. Blockchain je posebno pogodan za borbu protiv korupcije u registru imovine i praćenje transakcija poput procesa nabave. Eliminira potrebu za posrednicima, smanjujući birokraciju i jačajući javni integritet s ciljem sprječavanja korupcije. 'Civic Ledger' je tehnološka startup tvrtka koji radi s australijskom vladom kako bi digitalizirali radnje i usluge koristeći blockchain i pametne ugovore.<sup>10</sup> Blockchain ima potencijal za smanjenje troškova birokracije kroz učinkovitije alate e-uprave što ima za posljedicu štednju novaca poreznih obveznika.

Blockchain tehnologije kao što su pametni ugovori mogu potencijalno smanjiti transakcijske troškove i birokraciju u mnogim industrijama uvodeći mnoge nove slučajeve upotrebe u upravljanje, vladanje i procjenu učinka, uključivanje dijela svijeta bez dokumenata i s nedovoljnim bankarskim uslugama, te zamjenjujući zastarjele ili nefunkcionalne institucije.

### **3.3. Lanci opskrbe**

Lanci opskrbe predstavljaju složenu mrežu udaljenih, zasebnih cjelina koje razmjenjuju robu, plaćanja i podatke u dinamičnom krajoliku koji se kontinuirano razvija. Njihova temeljna arhitektura ima mnogo sličnosti s postavljanjem blockchainea. Rješenja temeljena na blockchainu mogu nam pomoći u pronalaženju porijekla robe i usluga duž opskrbnog lanca, kako bismo nedvosmisleno identificirali ulazne materijale proizvoda, uključujući količinu, kvalitetu i podrijetlo materijala. Blockchain protokol, kao decentralizirana mreža s distribuiranim i transparentnim strukturama podataka, omogućuje različitoj skupini mrežnih aktera razmjenu podataka relativno neprimjetno s bilo kojeg mjesta na svijetu, zamjenjujući tradicionalne centralizirane strukture podataka s distribuiranom knjigom, u gotovo stvarnom vremenu, tako da se i revizija podataka može automatizirati. Takva bi rješenja, međutim, uključivala kombinaciju blockchainea, umjetne inteligencije i internet stvari (engl. '*internet of things*' ili IoT) kako bi se osigurala puna transparentnost onoga što se događa duž globalnog lanca opskrbe. Određeni proizvodi mogu se programirati za prijenos podataka u blockchainu tijekom njihovog životnog vijeka. Na primjer vozilo koje je povezano s internetom, a koje autonomno prenosi performanse i podaci o utjecaju na okoliš na blockchainu. Ove informacije mogu biti vrlo korisne proizvođačima vozila te potencijalnim budućim kupcima.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> 'Civic Ledger'. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://australianfintech.com.au/Company/civic-ledger/>

<sup>11</sup> Abeyratne, S. A., R. P. Monfared. 2016. "Blockchain Ready Manufacturing Supply Chain Using Distributed Ledger." *International Journal of Research in Engineering and Technology* (str. 6-7)

Kad roba stigne na krajnja odredišta većina kupaca i prodavača ne zna pravo podrijetlo proizvedenih proizvoda. Transparentna rješenja opskrbnog lanca mogu potrošačima i ostalim daljnjim sudionicima pružiti veći standard odgovornosti i održivosti u nabavi i proizvodnji. Blockchain rješenja mogu transparentno pokazati utjecaj određenih proizvoda i roba na okoliš, poput mjerenja onečišćenja kamiona ili praćenje porijekla hrane, vrstu proizvodnje i sastojke hrane koju jedemo, uvjete pod kojima se biljke uzgajaju i životinje tretiraju. Ovim aplikacijama izbjegavalo bi se aktivnosti poput ilegalnog ribolova koji uzrokuje smanjenje populacije nekih vrsta. U tom kontekstu blockchain može podupirati održive načine uzgoja i ribolova bez većih posljedica na bio raznolikost okoliša.

Blockchain može poboljšati praćenje sljedivosti hrane u različitim fazama globalnog lanca opskrbe hranom, te time osiguravati sigurnost hrane za izravne potrošače kao i za širu globalnu zajednicu. Bilo bi moguće brzo dobiti potrebne informacije u slučaju nužde, kao što je na primjer pandemija. Pametni ugovori i sigurne evidencije mogu spriječiti slučajevne prevare s hranom i identificirati nepouzdana posrednike i poslovne prakse koje iskorištavaju neovisne poljoprivrednike i zadruge.

Zadruge za održivu poljoprivredu i za lokalna gospodarstva mogu generirati veću gospodarsku aktivnost i zadržati veću ekonomsku vrijednost unutar svojih zajednica. Ovo se može postići svojim posebnim kriptovalutama i praćenjem razmjene. Primjer ovog tipa je AgriLedger koji ima pilot programe u Keniji, Myanmaru i u Papui Novoj Gvineji.<sup>12</sup> Brze transakcije, sigurno podrijetlo hrane te praćenje robe može transformirati komplicirana i decentralizirana tržišta hrane u lokalna tržišta s visokim povjerenjem i kvalitetom. Jedan primjer je 'Grass Roots Farmers' Cooperative' u Arkansasu koji koristi 'Provenance' blockchain.<sup>13</sup>

Blockchain može svjetskim poljoprivrednicima olakšavati put prema novim financijskim inovacijama. Inovacije koje se mogu istaknuti su; transparente i učinkovite platforme za plaćanja, osiguranje s pametnim ugovorima protiv propasti usjeva te mogućnosti mikro financiranja.

Neučinkoviti sustavi za rukovanje dokumentima duž opskrbnog lanca utječu na dobit tvrtke. Organiziranje i održavanje birokratskih tragova papira potrebnih za upravljanje modernim lancima opskrbe skupo je i neučinkovito. Poduzetnici u lancu opskrbe i uspostavljeni igrači počinju koristiti blockchain za optimizaciju svojih lanaca vrijednosti, poboljšanje neučinkovitosti i oslobađanje obrtnog kapitala te čine robu i usluge pristupačnijima. Kako bi otključali učinkovitost u pomorskom prijevozu, Maersk i IBM započeli su pothvat da uspostave globalni sustav zasnovan na blockchainu za digitalizaciju trgovinskih tijekova i praćenje pošiljaka. Sustav omogućuje svim dionicima u

---

12 'Agriledger'. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <http://www.agriledger.io/>

13 Whalen, L., Grass Roots Farmer's Coop. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://grassrootscoop.com/>

opskrbnom lancu da vide napredak robe kroz opskrbni lanac, razumijevajući gdje je kontejner u tranzitu. Dionici također mogu vidjeti status carinskih dokumenata, te mogu pregledavati teretnice i druge podatke. Blockchain tehnologija osigurava sigurnu razmjenu podataka i spremište za zaštitu od neovlaštenog pristupa za ovu dokumentaciju. Dvije tvrtke očekuju da će ovo rješenje pratiti desetke milijuna brodskih kontejnera godišnje. Ima potencijal da značajno smanji kašnjenja i prijevare, što bi moglo dovesti do milijardi dolara uštede u logističkoj industriji.<sup>14</sup> Blockchain ima potencijal za smanjenje ekonomskih neučinkovitosti i može poboljšati način na koji se upravljaju dokumentima.

### **3.4. Sljedivost donacija**

Blockchain pruža transparentnost onoga što se dogodilo s novcem koji je doniran dobrotvornim organizacijama. Neki primjeri blockchain tehnologije koji se koristi za ovu svrhu su; Giveth (giveth.io), Alice (alice.si) i Aidcoin (aidcoin.co). Ove blockchain tehnologije funkcioniraju bez sofisticirane bankarske infrastrukture, podržavaju odgovorno ponašanje, omogućuju praćenje sredstava, smanjuju birokraciju i korupciju te odobravaju sredstva po potrebi. Gotovinski prijenosi sve su važnije sredstvo pružanja pomoći, na primjer izbjegličkim kampovima. Stoga Svjetski program prehrane (podružnica Ujedinjenih naroda) ima za cilj smanjenje troškova plaćanja povezanih s gotovinskim transferima, žele bolju zaštitu podataka, kontrolu financijskih rizika i brže uspostavljanje operacija pomoći nakon kriznih slučajeva.

### **3.5. Smanjenje emisije stakleničkih plinova**

Smanjenje emisije stakleničkih plinova moglo bi se postići kao rezultat rješenja e-uprave temeljenih na blockchainu, potencijalno može preskočiti najsuvremenija rješenja e-uprave. Smanjila bi se potreba za fizičkim putovanjem do vladinih ureda (npr. za preuzimanje nove vozačke dozvole, registraciju automobila, itd.) što bi dovelo do smanjenja emisije fosilnih goriva. Aplikacije zasnovane na blockchainu mogu pružiti rješenja koja doprinose smanjenju emisije stakleničkih plinova i smanjenja veličine vlade. Takve aplikacije mogu se koristiti kao alat za upravljanje i za procjenu utjecaja raznih mjera koje donosi vlada.

### **3.6. Procjena učinka i alat za globalno upravljanje**

Blockchainovi su posebno korisni za upravljanje preko različitih nadležnosti gdje se u protokol mogu uvesti isplative, transparentne mjere revizije, što olakšava praćenje i provođenje svih ciljeva

---

<sup>14</sup> Matthias Heutger, Dr. Markus Kückelhaus. 2018. Blockchain in logistics. "Perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry."

<https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> (str. 14)

održivosti. Sve naše svakodnevne transakcije ostavljaju ugljični otisak <sup>15</sup> bilo da je to očito, poput punjenja automobila benzinom ili rezerviranja leta, bilo da je to suptilno, poput kupnje kave ili novih pari cipela. Nažalost, do sada je praćenje i smanjenje našeg utjecaja na planet bilo teško, ponajviše zato što je pristup podacima ograničen. Kombinacija blockchaina s umjetnom inteligencijom i IoT (internet stvari) omogućit će nam da izvučemo bolje podatke za procjenu i ocjenu učinka i učinimo kolektivno održivo ponašanje transparentnim. U kombinaciji s umjetnom inteligencijom i IoT praćenje ispunjenja održivog djelovanja moglo bi se provjeriti na objektivan i decentraliziran način. Rješenja temeljena na blockchainu mogla bi npr. pružiti više transparentnosti u pogledu postupaka vlada, gradova ili regija na smanjenju ukupnih emisija. Snimanje ovih radnji na blockchainu učinilo bi međunarodne ugovore mnogo strožim, uz niže transakcijske troškove. Evaluaciju učinka bilo bi lakše pratiti, što bi dovelo do brzih rezultata i povratnih informacija. Primjeri takvih rješenja moguće je vidjeti kod IXO<sup>16</sup> i Ocean Protocol<sup>17</sup>. U svijetu u kojem se emisije stakleničkih plinova i krediti mogu transparentno i pouzdano pratiti uz niske troškove, omogućit će da na prodajnom mjestu možemo direktno uzeti u obzir utjecaj kupnje određenog proizvoda zbog ugljičnog otiska koji on stvara. Vlade će moći transparentno mjeriti, pratiti i trgovati emisijama, a potrošači će moći razumjeti pozitivni i negativni utjecaj proizvoda koji kupuju na okoliš kako bi zajedno imali ogroman kolektivni utjecaj na održivosti.

### **3.7. Uključenost stanovništva bez dokumenata i bez pristupa bankarstvu**

Ovisno o vrsti procjene, između jedne do dvije milijarde ljudi širom svijeta nisu u stanju dokazati svoj identitet nadležnim institucijama i drugim organizacijama na zadovoljavajući način, što ih često isključuje iz vlasništva imovine, ograničavanja slobodnog kretanja i socijalne zaštite. Osim toga, nedostatak identiteta sprečava kredite, zajmove i na taj način sprečava poduzetništvo.

Milijuni izbjeglica koje se pokušavaju preseliti diljem svijeta ne mogu se identificirati, puno njih su žene i djevojke, koje se bore za dobivanje osobnih iskaznica, te često je rezultat zapreka povezanih sa: slobodom kretanja, udaljenostima, financijskim troškovima, vremenskim ograničenjima, nepismenosti, nedostatkom informacija te nedostatkom podrške članova obitelji. Blockchain može omogućiti komplementarna decentralizirana i samostalna rješenja identiteta najugroženijim skupinama.

Iako se broj pojedinaca koji nemaju bankarske usluge smanjuje, 2014. taj je broj bio 2 milijarde, na planetu još uvijek ima otprilike 1,7 milijardi odraslih bez pristupa tradicionalnim bankarskim

---

<sup>15</sup> Mjera je ukupne emisije stakleničkih plinova koju izravno ili neizravno uzrokuje neka osoba, proizvod, tvrtka ili događaj.

<sup>16</sup> The ixo Foundation., Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://ixo.foundation/>

<sup>17</sup> Ocean Protocol, Build Powerful Web3 Apps for the Data Economy., Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://oceanprotocol.com/>

uslugama (bez računa u financijskoj instituciji ili putem mobilnog davatelja, npr. m-peso).<sup>18</sup> Ljudi koji nemaju pristup kreditima moraju se pouzdati u alternativne financijske usluge poput 'zajmovi do dana primanja'<sup>19</sup>, zalagaonica i lihvara, koji su često neregulirani i mogu biti eksploatacijski, pa čak i kriminalni. Blockchain s 'peer-to-peer' metodom provjere svih transakcija uklanja potrebu za provjerom od skupih posrednika poput banaka ili drugih institucija. Svjetski program prehrane iskušava blockchain kao sredstvo za ostvarivanje učinkovitijeg, transparentnijeg i sigurnijeg gotovinskog transfera putem bonova ili unaprijed plaćenih debitnih kartica, omogućujući ljudima da kupuju vlastitu hranu lokalno.<sup>20</sup>

### **3.8. Disintermedijacija i asimetrije moći**

Aplikacije zasnovane na blockchainu također se vide kao razvojno sredstvo koje može pomoći osnažiti ljude izravno i ublažiti asimetriju moći i informacija, zamjenjujući određene aspekte vladinih institucija s pametnim ugovorima. Jedan primjer mogao bi se primijeniti u sektoru obnovljive energije: jednom kad se nađe na mreži, obnovljiva se električna energija ne može razlikovati od električne energije od konvencionalnih izvora. Postojeći mehanizmi, poput certifikata o obnovljivim izvorima energije kojima se trguje između stranaka, nepotrebno oduzimaju vrijeme, energiju i resurse.<sup>21</sup> Ti bi certifikati mogli biti zamijenjeni sustavom koji nadgleda obnovljivu električnu energiju koja se generira na licu mjesta, unoseći podatke u blockchainu. To bi rezultiralo automatskim stvaranjem i distribucijom certifikata. Nadalje, rasprostranjenost pametnih brojala i drugih IoT uređaja mogla bi omogućiti 'peer to peer' trgovinu energijom, gdje vlasnici distribuiranih mreža učinkovito i legitimno prodaju višak energije bilo kome na otvorenom tržištu. Tako da je kućanstvo sa solarnim pločama u mogućnosti prodati višak električne energije svojim susjedima.

### **3.9. Poticanje ponašanja s namjenskim digitalnim tokenima**

Bitcoin i pravila upravljanja tokenima navedena u protokolu bitcoin blockchain uveli su novi oblik stvaranja vrijednosti, gdje se mreža aktera slaže oko određenog cilja i vrijednost se stvara kada netko dokaže da je pridonio prethodno definiranom kolektivnom cilju. U slučaju bitcoina to bi bio "dokaz rada" i naknadna blok nagrada, također nazvana 'Bitcoin rudarenje'.

---

18 Chapter 2, "The unbanked". Pristupljeno u rujnu 20, 2020, <https://globalfindex.worldbank.org/>

19 'Zajmovi do dana primanja' (engl. payday loans) su relativno mala količina novca posuđena uz visoku kamatnu stopu s dogovorom da će biti vraćen kad dužnik primi sljedeću plaću

20 Building Blocks, Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>

21 Sustainable Brands. (2017, ožujak 06). The Tipping Point: South Pole Group on RECs, the SDGs and the Future of Renewable Energy. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://sustainablebrands.com/read/cleantech/the-tipping-point-south-pole-group-on-recs-the-sdgs-and-the-future-of-renewable-energy>

Bitcoin je uveo novi oblik kolektivnog stvaranja vrijednosti bez tradicionalnih posrednika, koji pruža alternativu konvencionalnom ekonomskom sustavu. Tradicionalno se samo poticalo stvaranje individualne vrijednosti omogućujući privatnim akterima da izvlače sirovine iz prirode, pretvarajući ih u proizvode i na kraju da odlažu te proizvode u prirodi, eksternalizirajući troškove društvu dok internaliziraju i maksimiziraju privatnu dobit. Kriptografski tokeni izdani pametnim ugovorima na npr. ethereum blockchainu sada se mogu koristiti za poticanje pojedinaca i korporacija da djeluju na više ekološki prihvatljiv način. Takvi poticaji mogu biti ključ postizanja održive budućnosti, a tokeni se mogu koristiti kao prikaz prikupljenih nagrada.

Nagrade mogu biti zamjenjive (zamjenjive za druge kriptovalute) ili nezamjenjive (tokeni reputacije temeljeni na identitetu). U nekim slučajevima zamjenjivost može biti ograničena, što predstavlja vrijednost koju je moguće zamijeniti samo za proizvode i usluge unutar zajednice. Monetarna politika i druga pravila upravljanja tokenima mogu se jednostavno ugraditi tako da se reguliraju pametnim ugovorom o ethereumu ili sličnim blockchainsima kako bi se ispunili ciljevi zajednice. Primjeri takvih namjenskih tokena su; Solar Coin<sup>22</sup>, Electric Chain<sup>23</sup> i Sun Exchange.<sup>24</sup> Tokeni su dani kada se dokaže smanjenje emisije CO<sub>2</sub> npr. vožnjom bicikla, šetnjom, putovanje javnim prijevozom umjesto korištenjem automobila itd. Blockchain sustav nagrađivanja potiče korisnike s tokenom svaki put kada dokažu da su potrošili manje energije koristeći energetske učinkovite uređaje, isključujući svjetla itd. Korisnici u osnovi zarađuju na smanjenju svog ugljičnog otiska. Neki primjeri su Energi Token<sup>25</sup> i Electron.<sup>26</sup> Također postoje i tokeni koji se nagrađuju kad korisnici prilože dokaz o poduzimanju radnji za pomoć prirodnim resursima kao što su na primjer sadnja drveća, čišćenje plaže, smanjenje otpada od hrane, recikliranje robe. Primjeri uključuju; Plastic Bank<sup>27</sup>, Earth Dollar<sup>28</sup>, Bit Seeds<sup>29</sup>, Eco Coin<sup>30</sup> i Earth Token.<sup>31</sup>

---

22 Produce One Megawatt Hour. Get One Free SolarCoin, Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://solarcoin.org/>

23 Electric chain. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <http://www.electricchain.org/>

24 Thesunexchange.com. Join the solar revolution. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://thesunexchange.com/>

25 Rewarding Energy Saving Behaviour. (2020, March 26). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://energitoken.com/>

26 Electron. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.electron.org.uk/>

27 Empowering the World to Stop Ocean Plastic. (2020, rujan 01). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://plasticbank.com/>

28 Earth dollar: Official site. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://earthdollar.org/home/>

29 BitSeeds - Save the Rainforest. (2020, srpanj 12). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na

<https://rainforestfoundation.org/partnerships/>

30 The ECO coin: A Sustainable currency for Planet Earth. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.ecocoin.com/>

31 ImpactChoice. Preserve the EARTH for future generations. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://earth-token.com/>



## 4. Prilike koje pruža blockchain tehnologije

Blockchain tehnologija može odgovoriti na širok raspon izazova povezanih s održivosti okoliša. Blockchain može podržati ekološku održivost u tri ključna polja, a to su; prava na resurse, podrijetla proizvoda, te poticaji ekološko održivog ponašanja.

Korištenje blockchaina za kodiranje prava na korištenje prirodnih resursa moglo bi povećati uvjerenje nositelja tih prava da se njihov udio može obraniti protiv eksploatacije, te da će se prekomjerna uporaba tih resursa moći prepoznati. Blockchain odgovara decentraliziranom ili kolektivnom načinu upravljanja resursima koji su u zajedničkoj sferi, s obzirom da sama tehnologija radi na temelju raspodijeljenog konsenzusa, a ne putem središnje kontrole. Jedan primjer je pokušaj da se putem blockchaina šifriraju prava na vodu u Australiji.

Australska vlada surađuje s blockchain firmom 'Civic Ledger' kako bi se razvila platforma za trgovinu vodom zvana 'Water Ledger'. Rješenje će uključivati pametne ugovore ugrađene u pravila o planu vodoopskrbe. Pomoglo bi kod optimizacije trgovine, smanjujući troškove za dionike te bi omogućilo veću transparentnost. Cilj je omogućiti ljudima koji navodnjavanju bržu trgovinu privremenim dodjelama vode, za što su inače trenutno potrebni tjedni.<sup>32</sup>

Kad se koristi za šifriranje provjerljivih informacija o podrijetlu proizvoda, blockchain bi omogućio da kupci i trgovci mogu saznati točne ekološke implikacije kod kupnje određenih proizvoda. Dva primjera gdje se blockchain koristi za praćenje proizvoda su; pilot projekt. 'Provenance' koji prati tunu i 'BVRio' sistem u Brazilu koji pomaže u praćenju drvnih proizvoda.<sup>33 34</sup>

Ovo je doba osnaženih kupaca koji zahtijevaju više informacija o proizvodima koje kupuju, uključujući izvore opskrbe i cjelovitu povijest proizvodnje. Ispunjavanje ovog zahtjeva često je ili preteško, nije isplativo ili čak nemoguće s obzirom na tradicionalnu informacijsku tehnologiju lanca opskrbe; međutim, blockchain sadrži mogućnost rješavanja ovih izazova. Ova nova tehnologija pruža razinu transparentnosti opskrbnog lanca koja omogućava upraviteljima opskrbnog lanca da dobiju informacije koje potrošači zahtijevaju.

Blockchain može omogućiti da se nagrađuju ljudi koji se ponašaju na ekološki osviješćen način. 'GainForest' je razvio koncept za poticanje poljoprivrednika u Amazoni da sačuvaju prašumu.<sup>35</sup>

---

32Ledger Insights, "Australian government in Water Ledger blockchain for trading water rights." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.ledgerinsights.com/water-ledger-blockchain-australian-government-civic-trading-water-rights/>

33 "BVRio adopts blockchain technology for its registries." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.bvrio.org/en/news/details/bvrio-adopts-blockchain-technology-for-its-registries>

34"From shore to plate: Tracking tuna on the blockchain." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.provenance.org/tracking-tuna-on-the-blockchain>

35 David Dao, 2020. GainForest, Whitepaper (Version 0.5) [https://gainforest.app/pdf/GainForest\\_Vision.pdf](https://gainforest.app/pdf/GainForest_Vision.pdf), <https://gainforest.app/#/>

Sateliti provjeravaju očuvanje dijelova šume i pametni ugovori bazirani na blockchainu se koriste kako bi se financijski nagradili ti poljoprivrednici.

Element špekulacije vidljiv je u nekim tokenima za ekološke projekte, tj. to je brzi i uglavnom neregulirani način prikupljanje kapitala. No, postoje i projekti blockchaina za okoliš koji su zainteresirani za uspostavljanje samostalne ekonomije tokena, u kojima se mogu koristiti tokeni u svrhu kupovanja i prodavanja određene okolišne usluge. Jedan primjer je 'The Sun Exchange' koji koristi kriptovalute za model prekograničnog financiranja solarne energije. Investitori mogu kupiti solarne ploče u zajednicama, u školama, u državama poput Južne Afrike i Moldavije. Te škole i zajednice unajmljuju i na kraju kupuju te solarne ploče kroz plaćanje redovne pristojbe.<sup>36</sup>

Postoje i druge karakteristike blockchaina koje mogu povećati njegov potencijal za rješavanje problema u sferi ekologije. Kao temelj za pametne ugovore, blockchain može ubrzati i automatizirati razmjenu informacija kada su u pitanju prirodni resursi i ekološka održivost. Pametni ugovori čuvaju uvjete ugovora, dopuštajući da se pregovori ili izvođenje ugovora automatski provode, da se uvjeti mogu provjeriti ili provoditi bez trećih strana, kao što su odvjetnici. Kao temelj za digitalne tokene i kriptovalute, blockchain bi mogao stvoriti novi sustav vrijednosti oko prirodnih resursa i ekoloških usluga.

---

36 "Join the solar revolution." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://thesunexchange.com/>

## 5. Izazovi s blockchainom

Da bi blockchain tehnologija mogla ispuniti svoj potencijal i donijeti očekivane prednosti za ekološku održivost, potrebno je suočiti se s brojnim izazovima. Za blockchain ti su izazovi tehnički i politički, pa iako su ti izazovi značajni, nisu nužno i nepremostivi.

Blockchain nije uvijek najbolji alat za određeni posao. Na primjer, u praćenju podrijetla proizvoda, distribuirani sustavi provjere na temelju konsenzusa mogu biti nepotrebni tamo gdje je većina stranaka poznata jednima drugima. Postojeći lanci opskrbe su već na dostatnoj razini za tu svrhu. No, postoje mnogi lanci opskrbe u kojima se stranke ne poznaju, kao na primjer, one za poljoprivredna dobra koji imaju razne opskrbljivače u zemljama s niskim ili srednjim dohotkom. Međutim, što je mreža opskrbe proizvoda veća, veći je i trošak vođenja takvog sustava pa je potrebna i veća računalna snaga i više se električne energije koristi za provjeru transakcija.

Način na koji se podaci unose, tj. kako se kodiraju fizikalni resursi u digitalnom zapisu ima značajan utjecaj na vjerodostojnost podataka. Zbog nepromijenjenosti blockchaina, potrebni su točni podaci, kasnije nije moguće promijeniti podatke unesene u blockchain. Jedan način digitalizacije fizikalnih resursa može biti automatiziran, kao na primjer s prašumom (putem senzora, satelita, internet stvari, itd.). Automatizirana digitalizacija može biti podložna napadima hakiranja. Drugi način je ručni unos koji je podložan manipulaciji i ljudskim greškama.

Postoje drugi izazovi u sistemima s prirodnim resursima, gdje se glavni parametri teško definiraju, prate i mjere. Izazov je standardizirati načine na koji se podaci sakupljaju preko više geografskih razdvojenih aktera, inače može biti teško dostići konsenzus o ispravnosti postojećih registara.

Načini na koji se blockchain može iskoristiti za okoliš i održivost, tj. za upravljanje prirodnih resursa, brzo se razvijaju. Važno je prepoznati potencijal, ali i potrebne preduvjete koji se teže mogu postići u zemljama s niskim i srednjim primanjima. Ako želimo maksimalno iskoristiti blockchain za održivost okoliša, brojni gospodarski subjekti moraju raditi zajedno. Također je potrebno umanjiti njegove nedostatke i rizike. Postoji dobar temelj za suradnju, uspjeh blockchain aplikacije može imati pozitivan utjecaj ne samo na održivost okoliša nego i na druge dijelove ekonomije.

Blockchain aplikacije za održivost energije i okoliša su ovisni o drugim tehnologijama kako bi mogli postići svoj puni potencijal, a to je samo jedna vrsta tehnologije u širem digitalnom ekosustavu. Za primjenu najboljih rješenja u pogledu održivosti koji nam blockchain nudi potrebno je razvijati druge tehnologije kao što su umjetna inteligencija i internet stvari (engl. 'internet of things'). Blockchain i pametni ugovori ne mogu sami pružati vjerodostojna i automatizirana tržišta

za obnovljivu energiju u decentraliziranim mrežama. U ovom primjeru, to bi bila pametna brojila za skupljanje, obradu i prijenos podataka o proizvodnji, potrošnji i skladištenju električne energije u stvarnom vremenu. Ovo pokazuje da postoji potreba za fizikalnu infrastrukturu kako bi se podaci mogli generirati. Značajne investicije su potrebne za izgradnju infrastrukture koja je sposobna izvršiti nadgledavanje nad relevantnim sustavima i prirodnim resursima.

Da bi blockchain tehnologije bile korisne za širu populaciju, sudionici trebaju minimalnu razinu digitalnog pristupa, počevši od brze i pouzdane internetske veze. Kako bi mali poljoprivrednici sudjelovali u blockchain rješenjima, pristup internetu bit će od vitalne važnosti za primanje poticaja ili za plaćanja usluga ekosustava. Također će stupanj digitalne pismenosti u populaciji imati važnu ulogu.

## 5.1. Blockchain i energija

Originalni mehanizam za potvrđivanje transakcija kod blockchaina je energetska intenzivna. Veliki broj računala moraju rješavati složene kriptografske kalkulacije kako bi se postigao konsenzus. Ukupna količina električne energije koja se koristi samo za bitcoin procjenjuje se da je skoro pa jednaka količini energije koja koristi jedna država kao Austrija ili Kolumbija (oko 69.37 TWh).<sup>37</sup> Podaci o izvorima energije koja se koriste u velikim podatkovnim centrima za rješavanje kriptografskih jednadžba nisu poznate, no zna se da je većina tih centara u Kini u kojoj je prema Međunarodnoj energetskej agenciji, 80,6 posto kineskih emisija došlo iz ugljena u 2017.<sup>38</sup>

Ogromna računalna i energetska potražnja ograničava primjenu blockchain aplikacija. Važno je pronaći načine kako smanjiti energetska intenzivnost takvih sustava, na primjer, s razvojem alternativnih protokola za konsenzus. Također je važno kakva se energija koristi, neobnovljiva ili obnovljiva.

Količinu energije koju će blockchain koristiti ne znači da takva tehnologija ne može imati pozitivan utjecaj na ekološku održivost. No, potrebno je procijeniti gdje se blockchain aplikacije mogu najbolje primijeniti kao i procjena oportunitetnih troškova tih aplikacija.

Poticaji za ekološko održivo ponašanje može djelovati kroz više mehanizama. Jedan primjer je u energetskej sektoru, koji je postao fokus za razvoj blockchaina. Ova tehnologija bi mogla omogućiti 'peer-to-peer' trgovanje energije u decentraliziranim energetskej sustavima koje koriste

---

37 Bitcoin Energy Consumption Index. Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>

38 China Power, "How Is China's Energy Footprint Changing?" Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://chinapower.csis.org/energy-footprint/>

obnovljive izvore energije. 'Power Ledger' koristi platformu koja se temelji na blockchain tehnologiji gdje potrošači kupuju i prodaju energiju iz obnovljivih izvora izravno jedan s drugim.<sup>39</sup> Nakon uspjeha u Australiji, firma je pokrenula pilot projekt u Tajlandu. Omogućeno je praćenje energije, tj., identificira se izvor kilovat sata te se zna ako je energija napravljena iz obnovljivih izvora ili ne. Stvara se poticaj kod kućanstava i u poslovanju za ugrađivanjem obnovljivih izvora kako bi mogli zarađivati na temelju prodaje viška generirane električne energije.

Zbog iscrpljivanja tradicionalnih izvora energije i sve ozbiljnijeg problema zaštite okoliša, teško je održati energetske razvoj temeljen na tradicionalnoj fosilnoj energiji. Opći je trend zamjene fosilne energije s čistom i održivom energijom. Trenutno, iako su istraživanja u području održive energije postigla određeni napredak, relativno zrele tehnologije poput energije vjetra i solarne energije imaju probleme decentralizirane geografske distribucije, niske stope korištenja, te visokih troškova pretvorbe energije, što dovodi do velikih ograničenja upotrebe nove energije.<sup>40</sup>

Godine 2008, projekt „Budući sustav prijenosa i upravljanja obnovljivom energijom energije“, projekt Nacionalne zaklade za znanost (engl. 'National Science Foundation'), jasno je predložio koncept energetske interneta.<sup>41</sup> Ovaj akademski koncept ističe da je 'energetski internet' nova vrsta elektroenergetske mreže koja se temelji na proizvodnji obnovljive energije, distribuiranim uređajima za pohranu energije i postojećem internetu.

Također se tvrdi da će energetski internet biti glavni smjer istraživanja u energetske sektoru kako bi se riješile postojeće poteškoće. Rifkin je u knjizi pod naslovom „Treća industrijska revolucija“ izjavio da će iscrpljivanjem tradicionalnih goriva i postupnim propadanjem globalnog okoliša čovječanstvo ući u energetski internetski sustav koji kombinira nove energetske tehnologije i nove informacijske tehnologije.<sup>42</sup> Japanski istraživači usredotočili su se na razvoj digitalnog elektroenergetskog mrežnog sustava, a japanski Savez za digitalne mreže predložio je energetski internet zasnovan na "usmjerivačima snage". Preliminarna definicija energetske interneta dana je u časopisu Dong i sur.<sup>43</sup>: Energetski Internet je složen mrežni protočni sustav zatvorenog kruga u kojem je raspodijeljena obnovljiva energija primarni izvor energije i usko je povezan s ostalim sustavima kao što su mreže prirodnog plina i transportne mreže. Njegova jezgra je elektroenergetski sustav, a temelji se na internetu i drugim vrhunskim informacijskim tehnologijama. Definicija energetske interneta dana u dokumentima Ma i sur. je specifičnija: usredotočen je na

39 Power Ledger. (20.7.2020). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.powerledger.io/>

40 Huang, A.Q.; Crow, M.L. The Future Renewable Electric Energy Delivery and Management (FREEDM) System: The Energy Internet. Proc. IEEE 2011, 99, 133–148.

41 Rifkin, J. The Third Industrial Revolution; Palgrave Macmillan: London, UK, 2011.

42 Rifkin, J. The Third Industrial Revolution; Palgrave Macmillan: London, UK, 2011.

43 Dong, C.Y.; Zhao, J.H.; Wen, F.S.; Xue, Y.S. From Smart Grid to Energy Internet: Basic Concepts and Research Framework. Proc. Autom. Electron. Power Syst. 2014, 38, 1–11.

elektroenergetski sustav, s pametnom mrežom kao okosnicom, a povezuje ih internet, veliki podaci, računalstvo u oblaku i druge vodeće informacijske i komunikacijske tehnologije.<sup>44</sup> Uz sveobuhvatnu upotrebu napredne energetske elektronike i inteligentnih tehnologija upravljanja, energetska sustava nove generacije može realizirati integraciju horizontalne, više izvorne, komplementarne, vertikalne koordinacije energije i informacija do skladištenja. U međuvremenu, ima svojstva laskave platforme s trgovačkom i korisničkom uslugom okrenutom društvu. U usporedbi s postojećim elektroenergetskim mrežama, energetska internet uključuje širi spektar energetske oblika i šire sudionike, a mijenja interaktivni način informiranja tako da izgradi novi tip energetske sustava s više energetske komplementarnom i visoko integriranom energijom i informacije.<sup>45</sup> Za sada su istraživanja na energetske internetu još uvijek u fazi teorijskih istraživanja i dizajna arhitekture.

## 5.2. Blockchain u prehrambenoj industriji

Poljoprivrednici u zemljama u razvoju dobivaju samo maleni udio u krajnjoj vrijednosti svojih usjeva. Razlozi tome leže u činjenicama da posluju bez sofisticiranih poljoprivrednih tehnika, poslovnog znanja i financijskih sredstava jer nemaju utjecaja na mnogo veće posrednike, a da ne spominjemo korumpirane posrednike i vladine dužnosnike.

Blockchain je revolucionarna tehnologija koja implementira zajedničku knjigu ili bazu podataka kako bi pružila nepromjenjivu, jedinstvenu verziju istine među brojnim, ponekad i protivničkim dionicima. Blockchain pruža transparentnost neučinkovitim i korumpiranim poslovnim praksama, omogućavajući pravedno sudjelovanje poljoprivrednika i ostalih dionika u globalnom lancu vrijednosti hrane, što dovodi do većeg prosperiteta za svjetske poljoprivrede.

Primjena blockchaine za praćenje porijekla hrane središnji je dio najrazvijenijih studija slučaja blockchaine u poljoprivredi. Primjer praćenja porijekla je partnerstvo kineskog giganta za elektronsku trgovinu 'Alibaba' s dobavljačima hrane u Australiji i Novom Zelandu.<sup>46</sup>

Spretni startupovi također se bave sigurnošću hrane i sljedivosti, tj. praćenja podrijetla. Jedan primjer je pilot program 'Provenance' koji osigurava upotrebu blockchaine za praćenje u stvarnom vremenu sljedivosti u lancu morskih plodova koji potječu iz Indonezije. Mreža može otkriti i riješiti se prijevare na veliko, u roku od nekoliko sati. Nakon prekršaja, veletrgovci su jednostavno

---

44 Ma, Z.; Zhou, X.X.; Shang, Y.W.; Sheng, W.X. Exploration of the concept, key technology and development model of Energy Internet. Proc. Power Syst. Technol. 2015, 39, 3014–3022.

45 Ming, Z.; Jun, C. Research in multi-modularized cooperative self-managed Energy Internet in structure of blockchain. Proc. CSEE 2017, 37, 3672–3681.

46 Alicia N., "Blockchain is Now Being Used on the Food Supply Chain.", (27.6.2017), Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-now-being-used-food-supply-chain-alicia-noel-%E5%87%A4%E5%85%B0-/>

identificirani i suočeni puno brže te počinitelj ne može samo nestati bez posljedica ili se sakriti iza drugog imena ili tvrtke.<sup>47</sup>

Ublažavanje rizika od bolesti koje prenose životinje važno je za sigurnost hrane. Mobilna aplikacija 'Intellichain' koristi distribuiranu simulaciju zasnovanu na umjetnoj inteligenciji i virtualnu vizualizaciju podataka blockchaina za nadgledanje i analizu širenja zaraznih bolesti. Dužnosnici za javno zdravstvo mogli bi primijeniti Intellichain na podatke iz poljoprivredno prehrambenih blockchainova kako bi nadgledali širenje unutar životinjske i ljudske populacije, dijagnosticirali skokove bolesti sa životinjske na ljudsku populaciju i saznati gdje i kako se taj skok mogao dogoditi.<sup>48</sup>

Za donositelja odluka u prehrambenoj industriji nije pitanje ako će uvesti blockchain, nego je već kako ugraditi blockchain u svoje sustave za sigurnosti hrane. Postoji nekoliko pitanja koja treba razmotriti. Prvi je da blockchain nije rješenje ili lijek za sve poteškoće, iako u skladu s Internetom stvari (IoT), sposobnost sljedivosti koju pruža je revolucionarna.

Blockchain nije beskoristan, ali njegova je učinkovitost ograničena nedostajućim ili nestrukturiranim podacima. Da bismo to ograničenje sveli na minimum, trebamo razviti sustav za IoT, blockchain i pametne ugovore zajedno, a ne izolirano.

Drugi problem je da igrači u industriji, kao što su trgovine na malo i restorani, imaju male profitne marže, a ulaganja u sustave sljedivosti hrane uzrokuju troškove bez nužnog povećanja prihoda. Kao rezultat toga, motiv zarade često nije uvjerljivo ulaganje u ovu vrstu inovacija. Moćni prehrambeni lanci poput Američkog Walmarta imaju kapital i poticaj da se pridržavaju regulacijama i inspektorima, ali takvi su igrači često motivirani za razvoj sustava postizanja minimalne usklađenosti. Prehrambena industrija bi mogla završiti u situaciji s više blockchainova za sljedivost hrane koji su minimalno korisni i nisu u mogućnosti međusobno komunicirati. U slučaju kontaminacije hrane većih razmjera, raspoloživi sustavi možda neće biti u stanju brzo identificirati izvor kontaminacije.

Treće pitanje za donositelje odluka u prehrambenoj industriji, a svakako i za dobavljače blockchaina, jest to što je hrana doista sveprisutna, više nego automobili, pametni telefoni ili obuća. Globalni lanci opskrbe hranom su složeniji od ostalih lanaca opskrbe drugih industrija. Za viziju sigurnosti hrane koja omogućuje globalni blockchain, Alibaba, Provenance, Walmart i drugi, trebali bi međusobno djelovati ili barem komunicirati. Don i Alex Tapscott su konceptualizirali upravljačku

---

47 Provenance, "Provenance: Every Product Has a Story," Provenance.org. [www.provenance.org](http://www.provenance.org)

48 Marek L., "A Blockchain-Enabled Participatory Decision Support Framework.", (7.3.2017), [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2927692](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2927692)

strukturu za lančanu inteoperabilnost.<sup>49</sup> Nuco, startup koji je osnovala skupina bivših zaposlenika Deloittea, poduzima prve korake prema Tapscottovoj viziji tako što gradi infrastrukturnu mrežu za premošćivanje različitih blockchainova. Usredotočeni su na inteoperabilnost niže, protokolarne ili hardverske razine.<sup>50</sup>

Međutim, tu ima još posla. Dodatne inicijative bit će potrebne kako bi različite blockchain platforme za hranu međusobno komunicirale.<sup>51</sup> Da bismo postigli inteoperabilnost lanaca opskrbe, moramo im omogućiti da komuniciraju na višoj, semantičkoj razini kroz zajednički vokabular među različitim lancima. Međunarodni opskrbeni lanci moraju se implementirati u blockchainu kako bi različiti prehrambeni lanci mogli „razgovarati“ jedni s drugima."

### **5.3. Blockchain i lokalno gospodarstvo**

Poljoprivredni subjekti se razlikuju u veličini od globalnih konzorcija do lokalnih poljoprivrednih zajednica. Povijesno su zadruge bile ključni stupovi u mnogim poljoprivrednim gospodarstvima. Postoje neke blockchain inicijative koje koriste ovaj etos, posebno za održivu poljoprivredu, da se smanji količina stakleničkih plinova i da se doprinese lokalnoj prehrambenoj ekonomiji.

Osobito u zemljama u razvoju pojavile su se zadruge malih poljoprivrednika kako bi kolektivno pregovarale s ozloglašanim eksploatacijskim posrednicima. Međutim, i kod zadrugara dolazi do gubitaka zbog neučinkovitog ili prevarljivog rukovanja papirologijom i korištenja neformalnih i verbalnih sporazuma. AgriLedger je filantropska inicijativa koja se bavi premještanjem podataka o kooperaciji poljoprivrede i transakcijama na blockchainu kako bi smanjili ove gubitke. Zemljoradnici koji sudjeluju pristupili bi blockchainu mobilnim telefonima. AgriLedger je razvio pilot programe u Keniji, Myanmaru i Papui Novoj Gvineji.<sup>52</sup>

Provenance razvija blockchainom nadgledanje mesnih proizvoda za zadrugu poljoprivrednika Grass Roots u Arkansasu. Ovu zadrugu pokrenuo je i financirao Heifer International, neprofitna organizacija koja uspostavlja održivu poljoprivredu i trgovinu u osiromašenim međunarodnim i američkim zajednicama. Zapošljava održive prakse poput mikro stada i legla, stočnu hranu bez hormona, korištenja lokalnih dobavljača i usluga i lokalne isporuke kućama i restoranima. Ova posljednja točka važna je jer znači pouzdano praćenje hrane od farme do vilice. Jednostavna je i

---

49 Don Tapscott, Alex Tapscott, "Realizing the Potential of Blockchain: A Multistakeholder Approach to the Stewardship of Blockchain and Cryptocurrencies," World Economic Forum, (lipanj 2017), [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Realizing\\_Potential\\_Blockchain.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Realizing_Potential_Blockchain.pdf)

50 Stan Higgins, "Nuco Builds Tokenized Blockchain 'Bridge' for Enterprise Applications," CoinDesk, (17.7.2017), <https://www.coindesk.com/nuco-builds-tokenized-blockchain-bridge-enterprise-applications>

51 Henry M. Kim, Marek Laskowski, "Towards an Ontology-Driven Blockchain Design for Supply Chain Provenance," (kolovoz 2016), [https://www.researchgate.net/publication/307122548\\_Towards\\_an\\_Ontology-Driven\\_Blockchain\\_Design\\_for\\_Supply\\_Chain\\_Provenance](https://www.researchgate.net/publication/307122548_Towards_an_Ontology-Driven_Blockchain_Design_for_Supply_Chain_Provenance)

52 'Agriledger'. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <http://www.agriledger.io/>



stoga omogućuje cjelovito prikupljanje podataka, pregled i praćenje. Podaci o mesnim proizvodima bit će registrirani na blockchainu i na ambalaži označeni kao QR kodovi.<sup>53</sup> Kupci mogu skenirati QR kodove kako bi naučili ne samo o kvaliteti mesa, već i o načinu uzgoja životinje i tko je bio uključen u proizvodnju.<sup>54</sup>

Blockchain može pohraniti mnogo više podataka o mesu, čak i do razine DNK. Dr. Ellen Goddard, profesorica poljoprivrednog marketinga i poslovanja na Sveučilištu Alberta u Kanadi sudjeluje u projektu 'Canadian Cattle Genome Project', višemilijunskoj inicijativi između znanstvenika i stočarske industrije radi sekvencioniranja genoma kanadskih pasmina goveda i stvaranja referentne knjižnice za buduće odluke o uzgoju.<sup>55</sup> Ona vidi blockchain kao priliku za iskorištavanje genomske prilike.

Dr. Goddard također vidi kako genomika<sup>56</sup> i blockchain mogu pridonijeti održivoj poljoprivrednoj praksi. Tendencija uzgoja mliječnih krava za optimalnu proizvodnju mlijeka dovela je do gubitka genetske raznolikosti. Postoje zajednički naponi da se suprotstavi tom trendu. Štoviše, blockchain može doprinijeti omogućavanjem transparentnog i neprobojnog snimanja genetskih markera biološke raznolikosti krave, to jest, u kojoj je mjeri krava raznolika. Pristupom tim informacijama na blockchainu, zajedno s proizvodnim osobinama koje obilježavaju mogućnosti proizvodnje kravljeg mlijeka i funkcionalnim osobinama poput plodnosti, zdravlja i lakoće teljenja, farmeri mlijeka mogu donijeti održive odluke o uzgoju.

Transparentnost dovodi do veće povezanosti s hranom, kao da se dobiva lokalno. Odnosno, blockchain bi mogao pomoći potrošačima da iskuse globalnu hranu s lokalnom blizinom. Blockchain može pohraniti informacije izvan onoga što je strogo potrebno za praćenje sljedivosti i sigurnosti hrane. Jedan primjer je udruženje Grass Roots koji su dodali podatke o dobrobiti životinja ili proizvodnom osoblju kako bi te informacije bile dostupne klijentima putem blockchainea. Pitanje je zašto su to učinili? Ta dodatna transparentnost omogućuje kupcima da prepoznaju veću vrijednost u svojoj hrani. Blockchainovi omogućavaju nešto zanimljivo, ova

---

53 QR kod tip je matričnog barkoda koji je prvotno osmišljen za autoindustriju. Relativno nedavno, sustav je postao popularan i izvan autoindustrije zbog svoje brze čitljivosti i mogućnosti velike pohrane podataka. Kod se sastoji od crnih modula raspoređenih u kvadratni uzorak na bijeloj pozadini.

54 Joshua Althaus, "Arkansas Livestock Cooperative Planning Use Blockchain Technology in Meat Products Monitoring," CoinDesk, (7.8.2017). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://cointelegraph.com/news/arkansas-livestock-cooperative-planning-use-blockchain-technology-in-meat-products-monitoring>

55 Paul Stothard, Xiaoping Liao, Adriano S. Arantes, Mary Angela De Pauw., "A large and diverse collection of bovine genome sequences from the Canadian Cattle Genome Project," Gigascience. 2015; 4(1):49. doi:10.1186/s13742-015-0090-5

[https://www.researchgate.net/publication/283293828\\_A\\_large\\_and\\_diverse\\_collection\\_of\\_bovine\\_genome\\_sequences\\_from\\_the\\_Canadian\\_Cattle\\_Genome\\_Project](https://www.researchgate.net/publication/283293828_A_large_and_diverse_collection_of_bovine_genome_sequences_from_the_Canadian_Cattle_Genome_Project)

56 'Genomika' je interdisciplinarno polje biologije koje se usredotočuje na strukturu, funkciju, evoluciju, preslikavanje i uređivanje genoma.

tehnologija se može koristiti za sigurnost hrane, ali isto tako se može i koristiti za održive prakse i donositi korist za lokalna gospodarstva.

Još jedna inicijativa u ranoj fazi zvana FarmShare koja funkcionira kao decentralizirana platforma za lokalne ekonomije koje se temelje na lokalnim zajednicama.<sup>57</sup> Pomoću platforme FarmShare lokalna zajednica bi mogla uspostaviti i raditi na virtualno tržište. To bi omogućilo povezivanje ostalih razmjena lokalnog gospodarstva, tako da bi njegovi korisnici mogli razmjenjivati, primjerice, jabuke za solarnu energiju s drugim korisnikom na mikro mreži. FarmShare planira omogućiti tu trgovinu izdavanjem i korištenjem vlastite izvorne valute, nazvane farmshare token. Kako se FarmShare razvija na blockchainu Ethereumu, kupci i farmeri prvo bi trebali posjedovati ethereum (vrsta kriptovalute) koji bi zamijenili za tokene farmshare. Kupci bi poljoprivrednicima plaćali žetone te bi napravili raspored tjedne isporuke, ili bi platili u stvarnom vremenu ako su kupili fizičkom transakcijom na tržištu poljoprivrednika. Tokeni bi tako predstavljali udjele u FarmShare-u, tako da ako se aktivnost i ekonomska vrijednost povećaju na tržištima mnogih poljoprivrednika kojima upravlja FarmShare, došlo bi do aprecijacije tokena u odnosu na ethereumu.

Glavni problem ove aplikacije je tko će platiti za izgradnju ovih blockchaina. Sudionici u lokalnim ekonomijama obično nemaju financijska sredstva, tehničku i poslovnu sofisticiranost za traženje, razvoj i potpunu realizaciju poslovnih rješenja zasnovanog na blockchainu, čak i kada je povrat na investicije dokaziv. U primjerima suradnje AgriLedger i Grass Roots, dobrotvorne organizacije su ušle i financirale blockchainove. FarmShare je zamišljen kao profitni pothvat, ne bi nužno naplaćivao naknade za transakcije ili održavanje, ali dobiva Ethereumu u zamjenu za svoje tokene. Pored toga, FarmShare bi uredbom stvorio i držao velike količine žetona kojih bi se cijene, baš kao što cijene dionice kad kupci licitiraju dionice na burzi, povećavaju ekonomske aktivnosti na različitim tržištima na kojima djeluje. Kao startup u početnoj fazi, FarmShare se suočava s mnogim izazovima i trenutno je projekt na čekanju, ali je njegov poslovni model obećavajući.<sup>58</sup>

Na kraju, sudionici lokalne ekonomije možda ne žele ili nisu u mogućnosti financirati blockchain rješenja. Međutim, drugi bi mogli biti spremni uložiti sredstva u njihovo ime jer bi gospodarske aktivnosti koje potiču blockchain mogle biti korisne dobrotvornim organizacijama ili vladama, gdje profit nije glavni cilj.

---

57 William E. Bodell III, "FarmShare: Blockchain Community-Supported Agriculture,"

[https://www.academia.edu/16673793/FarmShare\\_Blockchain\\_Community\\_Supported\\_Agriculture](https://www.academia.edu/16673793/FarmShare_Blockchain_Community_Supported_Agriculture)

58 [https://www.academia.edu/16673793/FarmShare\\_Blockchain\\_Community\\_Supported\\_Agriculture](https://www.academia.edu/16673793/FarmShare_Blockchain_Community_Supported_Agriculture)

## 5.4. Blockchain i globalna poljoprivreda

Postoje i nove blockchain aplikacije na strani poljoprivrednika za transakcije i plaćanja. U prosincu 2016. u Australiju je isporučeno 23 metričke tone pšenice, a ta je transakcija zabilježena na blockchainu. Ova transakcija je bila automatski sklopljena pametnim ugovorom koji vodi AgriDigital, platforma za upravljanje robnim proizvodima. Ovaj pametni ugovor obavio je niz zadataka, uključujući procjenu isporuke, provjeru da li je kupac imao dovoljna sredstva i osiguravanje sredstava u ime proizvođača koje čeka isporuku. Nakon što je proizvođač izvršio fizičku isporuku, vlasništvo na žito prebačeno je na kupca te je istovremeno uzgajivaču izvršeno plaćanje.<sup>59</sup>

Blockchain mogu koristiti vlade i nevladine organizacije da poboljšaju uvjete za razvoj svjetskih poljoprivrednika na globalnom ročnom tržištu.<sup>60</sup> Kupci kupuju ugovore o cijenama za zapadnoafrički kakao ili indijsku šećernu trsku prije sezone. Međutim, ako buduće cijene te robe čine te ugovore neisplativim, kupci će te ugovore ponekad otkazati. Budući da ti poljoprivrednici nemaju odgovarajuća sredstva, kupci otkazuju ugovore znajući da poljoprivrednici nemaju puno mogućnosti se suprotstavljati. Čak i kad poljoprivrednici mogu pronaći drugog kupca, morat će prodati po sniženoj cijeni, a u međuvremenu dok pronađu drugog kupca dio usjeva se može upropastiti što bi dovelo do dodatnih gubitaka.

AgriDigital također rješava ovaj problem omogućavajući poljoprivrednicima transakcije u stvarnom vremenu putem pametnih ugovora koji se odvijaju na blockchainu. Plaćanja se mogu izvršiti odmah nakon prijenosa vlasništva nad imovinom. To obeshrabruje otkazivanje ugovora jer se plaćanje automatski unaprijed dogovara i ako kupac aktivno zaustavi plaćanje, postoji dokumentiran dokazni trag koji se protiv njih može upotrijebiti.

Etherisc, startup koji koristi blockchain za pružanje decentraliziranog osiguranja osmišljen je kako bi mogao pomoći poljoprivrednicima u zemljama u razvoju. Osiguravanje usjeva u tim se zemljama ne upotrebljava do mjere koje je prikladno: ti poljoprivrednici obično nemaju značajna financijska sredstva i uvelike bi imali korist od osiguranja svojih usjeva od prirodnih katastrofa. Često poljoprivrednici jednostavno ne mogu sebi priuštiti premije na osiguranje. Međutim, postoje i slučajevi u kojima poljoprivrednici nisu uspjeli prikupiti osiguranje koje su imali jer nisu mogli upravljati složenim, ponekad korumpiranim postupkom potraživanja ili nisu u potpunosti razumjeli

---

59 Julien Hall, "AgriDigital Pioneers Blockchain Use with First Farmer-Buyer Agriculture Settlement," The Barrel Blog, (2.2.2017). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/blogs/agriculture/020217-agridigital-pioneers-blockchain-use-with-first-farmer-buyer-agriculture-settlement>

60 Razmjena u kojoj se može trgovati robom ili financijskim instrumentima po određenoj cijeni za isporuku u točno određeno vrijeme.

uvjete osiguranja. Etherisc koristi parametarsko osiguranje, pri čemu bi obradu izvršili pametni ugovori koji se pokreću kada se dogode određeni događaji.

U jednom slučaju, poljoprivrednik bio bi osiguran za jedan ili dva dolara mjesečno, stopu koju tradicionalni pružatelj osiguranja ne bi mogao ponuditi. Etherisc bi izvršio pametni ugovor, tako da ako je količina kiše ispod praga definiran u osiguranju, automatski bi im se isplatila svota. Ljudska intervencija za obradu potraživanja svela bi se na minimum, što bi održalo niske troškove. Što je još važnije, poljoprivrednik bi primao pravovremenu isplatu, a da se ne mora suočiti s potencijalno korumpiranim birokratima. Etherisc radi na integraciji obrade osiguranja s M-Pesom, infrastrukturom za plaćanje putem mobitela koja se koristi u velikom dijelu Afrike.<sup>61</sup>

Još jedan primjer je Everex koji koristi blockchain za pružanje mikrofinanciranja u zemljama u razvoju gdje će se novac posuditi poljoprivrednicima.<sup>62</sup> Mikrofinanciranje je pojam pružanja malih zajmova tvrtkama ili pojedincima, koje inače nemaju pristup tradicionalnim bankarskim uslugama. Glavni problem mikrofinanciranja je taj što zajmovi često idu za uzdržavanje, a ne nužno za rast poduzeća. Kao rezultat, zajmoprimci bi mogli biti dodatno opterećeni otplatom kredita. Zajmodavci često naplaćuju prekomjerne stope, pretvarajući dobronamjerni program u plan lihvarjenja. Iz perspektive zajmodavca, s obzirom na rizične zajmoprimce, male zajmove i mogućnost korupcije, administrativni troškovi za pružanje tih zajmova relativno su visoki. Everex može ponuditi veću transparentnost, automatizaciju obrade putem pametnim ugovorima i ubrzanje novčanih transfera što značajno smanjuje troškove za zajmodavce, što bi moglo dovesti do povoljnijih uvjeta za zajmoprimce.

Financije u bile prvo područje na koje je primijenjen blockchain. Stoga nije iznenađujuće da neki ovdje prikazani primjeri prilagođavaju modele blockchaine nastalih iz financija u poljoprivrednom prostoru. Međutim, blockchain rješenja što se tiče sigurnosti hrane, održive poljoprivrede i lokalnih ekonomija izravno su zamišljena za rješavanje problema u poljoprivredi. Inovacije s blockchainom za financiranje brzo se razvijaju, tako da je zadatak donositelja odluka u poljoprivrednom sektoru taj da utvrde mogu li se te aplikacije pretvoriti u poljoprivredna rješenja. Treba priznati da blockchain ima veliki potencijal da revolucionira i osuvremeni globalnu poljoprivredu.

---

61 Bernard Lunn, "IOT Meets DLT and Blockchain meets M-Pesa in Africa," Daily Fintech, (24.3.2017) <https://dailyfintech.com/2017/03/24/iot-meets-dlt-and-blockchain-meets-m-pesa-in-africa/>

62 Everex, "Problems with Microlending and How Blockchain Solves Them," Everex blog, (22.8.2017) [blog.everex.io/problems-with-microlending-and-howblockchain-solves-them-1582f98e2a7c](http://blog.everex.io/problems-with-microlending-and-howblockchain-solves-them-1582f98e2a7c)

## **6.1. Predmet i cilj istraživanja**

Predmet istraživanja ovog rada je ocjena upoznatosti opće populacije s blockchain tehnologijom i s mogućim rješenjima koje proizlaze iz uporabe te iste tehnologije. Nudeći postojeće i moguće buduće aplikacije blockchain tehnologije kroz anketu, predmet istraživanje je saznati mišljenje ispitanika. Konkretnije, traži se do koje mjere ispitanici vjeruju u realnost ponuđenih blockchain rješenja npr. koliko je realan novi model ili koncept baziran oko blockchain tehnologiji za očuvanje bio raznolikosti, za olakšavanje trgovanja emisijama na tržištu onečišćenja, za administrativna rješenja u privatnom i javnom sektoru itd. U jednoj rečenici, predmet istraživanja je saznati do koje mjere ispitanici vjeruju da aplikacije zasnovane na blockchain tehnologijama mogu doprinijeti održivom razvoju.

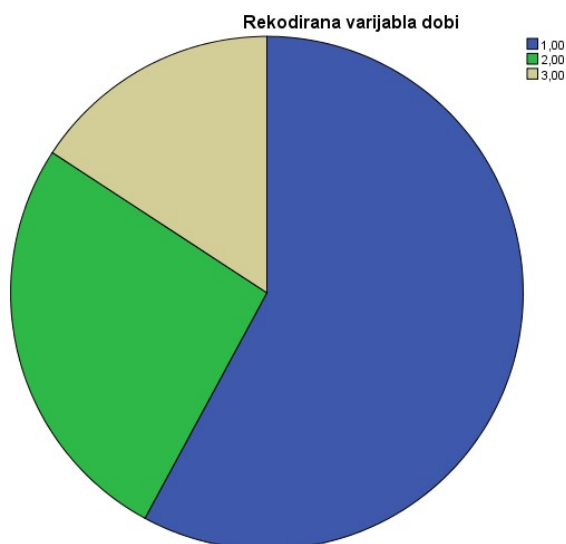
Cilj istraživanja je uzeti rezultate ankete i zbrojiti agregatne stavove ispitanika o doprinosu blockchain tehnologije prema održivom razvoju u svrhu stjecanja konkretnih saznanja prema demografskim obilježjima kao što su dob, spol i stupanj obrazovanja. Sagledati agregatne stavove prema dobnim, spolnim i obrazovnim obilježjima je primarni zadatak ovog istraživanja. Svrha usporedbe dobivenih stavova o kapacitetu blockchain rješenja za unapređenje ciljeva održivog razvoja je ostvarivanje komparativne analize prema jasnim demografskim odlikama, u ovom slučaju, ispitanici su organizirani u tri dobne skupine, dva spola i prema tri stupnja obrazovanja. Najsažetije, cilj istraživanja ovog rada jest dobivanje saznanja o razini podrške koju blockchain tehnologije posjeduju prema navedenim demografskim obilježjima za ostvarivanje ciljeva održivog razvoja.

## **6.2. Metodološki okvir istraživanja**

Uzorak koji je korišten za istraživanja pretežito je sastavljen od studentske populacije, tj. od mlađe dobne populacije između 19 i 29 godina koja predstavlja skoro 60% ispitanih. Broj ispitanika koje čine uzorak je sastavljen od 209 pojedinaca. Način na koji je istraživanje provedeno značajno je utjecalo na uzorak. Istraživanje je provedeno kroz anketu koja je bila sastavljena pomoću softverske aplikacije 'Google Forms'. Korištenje 'Google Forms' za administraciju ankete podrazumijevalo je provođenje istraživanja besplatno i preko interneta. Predviđeno vrijeme trajanje anketnog upitnika bilo je oko 10 do 15 minuta. Anketa je obavljena na Facebook stranicama Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu te je bila prosljeđena putem društvenih mreža poput Whatsapp u svrhu prikupljanja dovoljnog broj ispitanika. Ovaj način provođenja istraživanja je izabrano poglavito zbog ograničenja fizičkog prikupljanja ispunjenih anketa tijekom trajanja epidemioloških mjera te zbog jednostavnosti organizacije prikupljenih rezultata.

### 6.3. Rezultati istraživanja

U anketiranoj skupini od 209, rang godina je od 19 do 57. Ispitanici su podijeljeni u tri dobne skupine, prva skupina od 19 do 29 godina, druga skupina od 30 do 39 godina te treća skupina od 40 do 57 godina. Prva skupina označava više od 57,9 posto anketiranih odgovora.

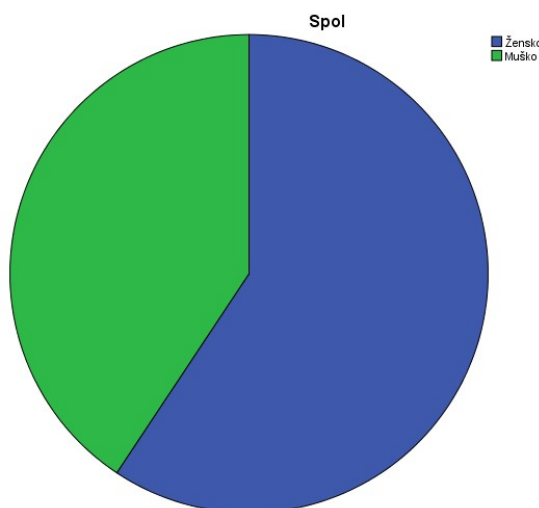


|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| 1      | 121         | 57,9     | 57,9                 |
| 2      | 55          | 26,3     | 84,2                 |
| 3      | 33          | 15,8     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 1: Rekodirana varijabla dobi

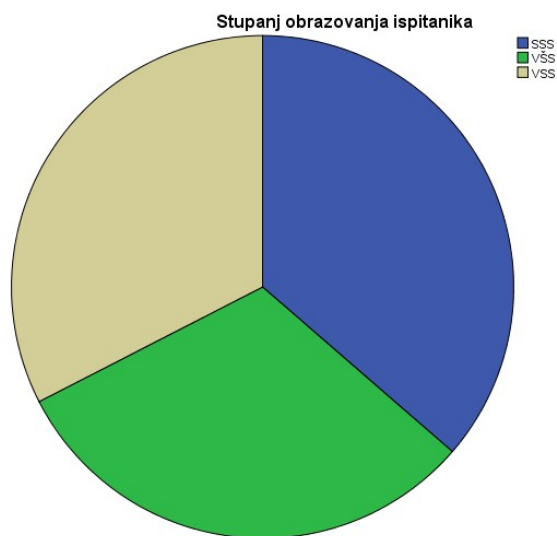
Grafikon 1: Rekodirana varijabla dobi

Kao što je moguće vidjeti iz rezultata, većina ispitanika su u najmlađoj dobnoj skupini od 19 do 29, čine skoro 60% svih ispitanika. (Ima smisla za istraživanje ovog tipa, anketa je elektronski podijeljena preko facebooka, whatsapp i emaila). Najčešći odgovori su od dvadesetpetogodišnjaka.



Grafikon 2: Spol ispitanika

Od 209 ispitanika njih 59% je žena, a 41% je muškaraca.

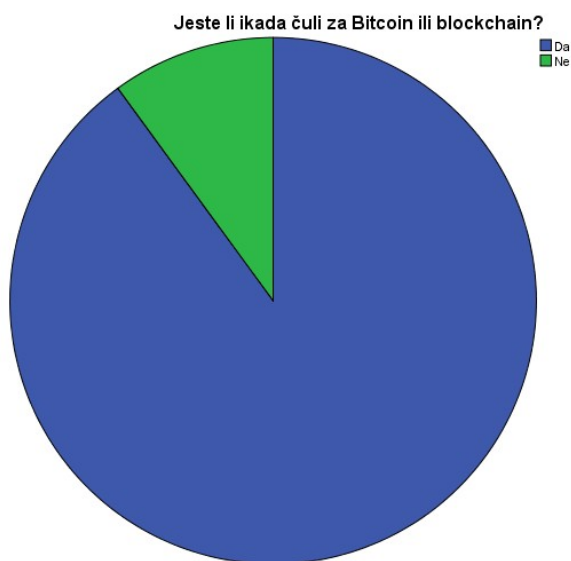


| Stupanj obrazovanja ispitanika |             |          |                      |
|--------------------------------|-------------|----------|----------------------|
|                                | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
| SSS                            | 76          | 36,4     | 36,4                 |
| VŠS                            | 65          | 31,1     | 67,5                 |
| VSS                            | 68          | 32,5     | 100,0                |
| Ukupno                         | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 2: Stupanj obrazovanja

Grafikon 3: Stupanj obrazovanja ispitanika

Podaci nam pokazuju da 76 ispitanika (36,4 posto) ima srednju stručnu spremu, 65 ispitanika (31,1 posto) ima višu stručnu spremu, a 68 (32,5 posto) ima visoku stručnu spremu.



| Jeste li ikada čuli za Bitcoin ili blockchain? |             |          |                      |
|--|-------------|----------|----------------------|
|  | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
| Da   | 188         | 90,0     | 90,0                 |
| Ne   | 21          | 10,0     | 100,0                |
| Ukupno   | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 3: Upoznatost s bitcoinom ili blockchainom

Grafikon 4: Upoznatost s bitcoinom ili blockchainom

Velik broj ispitanika njih 209 ili 90% su čuli za bitcoin ili blockchain.

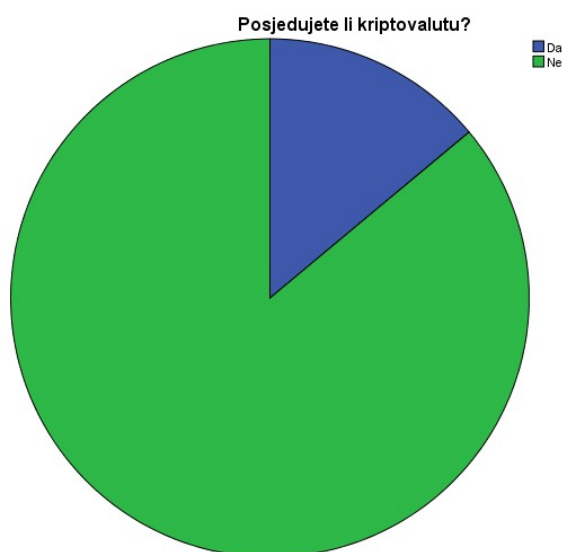


| Imate li iskustva s korištenjem kriptovaluta? |             |          |                      |
|---|-------------|----------|----------------------|
|   | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
| Da  | 59          | 28,2     | 28,2                 |
| Ne  | 150         | 71,8     | 100                  |
| Ukupno  | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 4: Iskustvo s kriptovalutama

Grafikon 5: Iskustvo s kriptovalutama

Na pitanje da li imaju iskustva s korištenjem kriptovaluta, 59 ili 28,2% ispitanika su potvrdno odgovorili, dok su 150 ili 71,8% ispitanika odgovorili da nisu imali to iskustvo.



| Posjedujete li kriptovalutu? |             |          |                      |
|------------------------------|-------------|----------|----------------------|
|                              | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
| Da                           | 29          | 13,9     | 13,9                 |
| Ne                           | 180         | 86,1     | 100                  |
| Ukupno                       | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 5: Ispitanici koji posjeduju kriptovalute

Grafikon 6: Ispitanici koji posjeduju kriptovalute

Na pitanje da li posjeduju kriptovalutu, 29 ili 13,9 posto su odgovorili "da", dok su 180 ili 86,1 posto odgovorili "ne".





Grafikon 7: Osobni stav ispitanika prema kriptovalutama

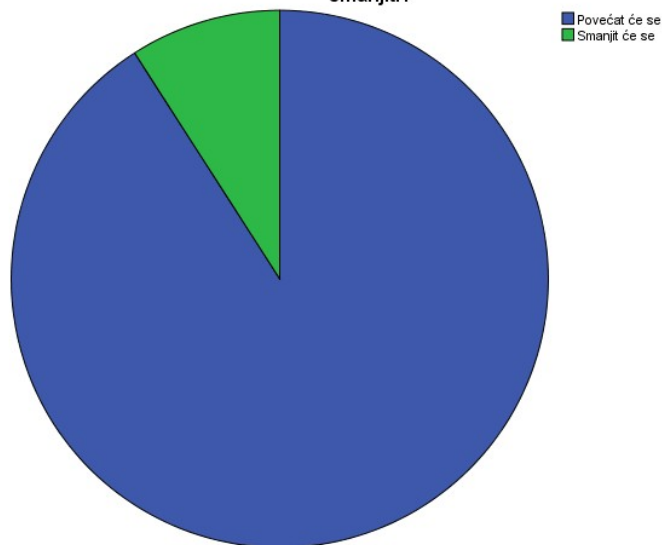
Na pitanje "koji je vaš osobni stav prema kriptovalutama?", 83 ili 39,7% su rekli da nemaju osobnog stava, 114 ili 54,6% su izjavili da imaju pozitivan stav prema kriptovalutama, dok su 12 ili 5,7% izjavili da imaju negativan stav prema njima.

Koji je Vaš osobni stav prema kriptovalutama?

|            | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|------------|-------------|----------|----------------------|
| Negativan  | 12          | 5,7      | 5,8                  |
| Nemam stav | 83          | 39,7     | 45,67                |
| Pozitivan  | 114         | 54,6     | 100,0                |
| Ukupno     | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 6: Osobni stav ispitanika prema kriptovalutama

Prema Vašem mišljenju, hoće li se upotreba blockchain tehnologija, povećati ili smanjiti?



Grafikon 8: Mišljenja ispitanika o kretanju blockchain tehnologija

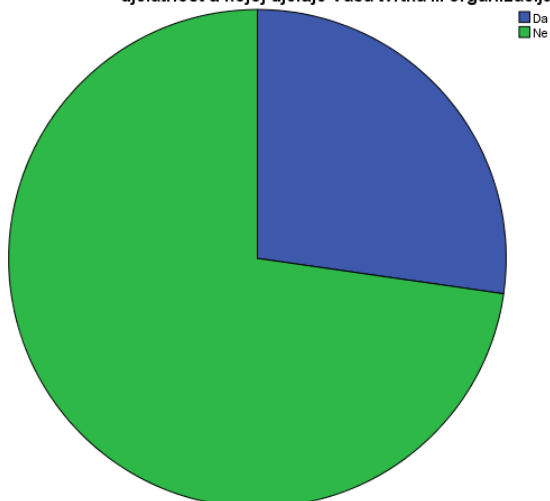
Od 209 ispitanika 190 ili 90.9% misli da će se upotreba blockchaina povećati, dok 19 ili 9,1% misli da će se upotreba blockchaina smanjiti.

Prema Vašem mišljenju, hoće li se upotreba blockchain tehnologija, povećati ili smanjiti?

|               | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|---------------|-------------|----------|----------------------|
| Povećat će se | 190         | 90,9     | 90,9                 |
| Smanjit će se | 19          | 9,1      | 100                  |
| Ukupno        | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 7: Mišljenja ispitanika o kretanju blockchain tehnologija

Mislite li da će Blockchain tehnologija dramatično poremetiti industriju ili djelatnost u kojoj djeluje Vaša tvrtka ili organizacija?



Mislite li da će Blockchain tehnologija dramatično poremetiti industriju ili djelatnost u kojoj djeluje Vaša tvrtka ili organizacija?

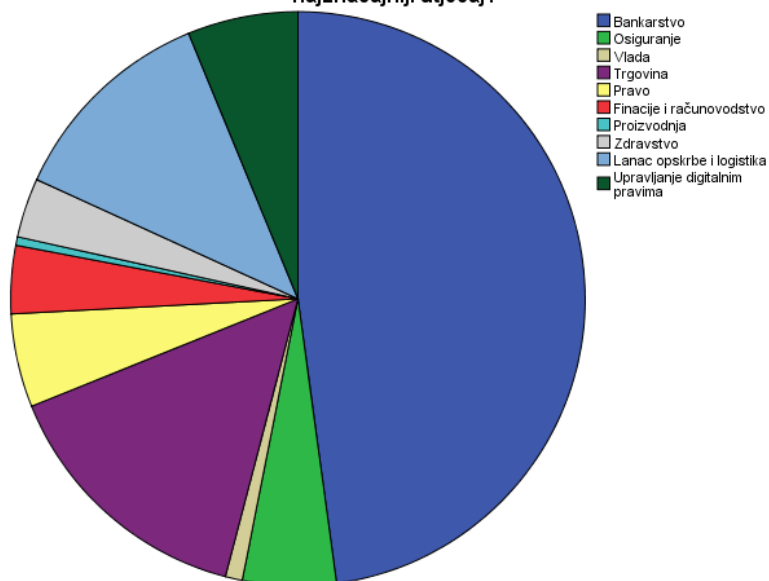
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 57          | 27,3     | 27,3                 |
| Ne     | 152         | 72,7     | 100                  |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 8: Mišljenja ispitanika o usvajanju blockchain tehnologija u njihovim djelatnostima

Grafikon 9: Mišljenja ispitanika o usvajanju blockchain tehnologija u njihovim djelatnostima

U anketiranoj skupini samo 57 ili 27,3% misli da će tehnologija blockchaina dramatično poremetiti industriju ili djelatnost u kojoj oni djeluje, dok su čak 152 ili 72,7% ispitanika odgovorili negativno.

U kojim industrijama i domenama (izaberite jednu) mislite da će Blockchain imati najznačajniji utjecaj?



Grafikon 10: Industrije i domene gdje će blockchain imati najznačajniji utjecaj

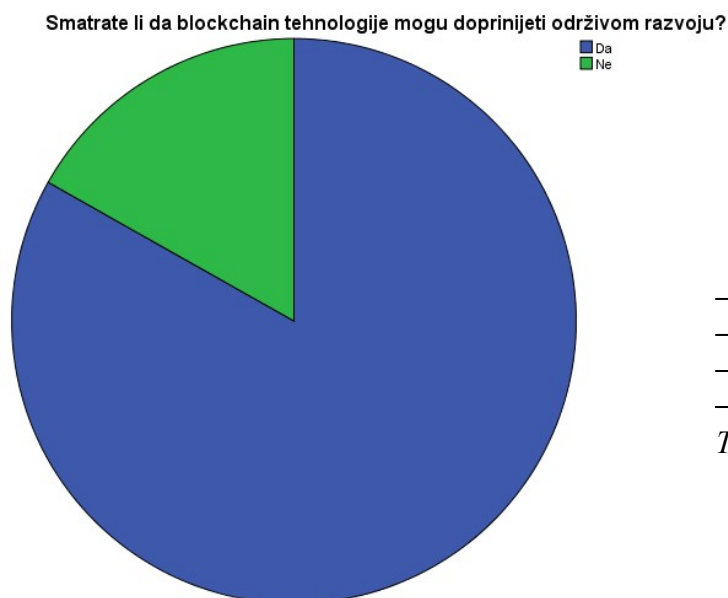
Kod pitanja gdje su ispitanici morali izabrati jednu industriju ili domenu gdje misle da će blockchain imati najznačajniji utjecaj 100 ispitanika ili 47,8% su izabrali "Bankarstvo", 25 ili 12,0% "Lanac opskrbe i logistika", 13 ili 6,2% "Upravljanje digitalnim pravima", 8 ili 3,8% su bili za

"Financije i računovodstvo", 11 ili 5.3% za "Osiguranje" i za "Pravo", 7 ili 3,3% "Zdravstvo", 2 ili 1,0% su izabrali "Vlada" dok je "Trgovina" su dobila 31 glasa, odnosno 14,8%. "Proizvodnja" je dobila samo 1 glas od ispitanika (0,5%).

**U kojim industrijama i domenama (izaberite jednu) mislite da će Blockchain imati najznačajniji utjecaj?**

|                                | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------------------------------|-------------|----------|----------------------|
| Bankarstvo                     | 100         | 47,8     | 47,8                 |
| Osiguranje                     | 11          | 5,3      | 53,1                 |
| Vlada                          | 2           | 1,0      | 54,1                 |
| Trgovina                       | 31          | 14,8     | 68,9                 |
| Pravo                          | 11          | 5,3      | 74,2                 |
| Financije i računovodstvo      | 8           | 3,8      | 78,0                 |
| Proizvodnja                    | 1           | 0,5      | 78,5                 |
| Zdravstvo                      | 7           | 3,3      | 81,8                 |
| Lanac opskrbe i logistika      | 25          | 12,0     | 93,8                 |
| Upravljanje digitalnim pravima | 13          | 6,2      | 100                  |
| Ukupno                         | 209         | 100,0    |                      |

*Tablica 9: Industrije i domene gdje će blockchain imati najznačajniji utjecaj*



**Smatrate li da blockchain tehnologije mogu doprinijeti održivom razvoju?**

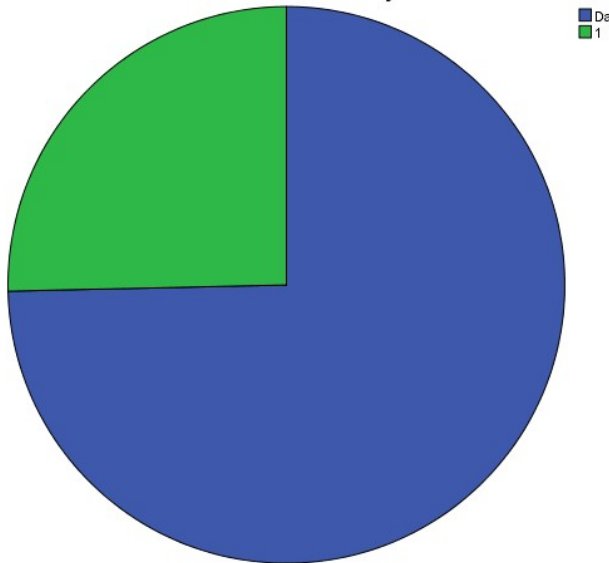
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 173         | 82,8     | 83,2                 |
| Ne     | 36          | 17,2     | 100                  |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

*Tablica 10: Blockchain za održivi razvoj*

*Grafikon 11: Blockchain za održivi razvoj*

Na pitanje da li ispitanici smatraju da će blockchain tehnologije moći doprinijeti održivom razvoju, 173 ili 82,8% su odgovorili potvrdno, dok su ostatak ispitanika, njih 36 ili 17,2% odgovorili negativno.

Smatrate li da Blockchain tehnologije mogu pomoći u praćenju resursa i materijala?



Smatrate li da Blockchain tehnologije mogu pomoći u praćenju resursa i materijala?

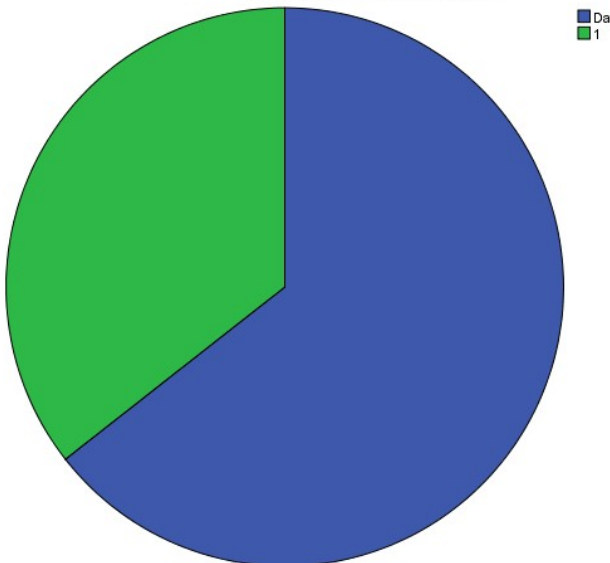
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 156         | 74,6     | 74,6                 |
| Ne     | 53          | 25,4     | 100                  |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 11: Blockchain u logistici

*Grafikon 12: Blockchain u logistici*

Na pitanje da li ispitanici smatraju da će blockchain tehnologije moći pomoći kod praćenja resursa i materijala, 156 ili 74,6% su rekli "da", dok su 53 ili 25,4% ispitanika rekli "ne".

Smatrate li da Blockchain tehnologije mogu pomoći u dokumentaciji nedokumentiranih osoba?



Smatrate li da Blockchain tehnologije mogu pomoći u dokumentaciji nedokumentiranih osoba?

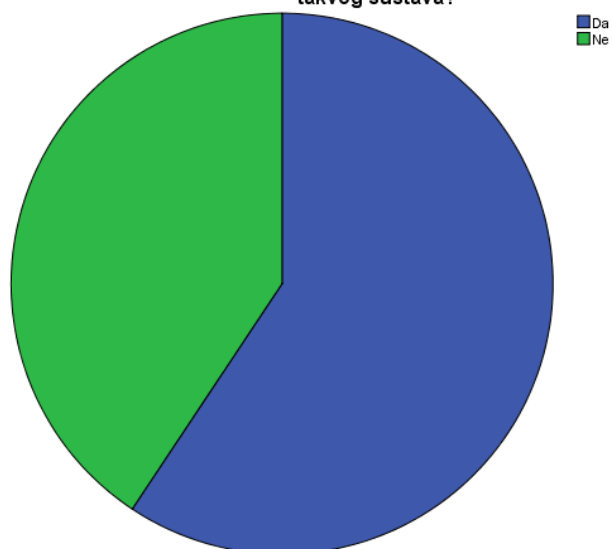
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 134         | 64,1     | 64,4                 |
| Ne     | 75          | 35,9     | 100                  |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 12: Blockchain kao alat za dokumentaciju

*Grafikon 13: Blockchain kao alat za dokumentaciju*

Na pitanje da li ispitanici smatraju da će blockchain tehnologije moći pri dokumentaciji nedokumentiranih osoba, 134 ili 64,1% su odgovorili potvrdno, dok su ostatak 75 ili 35,9% ispitanika odgovorili negativno.

Kriptovalute nisu regulirane od strane vlade što korisnicima nudi više slobode, odnosno, sustav je u potpunosti decentraliziran. Možete li vjerovati u pouzdanost takvog sustava?



**Kriptovalute nisu regulirane od strane vlade što korisnicima nudi više slobode, odnosno, sustav je u potpunosti decentraliziran. Možete li vjerovati u pouzdanost takvog sustava?**

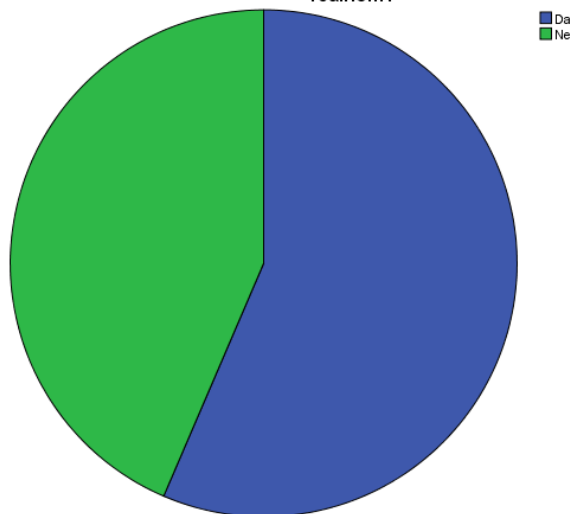
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 124         | 59,3     | 59,3                 |
| Ne     | 85          | 40,7     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 13: Vjerovanje u pouzdanost kriptovaluta

Grafikon 14: Vjerovanje u pouzdanost kriptovaluta

Od 209 ispitanika 124 ili 59,3% su izjavili da mogu vjerovati u pouzdanosti sustava koji je u potpunosti decentraliziran, dok su 85 ili 40,7% ispitanika odgovorili negativno.

Dvije milijarde odraslih u svijetu nemaju bankovne usluge. Blockchain bi im mogao omogućiti ulazak u financijsku ekonomiju. Smatrate li ovu tvrdnju realnom?



**Dvije milijarde odraslih u svijetu nemaju bankovne usluge. Blockchain bi im mogao omogućiti ulazak u financijsku ekonomiju. Smatrate li ovu tvrdnju realnom?**

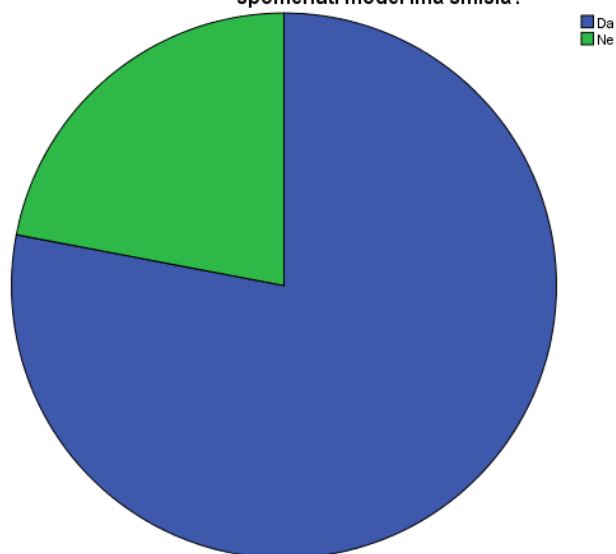
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 118         | 56,5     | 56,5                 |
| Ne     | 91          | 43,5     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 14: Blockchain kao pružatelj bankovnih usluga

Grafikon 15: Blockchain kao pružatelj bankovnih usluga

Na ovo pitanje, da li smatraju tvrdnju da će blockchain omogućiti marginaliziranim osobama ulazak u financijsku ekonomiju realnim, 118 ili 56,5% su odgovorili "da", dok su 91 ili 43,5% ispitanika odgovorili "ne".

Zajednice koje imaju prava na prirodne resure mogu primiti izravna plaćanja za usluge ekosustava ili za ispunjavanje ciljeva očuvanja. Smatrate li da ovaj spomenuti model ima smisla?



Zajednice koje imaju prava na prirodne resure mogu primiti izravna plaćanja za usluge ekosustava ili za ispunjavanje ciljeva očuvanja. Smatrate li da ovaj spomenuti model ima smisla?

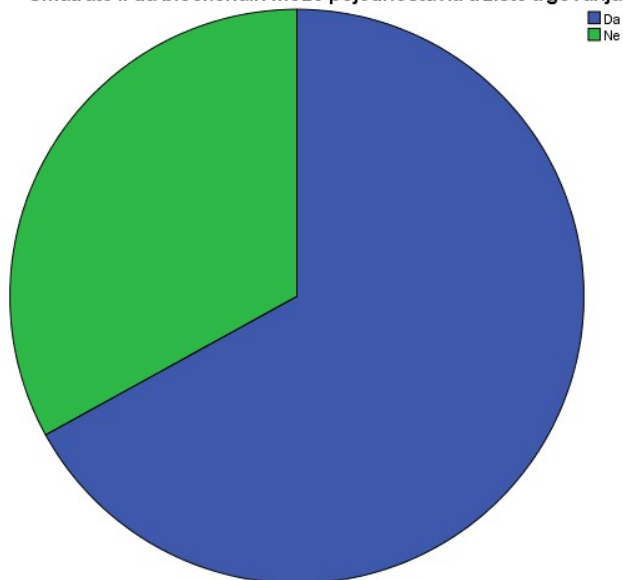
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 163         | 78,0     | 78,0                 |
| Ne     | 46          | 22,0     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 15: Model plaćanja zajednica za ispunjavanje ciljeva očuvanja

Grafikon 16: Model plaćanja zajednica za ispunjavanje ciljeva očuvanja

Kod pitanje da li smatraju kako model izravnog plaćanja zajednicama koja imaju prava na prirodne resurse za ispunjavanje ciljeva očuvanja ima smisla ili ne, čak 163 ili 78,0% su odgovorili potvrdno, dok su samo 46 ispitanika (22,0% ) odgovorili negativno.

Smatrate li da blockchain može pojednostaviti tržište trgovanja onečišćenja?



Smatrate li da blockchain može pojednostaviti tržište trgovanja onečišćenja?

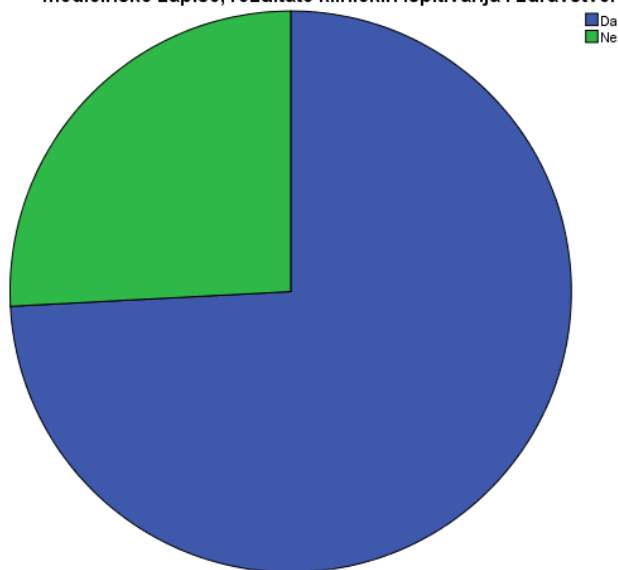
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 140         | 67,0     | 67,0                 |
| Ne     | 69          | 33,0     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 16: Blockchain za optimizaciju tržišta trgovanja onečišćenja

Grafikon 17: Blockchain za optimizaciju tržišta trgovanja onečišćenja

Velik broj ispitanika, njih 140 ili 67,0% smatraju da blockchain može pojednostaviti tržište trgovanje onečišćenja te samo 69 ispitanika ili 33,0% su odgovorili "ne".

Mislite li da blockchain tehnologije mogu dijeliti i kontrolirati elektroničke medicinske zapise, rezultate kliničkih ispitivanja i zdravstvene podatke?



Mislite li da blockchain tehnologije mogu dijeliti i kontrolirati elektroničke medicinske zapise, rezultate kliničkih ispitivanja i zdravstvene podatke?

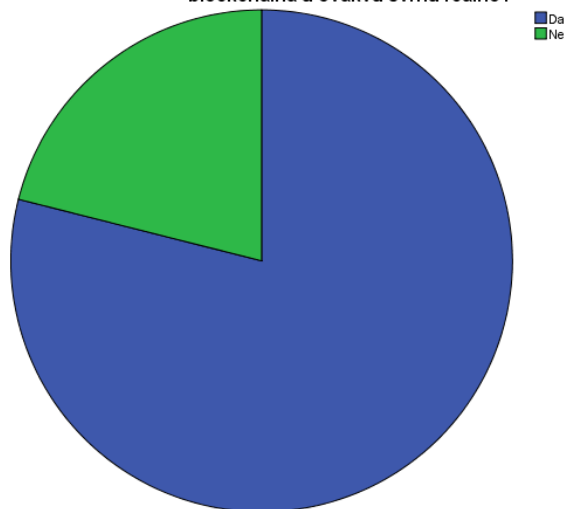
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 155         | 74,2     | 74,2                 |
| Ne     | 54          | 25,8     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 17: Blockchain za upravljanje medicinskih podataka

Grafikon 18: Blockchain za upravljanje medicinskih podataka

Na pitanje da li blockchain tehnologije se mogu dijeliti i kontrolirati elektroničke medicinske zapise, zdravstvene podatke, itd. 155 ili 74,2% ispitanika su odgovorili pozitivno dok su 54 ili 25,8% odgovorili negativno.

Zajednice bi mogle trgovati obnovljivu energiju kroz blockchain povoljno, brzo i pouzdano bez kontrole treće strane. Po Vašem mišljenju, je li korištenje blockchaine u ovakvu svrhu realno?



Zajednice bi mogle trgovati obnovljivu energiju kroz blockchain povoljno, brzo i pouzdano bez kontrole treće strane. Po Vašem mišljenju, je li korištenje blockchaine u ovakvu svrhu realno?

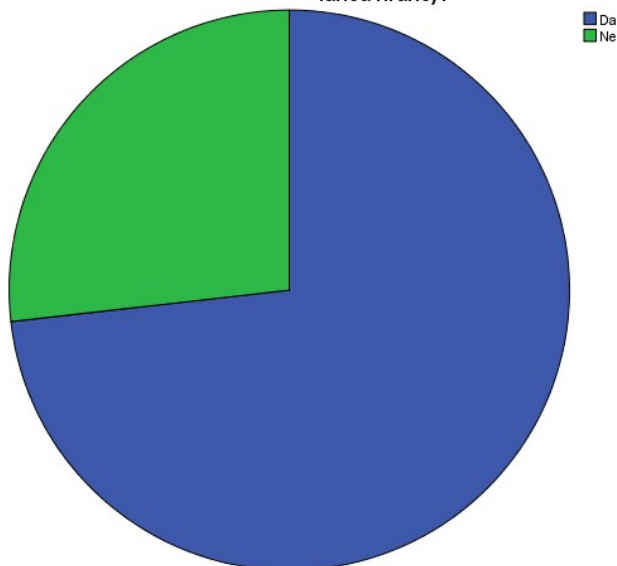
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 165         | 78,9     | 78,9                 |
| Ne     | 44          | 21,1     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 18: Blockchain za trgovanje obnovljivu energiju

Grafikon 19: Blockchain za trgovanje obnovljivu energiju

Kod pitanje da li je po njihovim mišljenu realno koristiti blockchain za trgovanje obnovljivom energijom bez kontrole treće strane, 165 ili 78,9% su odgovorili "da", dok su samo 44 ili 21,1% odgovorili "ne".

Smatrate li da blockchain može poboljšati sljedljivosti opskrbnih lanaca (npr. lanca hrane)?



Smatrate li da blockchain može poboljšati sljedljivosti opskrbnih lanaca (npr. lanca hrane)?

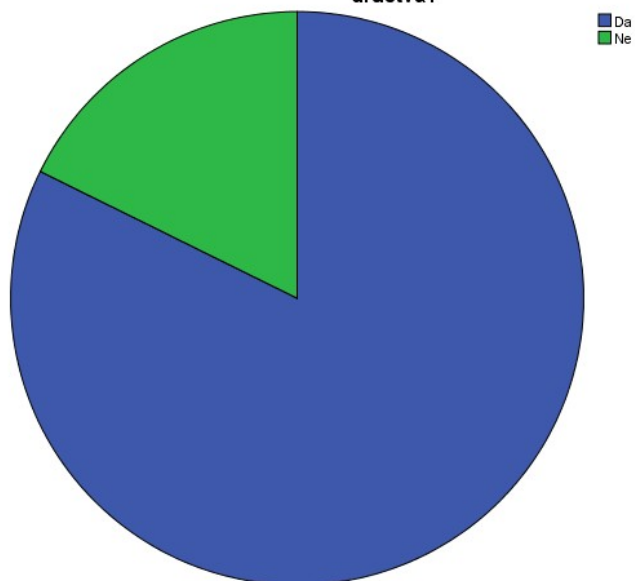
|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 153         | 73,2     | 73,2                 |
| Ne     | 56          | 26,8     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 19: Blockchain za poboljšanje opskrbnih lanaca

Grafikon 20: Blockchain za poboljšanje opskrbnih lanaca

Na pitanje da li ispitanici smatraju da će blockchain poboljšati sljedivosti opskrbnih lanaca, 153 ili 73,2% ispitanika su odgovorili "da", dok su 56 ili 26,8% odgovorili "ne".

Smatrate li da blockchain tehnologije mogu doprinijeti održivom razvoju društva?



Smatrate li da blockchain tehnologije mogu doprinijeti održivom razvoju društva?

|        | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|--------|-------------|----------|----------------------|
| Da     | 172         | 82,3     | 82,3                 |
| Ne     | 37          | 17,7     | 100,0                |
| Ukupno | 209         | 100,0    |                      |

Tablica 20: Blockchain za održivi razvoj

Grafikon 21: Blockchain za održivi razvoj



Velik broj ispitanika, njih 172 ili 82.3% smatraju da blockchain tehnologije mogu doprinijeti održivom razvoju društva, dok su samo 37 ili 17,7% izjavili da misle da ne mogu doprinijeti održivom razvoju.

**Tablica deskriptivnih podataka varijabli obrazovanja i stavova o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju**

| Stupanj obrazovanja ispitanika | Statistik |      |
|--------------------------------|-----------|------|
| SSS                            | <i>M</i>  | 3,52 |
|                                | <i>SD</i> | 3,31 |
| VŠS                            | <i>M</i>  | 2,25 |
|                                | <i>SD</i> | 2,72 |
| VSS                            | <i>M</i>  | 3,34 |
|                                | <i>SD</i> | 3,17 |

Legenda - *M* je aritmetička sredina, a *SD* standardna devijacija.

*Tablica 21: Stavovi o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju prema stupanju obrazovanja*

Tablica deskriptivnih podataka varijabli obrazovanja i stavova o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju je demografska mjera, gledajući stupanj obrazovanja kao faktor, vidljivo je da ispitanici sa SSS imaju pozitivniji stav od ostale obrazovne skupine. Ispitanici s VŠS imaju negativniji stav o doprinosu blockchain tehnologije od ispitanika sa SSS, mjera pozitivnih odgovora se popravljala kada se gleda ispitivanja provedeno na grupi s VSS.

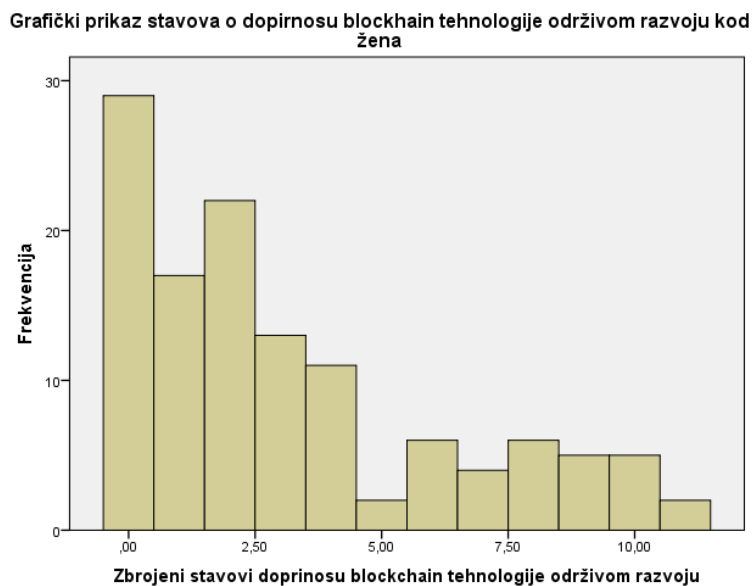
**Tablica deskriptivnih podataka spola i stavova o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju**

| Spol   | Statistic  |      |
|--------|------------|------|
| Žensko | <i>M</i>   | 3,14 |
|        | <i>SD</i>  | 3,13 |
|        | <i>Mdn</i> | 2,00 |
|        | <i>iq</i>  | 3,25 |
| Muško  | <i>M</i>   | 2,96 |
|        | <i>SD</i>  | 3,12 |
|        | <i>Mdn</i> | 2,00 |
|        | <i>iq</i>  | 5,50 |

Legenda - *M* je aritmetička sredina, a *SD* standardna devijacija, *Mdn* medijan i *iq* interkvartilni raspon

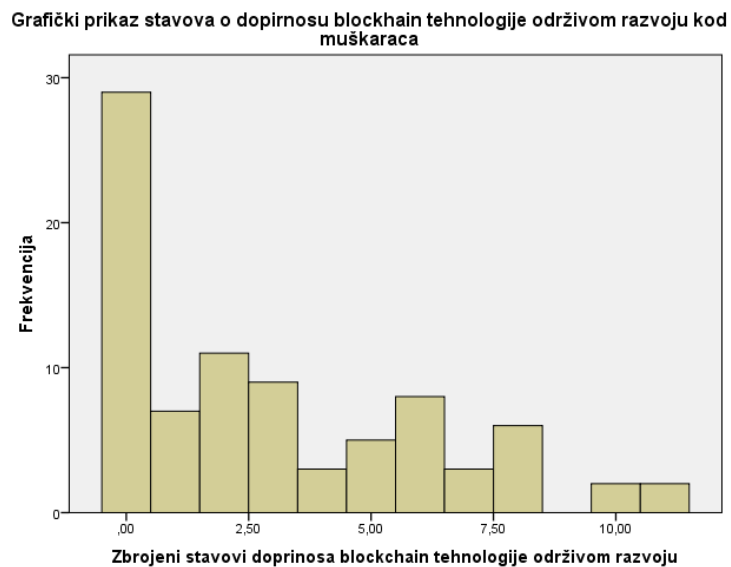
*Tablica 22: Stavovi o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju prema spolu*

Kod tablice deskriptivnih podataka spola i stavova o doprinosu blockchain tehnologije vidljivo je da, iako su rezultati blizu, ženska populacija u ovoj anketi ima nešto pozitivniji stav o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju.



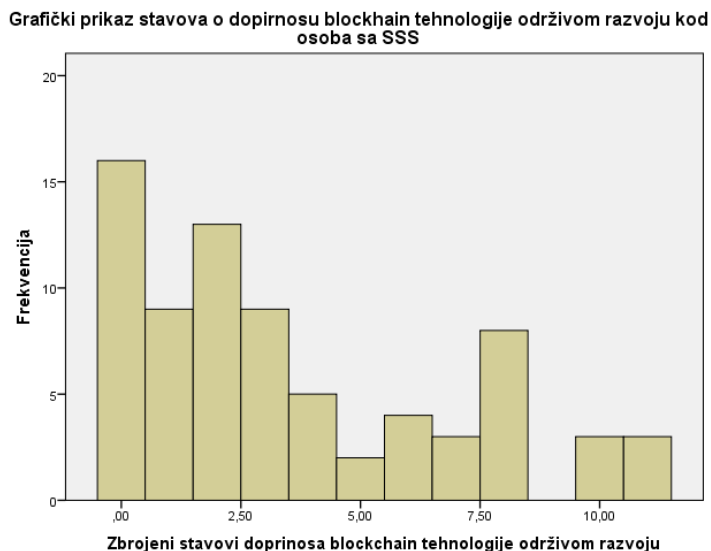
*Grafikon 22: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod žena*

Od mogućih kombinacija zbroja pozitivnih odgovora (o doprinosu blockchain tehnologije u održivom razvoju) postoji najviše onih koji su odgovorili 'ne' na svih jedanaest pitanja, tj. skoro 30 anketiranih koji su imali rezultat '0'. Iako ima tih koji su ostvarili rezultate 8,9,10 i 11 pozitivnih odgovora, najveća koncentracija odgovora mogu se uočiti između 0 i 4 za tablicu (žena).



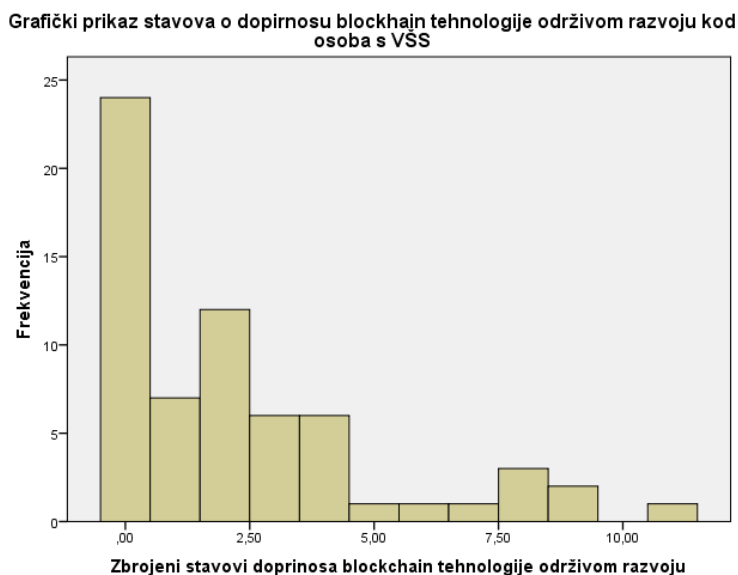
*Grafikon 23: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju muškaraca*

Sličan broj rezultata '0' ostvareno je i kod muške populacije ali su zbroj pozitivnih stavova više ravnomjerno raspoređeno između rang mogućih rezultata. Vidljivo je da ne postoji ni jedan slučaj gdje je zbroj bio '9' za stavova o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod muškaraca.



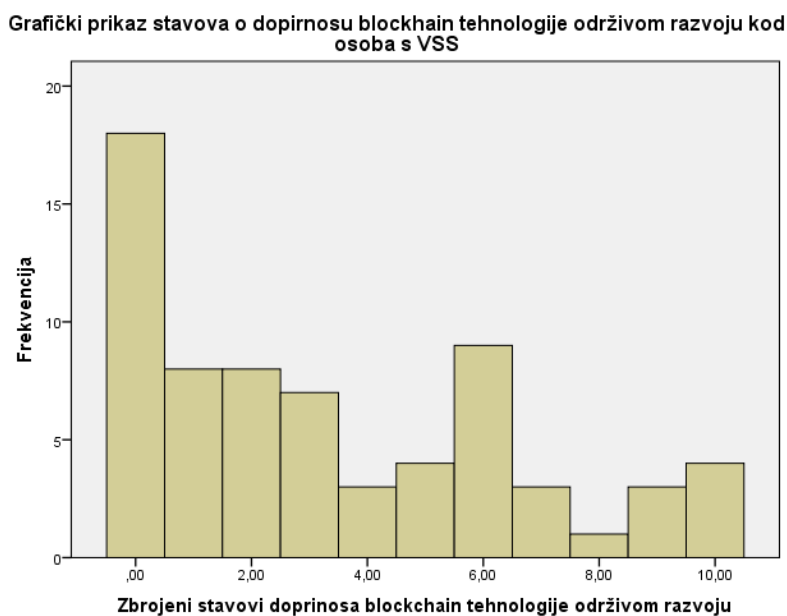
*Grafikon 24: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod osoba sa SSS*

Kod grafičkog prikaza stavova o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod osoba sa SSS vidljivo je da najveći udio odgovora, njih 16, se nalazi na rezultatu '0'. Također je vidljivo da je 8 ispitanika sa SSS imalo rezultat '8', odnosno 8 pozitivnih odgovora o doprinosu blockchain tehnologije na održivi razvoj što uvelike popravlja 'prosjeck' odgovora za ovu obrazovanu skupinu.



*Grafikon 25: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod osoba s VŠS*

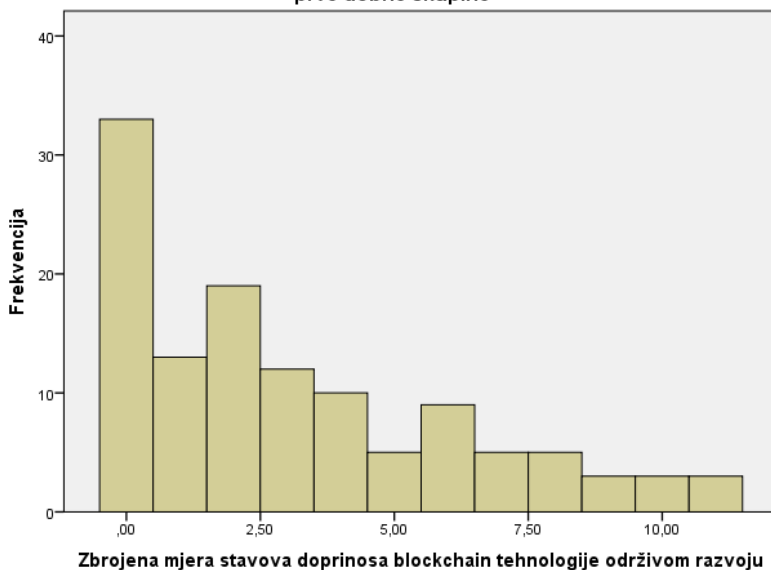
Kod grafičkog prikaza stavova o doprinosu blockchain tehnologije na održivom razvoju kod osoba s VŠS vidljivo je kao i kod drugih da najveći broj odgovora spada na rezultat '0', što znači da nisu odgovorili pozitivno ni na jedno pitanje od njih 11. Čak su 24 ispitanika iz ove skupine ostvarili rezultat '0', druga najveća koncentracija odgovora se nalazi na rezultat '2' gdje su 12 ispitanika ostvarili taj rezultat. Grafički prikaz jasno pokazuje plitke, odnosno niske, rezultate za ostale kombinacije pozitivnih odgovora, npr. rezultati 5,6,7 i 11 su primili samo po jedan 'glas'.



*Grafikon 26: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod osoba s VSS*

Kod osoba s VSS iz prvog pogleda je vidljivo da su ostvarili pozitivniji stav od prethodne grupe, tj. od VŠS. Iako najveća koncentracija odgovora se opet nalazi na rezultat '0', ostale kombinacije pozitivnih odgovora su ostvarile bolje brojke. Zanimljivo je da kod osoba s VSS nijedna osoba nije odgovorila pozitivno na svih 11 pitanja o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju.

Grafički prikaz stavova o dopirnosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod prve dobne skupine

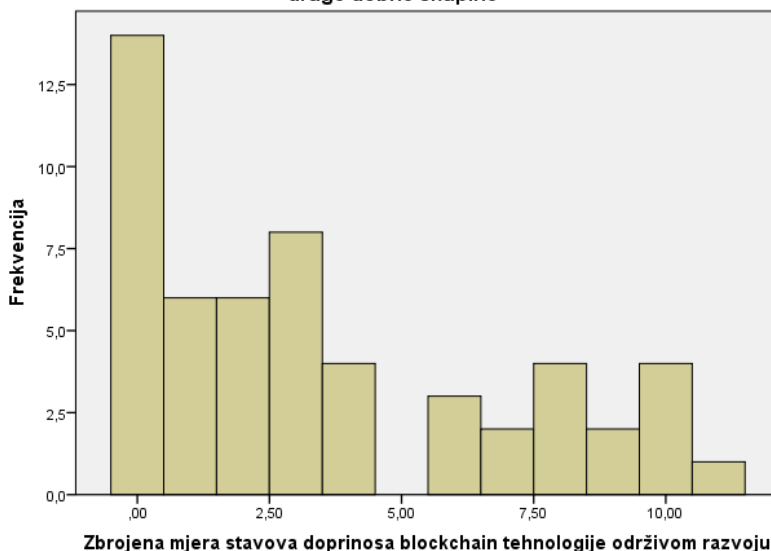


Grafikon 27: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod prve dobne skupine

Napomena: Sve dobi su rekodirane u tri dobne skupine na način da je prva skupina najmlađa, a treća najstarija. U prvoj skupini su dobi od 19-29, u drugoj od 30-39, a u trećoj od 40-57.

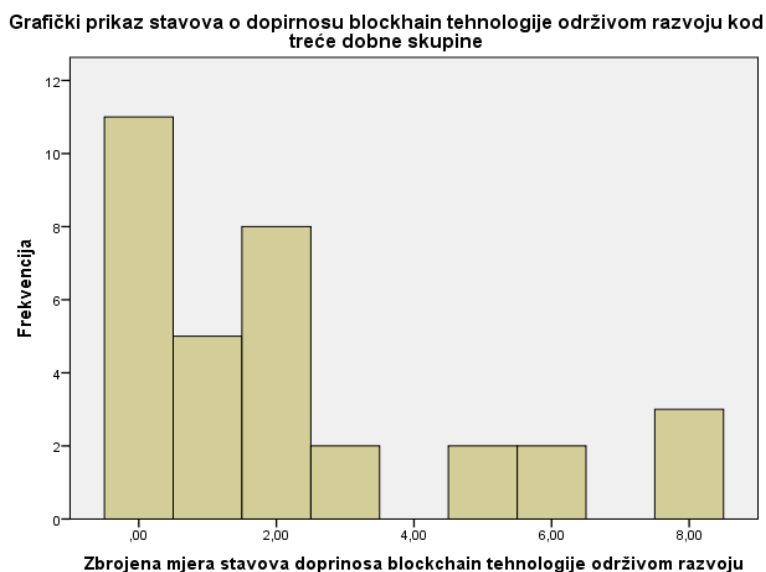
Gledajući ostvarene rezultate prema dobnim skupinama, prva dobna skupina ima preko 30 ispitanika koji su odgovorili negativno na sva pitanja, no raspon odgovora se dijeli na sve kombinacije odgovora. Druga najveća koncentracija odgovora, 19 ispitanika, se nalazi na rezultatu '2'.

Grafički prikaz stavova o dopirnosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod druge dobne skupine



Grafikon 28: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod druge dobne skupine

Kod druge dobne skupine se također može uočiti najveća frekvencija odgovara s rezultatom '0'. Gledajući grafički prikaz vidljivo je da su ostvareni bolji rezultati od prve dobne skupine, veća je frekvencija pozitivnih odgovora, posebno su se istaknuli rezultati '3', '8' i '10'.



*Grafikon 29: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod treće dobne skupine*

Raspon rezultata kod treće dobne skupine je od 0 do 8, tj. nisu ostvareni krajnji pozitivni rezultati kao '10' i '11' što je bio slučaj s prethodnim dobnim skupinama. Vidljivo je da treća dobna skupina ima najmanji broj ispitanika te da se najveća koncentracija odgovora nalazi između rezultata '0' i '2'.

**Tablica deskriptivnih podataka dobnih skupina i stavova o doprinosu blockhain tehnologije održivom razvoju**

| Dobna skupina |           | Statistik |
|---------------|-----------|-----------|
| 1             | <i>M</i>  | 3,09      |
|               | <i>SD</i> | 3,08      |
| 2             | <i>M</i>  | 3,54      |
|               | <i>SD</i> | 3,46      |
| 3             | <i>M</i>  | 2,21      |
|               | <i>SD</i> | 2,55      |

Legenda - *M* je aritmetička sredina, a *SD* standardna devijacija.

*Tablica 23: Stavovi o doprinosu blockhain tehnologije održivom razvoju prema dobnoj skupini*

Gledajući aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju za sve tri dobne skupine možemo uočiti da druga dobna skupina (30-39 godina) imaju najpozitivniji stav između razmatranih grupa, ukupno je

sudjelovalo 55 ispitanika kod druge dobne skupine. Na drugom mjestu možemo staviti prvu dobnu skupinu (19-29 godina). Vidljiv je dramatičan pad pozitivnih odgovora kod treće dobne skupine (40-57 godina), aritmetička sredina je 2,21 što pokazuje velike razliku između ostvarenih aritmetičkih sredina kod druge dvije skupine. Najveći broj ispitanika je bilo u prvoj dobnoj skupini (121), dok je najmanji broj ispitanika bilo u trećoj dobnoj skupini (33).

#### **6.4. Rasprava i ograničenja istraživanja**

Iako 9 od 10 ispitanika su barem čuli za blockchain ili bitcoin, manje od trećine njih imaju iskustvo s korištenjem kriptovaluta i još manje, njih oko 14%, posjeduje bilo kakvu sličnu valutu. Kad je pitanje stava, ispitanici su ovdje imali tri opcije, mogli su izjaviti negativno ili pozitivno mišljenje ili da nemaju osobnog stava. Najviše su odgovorili pozitivno, dok njih skoro 40% su izjavilo da nemaju nikakvog stava prema kriptovalutama. Može se tumačiti da je dobro što većina imaju pozitivan stav i da samo oko 6% imaju negativan stav, ali važno je ne podcijeniti da oko 40% najvjerojatnije ili ne zna ili ne razmišlja o učincima takve tehnologije. Dakle, postoji dosta prostora za razvijanje svijesti i širenje opće informacije o blockchain tehnologijama i njihovim aplikacijama. Premda oko 91% misli da će se upotreba blockchain tehnologija povećati, skoro 73% misli da blockchain tehnologije neće dovesti do većih poremećaja u njihovim djelatnostima. Istraživanje je ograničeno zbog manjka iskustva opće populacije s blockchain tehnologijama, što je najvjerojatnije utjecalo na odgovore ispitanika o mogućim budućim upotrebama takve tehnologije, tj. teško je bilo predvidjeti u koja područja i na koji način bi se ta nova tehnologija mogla implementirati.

Kod pitanja u koje industrije će blockchain imati najznačajniji utjecaj skoro svaki drugi odgovor je bilo za "bankarstvo". Izgleda da su većina ispitanika svjesna da blockchain tehnologije imaju ulogu u financijskim tržištima, najvjerojatnije vežu bitcoin uz svoju pretpostavku. Blockchain aplikacije imaju puno širu sferu mogućnosti od samih financija, npr. u logistici, tj. za lance opskrbe, što je prepoznalo 12% ispitanika. Samo vrijeme može pokazati u kojim područjima i s kojim obujmom će se te aplikacije primjenjivati.

Oko 82% ispitanika vjeruju da blockchain aplikacije mogu na neki način doprinijeti održivom razvoju. Manje, oko 75%, vjeruju da blockchain aplikacije mogu pomoći kod praćenja resursa i materijala. Još manje, oko 64%, vjeruju da blockchain aplikacije mogu pomoći pri dokumentaciji nedokumentiranih osoba. Iako su rezultati ohrabrujući što se tiče mišljenja o mogućim pozitivnim učincima takve tehnologije, izgleda da što je predmet dalje od financija to ispitanici ne misle da blockchain može imati ulogu u rješavanju raznih problema. Malo manje od 60% su izjavili da mogu

vjerovati u sustav koji je u potpunosti decentraliziran što ostavlja 40% ispitane populacije koja nema ili nije razvila povjerenje prema takvim sustavima. Istraživanje je limitirano zbog manjka iskustva ili znanja ispitanih o mogućim upotrebama takve tehnologije.

Nešto više od polovice smatraju tvrdnju da će blockchain omogućiti marginaliziranim osobama ulazak u financijsku ekonomiju realnim, dok čak 78% smatraju da model izravnih plaćanja zajednicama za ispunjavanje ciljeva očuvanja ima smisla. Nastavlja se pozitivno mišljenje o mogućim aplikacijama blockchain tehnologije tako da 67,0% smatraju da blockchain može pojednostaviti tržište trgovanja i smanjiti onečišćenja, 74,2% smatraju da blockchain tehnologije mogu dijeliti i kontrolirati elektroničke medicinske zapise, 78,9% smatra realno koristiti blockchain za trgovanje obnovljivom energijom i 73,2% ispitanika smatraju da će blockchain poboljšati sljedivosti opskrbnih lanaca.

Tablica 21 'stavovi o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju prema stupnju obrazovanja' pokazuje da ispitanici sa SSS imaju najpozitivniji stav s aritmetičkom sredinom od 3,52. Drugi po redu dolazi ispitanici s VSS koji su ostvarili aritmetičku sredinu od 3,34. Ispitanici s VŠS imaju najnegativniji stav o doprinosu blockchain tehnologije prema održivom razvoju s aritmetičkom sredinom od 2,25. Od ispitanika njih 36,4% ima SSS, 31,1% ima VŠS, te 32,5% ima VSS. Možemo uočiti da su izabrane kategorije obrazovanja dosta ravnomjerno raspodijeljene, tako da svaka kategorija zauzima oko trećinu ispitane populacije. U anketi ispitanici su imali izbor između NKV, VKV, SSS, VŠS i VSS. Istraživanje je ograničeno po kategorijama stupnja obrazovanja, a niti jedan od ispitanih nije se za svoj stupanj obrazovanja identificirao kao NKV ili VKV.

Kod tablice 22 'deskriptivnih podataka spola i stavova o doprinosu blockchain tehnologije' vidljivo je da ženska populacija u ovoj anketi ima nešto pozitivniji stav o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju s aritmetičkom sredinom od 3,14, naspram muške aritmetičke sredine od 2,96. Od ukupnih 209 ispitanika, 59% se identificira kao žensko, te 41% kao muško. Gledajući podatke, donekle se postigla ravnoteža ispitanih što se tiče spola.

Sve dobne skupine koje su sudjelovale u anketi su rekodirane u tri dobne skupne kako bi se skupljene informacije mogli prikazati u preglednijem obliku. Prema prikupljanju podataka kod tablice 23 'stavovi o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju prema dobnoj skupini' vidljivo je da druga dobna skupina ima najbolje agregatno mišljenje o doprinosima blockchain tehnologija u svrhu održivog razvoja s aritmetičkom sredinom od 3,54. Prva dobna skupina se nalazi na drugom mjestu s aritmetičkom sredinom od 3,09. Na zadnjem mjestu po ukupnom zbroju pozitivnih mišlje-



na o blockchainu u svrhu održivog razvoja se nalazi treća dobna skupina, tj. pojedinci od 40 do 57 godina. Prva dobna skupina čini 57,9% svih ispitanih, ukupno 121 ispitanika. Druga dobna skupina čini 26,3% svih ispitanih, ukupno 55 ispitanika. Treća dobna skupina čini 15,8% svih ispitanih, ukupno 33 ispitanika. Velika veličina ispitanih u anketi pretežito predstavlja mlađu populaciju, tj. mlađe od 30 godina. Istraživanje je zbog ovog razloga ograničeno, premda dobne skupine nisu uravnotežene. Glavni razlog tome najvjerojatnije leži u načinu na koji je istraživanje izvršeno tj., pretežito putem online ankete koja je obavljena na studentskim internetskim stranicama.

## 7. Zaključak

Razvoj i primjena nove tehnologije ne jamči da će se koristiti. Potreban je teoretski uvid da bi se bolje razumjele temeljne motivacije i barijere koje će voditi ili obeshrabrili tvrtke da usvoje blockchain tehnologije za npr. praćenje lanca opskrbe.<sup>63</sup> Blockchain ima potencijal poboljšati način upravljanja, praćenje učinka te može služiti kao alat za bolju procjenu učinka raznih mjera. Blockchain aplikacije, pametni ugovori i tokeni su inventivni mehanizmi koji imaju velik potencijal da omoguće održiviji svijet. Međutim, promjena se ne događa sama od sebe. Tehnologija je samo alat, a ne konačno rješenje. Ne može zaštititi šume, smanjiti emisiju stakleničkih plinova ili obnoviti zdravlje oceana samo od sebe. Ako se pravilno primjenjuje, blockchain aplikacije mogu olakšati izbor između održivih praksa proizvođačima i potrošačima, vladama i korporacijama. Međutim, tehnologija je još uvijek u ranoj fazi, a pred njom su mnogi tehnološki, pravni i drugi izazovi.<sup>64</sup>

Načini na koji se blockchain može iskoristiti za održivost i za upravljanje prirodnih resursa brzo se razvijaju. Važno je prepoznati potencijal, ali i potrebne preduvjete. Za primjenu najboljih rješenja u pogledu održivosti koji nam blockchain nudi potrebno je razvijati druge tehnologije, kao što su umjetna inteligencija i internet stvari. Potrebno je investiranje u digitalnu infrastrukturu i digitalnu pismenost koja omogućuje sudjelovanje u blockchain rješenjima. Primjer takve investicije je uspostavljanje lokalnih laboratorija za inovacije s blockchainom i srodnim tehnologijama. Također je potrebno potaknuti inovatore blockchainea da pronađu rješenja te načine kako smanjiti utjecaje ove tehnologije na okoliš, tj. smanjenje količine električne energije koje aplikacije koriste. Kako bi mogli doživjeti da blockchain postane pravi alat za održivi razvoj, razvijene zemlje moraju podržati napore siromašnijih zemalja da iskoristite blockchain tehnologiju te podržati inovatore i regulatore u državama s niskim i srednjim dohotkom. Blockchain aplikacije mogu poboljšati sigurnost, učinkovitost i odgovornost u svim fazama poslovanja.

Mogućnosti koji pružaju pametni ugovori i ostale blockchain tehnologije su ogromne. Ove tehnologije su transparentne jer svaka akcija ili transakcija može biti zapisana u blockchainu, štoviše, ovi podaci mogu biti otvoreni i dostupni svima. Podržavanje ekološke prihvatljive prakse i nuđenjem novih usluga marginaliziranim populacijama, ove tehnologije nam pružaju priliku da stvorimo pravedniji i održiviji svijet. Možemo očekivati da će blockchain tehnologije zamijeniti zastarjele metode izvještavanja, osiguranja, ispunjavanja ugovora, praćenja roba i još mnoga toga. Aplikacije zasnovane na blockchain tehnologiji mogle bi imati bitnu zadaću u transformaciji naših

---

<sup>63</sup> The Supply Chain Has No Clothes: Technology Adoption of Blockchain for Supply Chain Transparency

<sup>64</sup> Voshmgir, S. (2018, rujan 11). Blockchain & Sustainability. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://medium.com/crypto3conomics/blockchain-sustainability-7d1dd90e9db6>

društava, omogućujući ostvarivanje nekih ciljeva održivog razvoja koja su definirana od strane Ujedinjenih naroda.

Iz sakupljenih podataka vidljivo je da ženska populacija u ovoj anketi ima nešto pozitivniji stav o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju s aritmetičkom sredinom od 3,14 naspram muške aritmetičke sredine od 2,96. Od ukupnih 209 ispitanika, 59% se identificira kao žensko te 41% kao muško tako da se donekle postigla ravnoteža ispitanih što se tiče spola. Gledajući stupanj obrazovanja kao faktor, vidljivo je da ispitanici s SSS imaju pozitivniji stav od ostale obrazovne skupine, tj. ispitanici s VŠS imaju negativniji stav o doprinosu blockchain tehnologije od ispitanika sa SSS, ali mjera pozitivnih odgovora se popravlja kada se gleda ispitivanja provedeno na grupi s VSS. U ovom istraživanju se ostvarila ravnoteža u pogledu stupnja obrazovanja između ispitanika. Gledajući aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju za sve tri dobne skupine možemo uočiti da druga dobna skupina (30-39 godina) imaju najpozitivniji stav između razmatranih grupa, ukupno su sudjelovali 55 ispitanika. Na drugom mjestu se nalazi prva dobna skupina, pojedinci između 19-29 godina. Vidljiv je dramatičan pad pozitivnih odgovora kod treće dobne skupine (40-57 godina). Najveći broj ispitanika su bili u prvoj dobnoj skupini (121) dok su najmanji broj ispitanika bili u trećoj dobnoj skupini (33) što pokazuje veliku asimetriju ispitanih što se tiče dobi, tako da su zaključci na bazi dobni grupa ograničeni.

Većina ispitanih prepoznaje da postoji neki način kako tehnologije bazirane na blockchainu mogu pridonijeti održivom razvoju, ali zbog manjka iskustva i znanja o blockchainu općenito, njihovi zaključci su limitirani na financijska rješenja. Iako su rezultati ohrabrujući što se tiče mišljenja o mogućim pozitivnim učincima takve tehnologije, izgleda da što je predmet dalje od financija da ljudi ne misle da blockchain može imati ulogu u rješavanju raznih problema. Malo manje od 60% su izjavili da mogu vjerovati u sustav koji je u potpunosti decentraliziran što ostavlja 40% ispitanice populacije koja nema ili nije razvila povjerenje prema takvim sustavima.

Iako je ova tehnologija je još uvijek u ranoj fazi, a pred njom su mnogi tehnološki i pravni izazovi, ovo je istraživanje pokazalo potrebu prezentiranja na što jednostavniji način kako određena blockchain rješenja mogu pridonijeti u ostvarivanju ciljevima održivog razvoja i upravljanja. Blockchain aplikacije mogu poboljšati razne procese upravljanja informacijama nudeći sigurnost, učinkovitost i odgovornost u svim fazama djelovanja, od novog i boljeg načina rukovođenja privatnih i javnih informacija do inovativnih rješenja koja mogu stvoriti održive sustave razvoja društva i zaštitu prirode.

## Literatura

Internet:

1. Admiral Markets (26.8.2020). "Što je blockchain tehnologija i zašto je ključna za kripto valute?" Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://admiralmarkets.com/hr/education/articles/cryptocurrencies/sto-je-blockchain-tehnologija>
2. E., Enzozo, Russ Stoddard Founder Oliver Russell: How the blockchain could transform sustainability reporting. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.greenbiz.com/article/how-blockchain-could-transform-sustainability-reporting>
3. A., Saberi, S., Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2018.1533261>
4. White Paper on China's Blockchain Technology and Application Development. 2016. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202003/P020200327550628685790.pdf>
5. Nathan Reiff, How Does Blockchain Work? Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.investopedia.com/tech/how-does-blockchain-work/>
6. Le Sève, M. D., Mason, N., & Nassiry, D. (2018, listopad). Delivering blockchain's potential for environmental sustainability. Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12439.pdf>
7. Voshmgir, S. (2018, rujan 11). Blockchain & Sustainability. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://medium.com/crypto3conomics/blockchain-sustainability-7d1dd90e9db6>
8. Agenda 2030 i Ciljevi održivog razvoja, Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://mzoe.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/klima/odrzivi-razvoj/agenda-2030-i-ciljevi-odrzivog-razvoja/1963>
9. Santiso, C., & Carlos Santiso heads the Innovation in Citizen Services Division of the Inter-American Development Bank. (2018, ožujak 5). Will Blockchain Disrupt Government Corruption? (SSIR). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na [https://ssir.org/articles/entry/will\\_blockchain\\_disrupt\\_government\\_corruption](https://ssir.org/articles/entry/will_blockchain_disrupt_government_corruption)
10. 'Civic Ledger'. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://australianfintech.com.au/Company/civic-ledger/>
11. 'Agriledger'. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <http://www.agriledger.io/>

12. Whalen, L., Grass Roots Farmer's Coop. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://grassrootscoop.com/>
13. The ixo Foundation., Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://ixo.foundation/>
14. Ocean Protocol, Build Powerful Web3 Apps for the Data Economy., Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://oceanprotocol.com/>
15. Chapter 2, "The unbanked". Pristupljeno u rujnu 20, 2020, <https://globalfindex.worldbank.org/>
16. Building Blocks, Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>
17. Sustainable Brands. (2017, ožujak 06). The Tipping Point: South Pole Group on RECs, the SDGs and the Future of Renewable Energy. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://sustainablebrands.com/read/cleantech/the-tipping-point-south-pole-group-on-recs-the-sdgs-and-the-future-of-renewable-energy>
18. Produce One Megawatt Hour. Get One Free SolarCoin, Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://solarcoin.org/>
19. Electric chain. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <http://www.electricchain.org/>
20. Thesunexchange.com. Join the solar revolution. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://thesunexchange.com/>
21. Rewarding Energy Saving Behaviour. (2020, March 26). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://energitoken.com/>
22. Electron. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.electron.org.uk/>
23. Empowering the World to Stop Ocean Plastic. (2020, rujan 01). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://plasticbank.com/>
24. Earth dollar: Official site. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://earthdollar.org/home/>
25. BitSeeds - Save the Rainforest. (2020, srpanj 12). Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://rainforestfoundation.org/partnerships/>
26. The ECO coin: A Sustainable currency for Planet Earth. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.ecocoin.com/>
27. ImpactChoice. Preserve the EARTH for future generations. Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://earth-token.com/>
28. Ledger Insights, "Australian government in Water Ledger blockchain for trading water rights." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.ledgerinsights.com/water-ledger-blockchain-australian-government-civic-trading-water-rights/>
29. "BVRio adopts blockchain technology for its registries." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na

- <https://www.bvrio.org/en/news/details/bvrio-adopts-blockchain-technology-for-its-registries>
30. "From shore to plate: Tracking tuna on the blockchain." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://www.provenance.org/tracking-tuna-on-the-blockchain>
  31. "Join the solar revolution." Pristupljeno u rujnu 20, 2020, na <https://thesunexchange.com/>
  32. Bitcoin Energy Consumption Index. Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>
  33. China Power, "How Is China's Energy Footprint Changing?" Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://chinapower.csis.org/energy-footprint/>
  34. Power Ledger. (20.7.2020). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.powerledger.io/>
  35. Alicia N., "Blockchain is Now Being Used on the Food Supply Chain.", (27.6.2017). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-now-being-used-food-supply-chain-alicia-noel-%E5%87%A4%E5%85%B0/>
  36. Stan Higgins, "Nuco Builds Tokenized Blockchain 'Bridge' for Enterprise Applications," CoinDesk, (17.7.2017). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.coindesk.com/nuco-builds-tokenized-blockchain-bridge-enterprise-applications>
  37. Joshua Althaus, "Arkansas Livestock Cooperative Planning Use Blockchain Technology in Meat Products Monitoring," CoinDesk, (7.8.2017). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://cointelegraph.com/news/arkansas-livestock-cooperative-planning-use-blockchain-technology-in-meat-products-monitoring>
  38. Julien Hall, "AgriDigital Pioneers Blockchain Use with First Farmer-Buyer Agriculture Settlement," The Barrel Blog, (2.2.2017). Pristupljeno u rujnu 20, 2020 na <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/blogs/agriculture/020217-agridigital-pioneers-blockchain-use-with-first-farmer-buyer-agriculture-settlement>
  39. Bernard Lunn, "IOT Meets DLT and Blockchain meets M-Pesa in Africa," Daily Fintech, (24.3.2017) <https://dailyfintech.com/2017/03/24/iot-meets-dlt-and-blockchain-meets-m-pesa-in-africa/>
  40. Everex, "Problems with Microlending and How Blockchain Solves Them," Everex blog, (22.8.2017) [blog.everex.io/problems-with-microlending-and-howblockchain-solves-them-1582f98e2a7c](http://blog.everex.io/problems-with-microlending-and-howblockchain-solves-them-1582f98e2a7c)

#### Znanstveni članaci:

1. Abeyratne, S. A., R. P. Monfared. 2016. "Blockchain Ready Manufacturing Supply Chain Using Distributed Ledger." *International Journal of Research in Engineering and Technology*

2. Matthias Heutger, Dr. Markus Kückelhaus. 2018. Blockchain in logistics. "Perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry." <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf>
3. David Dao, 2020. GainForest, Whitepaper (Version 0.5) [https://gainforest.app/pdf/GainForest\\_Vision.pdf](https://gainforest.app/pdf/GainForest_Vision.pdf), <https://gainforest.app/#/>
4. Huang, A.Q.; Crow, M.L. The Future Renewable Electric Energy Delivery and Management (FREEDM) System: The Energy Internet. Proc. IEEE 2011, 99, 133-148.
5. Dong, C.Y.; Zhao, J.H.; Wen, F.S.; Xue, Y.S. From Smart Grid to Energy Internet: Basic Concepts and Research Framework. Proc. Autom. Electron. Power Syst. 2014, 38, 1–11. [https://www.researchgate.net/publication/276938732\\_Energy\\_internet\\_or\\_comprehensive\\_energy\\_network](https://www.researchgate.net/publication/276938732_Energy_internet_or_comprehensive_energy_network)
6. Ma, Z.; Zhou, X.X.; Shang, Y.W.; Sheng, W.X. Exploration of the concept, key technology and development model of Energy Internet. Proc. Power Syst. Technol. 2015, 39, 3014–3022.
7. Ming, Z.; Jun, C. Research in multi-modularized cooperative self-managed Energy Internet in structure of blockchain. Proc. CSEE 2017, 37, 3672–3681. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2007/2007.07096.pdf>
8. Marek L., “A Blockchain-Enabled Participatory Decision Support Framework.”, (7.3.2017), [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2927692](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2927692)
9. Martin Gooch, Brian Sterling, "Traceability is free: Competitive Advantage of Food Traceability to Value Chain Management" VCM International, (12.8 2013) <http://vcm-international.com/wp-content/uploads/2013/08/Traceability-Is-Free.pdf>
10. Don Tapscott, Alex Tapscott, “Realizing the Potential of Blockchain: A Multistakeholder Approach to the Stewardship of Blockchain and Cryptocurrencies,” World Economic Forum, (lipanj 2017), [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Realizing\\_Potential\\_Blockchain.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Realizing_Potential_Blockchain.pdf)
11. Henry M. Kim, Marek Laskowski, “Towards an Ontology-Driven Blockchain Design for Supply Chain Provenance,” (kolovoz 2016), [https://www.researchgate.net/publication/307122548\\_Towards\\_an\\_Ontology-Driven\\_Blockchain\\_Design\\_for\\_Supply\\_Chain\\_Provenance](https://www.researchgate.net/publication/307122548_Towards_an_Ontology-Driven_Blockchain_Design_for_Supply_Chain_Provenance)
12. Paul Stothard, Xiaoping Liao, Adriano S. Arantes, Mary Angela De Pauw, “A large and diverse collection of bovine genome sequences from the Canadian Cattle Genome Project,”

Gigascience. 2015; 4(1):49. doi:10.1186/s13742-015-0090-5

[https://www.researchgate.net/publication/283293828\\_A\\_large\\_and\\_diverse\\_collection\\_of\\_bovine\\_genome\\_sequences\\_from\\_the\\_Canadian\\_Cattle\\_Genome\\_Project](https://www.researchgate.net/publication/283293828_A_large_and_diverse_collection_of_bovine_genome_sequences_from_the_Canadian_Cattle_Genome_Project)

13. William E. Bodell III, “FarmShare: Blockchain Community-Supported Agriculture,” [https://www.academia.edu/16673793/FarmShare\\_Blockchain\\_Community\\_Supported\\_Agriculture](https://www.academia.edu/16673793/FarmShare_Blockchain_Community_Supported_Agriculture)

14. Paul Stothard, Xiaoping Liao, Adriano S. Arantes, Mary Angela De Pauw., “A large and diverse collection of bovine genome sequences from the Canadian Cattle Genome Project,” Gigascience. 2015; 4(1):49. doi:10.1186/s13742-015-0090-5  
[https://www.researchgate.net/publication/283293828\\_A\\_large\\_and\\_diverse\\_collection\\_of\\_bovine\\_genome\\_sequences\\_from\\_the\\_Canadian\\_Cattle\\_Genome\\_Project](https://www.researchgate.net/publication/283293828_A_large_and_diverse_collection_of_bovine_genome_sequences_from_the_Canadian_Cattle_Genome_Project)

15. William E. Bodell III, “FarmShare: Blockchain Community-Supported Agriculture,” [https://www.academia.edu/16673793/FarmShare\\_Blockchain\\_Community\\_Supported\\_Agriculture](https://www.academia.edu/16673793/FarmShare_Blockchain_Community_Supported_Agriculture)

Knjige:

1. Rifkin, J. The Third Industrial Revolution; Palgrave Macmillan: London, UK, 2011.  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5086400/mod\\_label/intro/epdf.pub\\_the-third-industrial-revolution.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5086400/mod_label/intro/epdf.pub_the-third-industrial-revolution.pdf)



## Popis grafikona

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1: Rekodirana varijabla dobi.....  | 31 |
| Grafikon 2: Spol ispitanika.....  | 31 |
| Grafikon 3: Stupanj obrazovanja ispitanika.....   | 32 |
| Grafikon 4: Upoznatost s bitcoinom ili blockchainom.....  | 32 |
| Grafikon 5: Iskustvo s kriptovalutama.....  | 33 |
| Grafikon 6: Ispitanici koji posjeduju kriptovalute.....   | 33 |
| Grafikon 7: Osobni stav ispitanika prema kriptovalutama.....  | 34 |
| Grafikon 8: Mišljenja ispitanika o kretanju blockchain tehnologija.....                               | 34 |
| Grafikon 9: Mišljenja ispitanika o usvajanju blockchain tehnologija u njihovim djelatnostima.....     | 35 |
| Grafikon 10: Industrije i domene gdje će blockchain imati najznačajniji utjecaj.....                  | 35 |
| Grafikon 11: Blockchain za održivi razvoj.....  | 36 |
| Grafikon 12: Blockchain u logistici.....  | 37 |
| Grafikon 13: Blockchain kao alat za dokumentaciju.....  | 37 |
| Grafikon 14: Vjerovanje u pouzdanost kriptovaluta.....  | 38 |
| Grafikon 15: Blockchain kao pružatelj bankovnih usluga.....   | 38 |
| Grafikon 16: Model plaćanja zajednica za ispunjavanje ciljeva očuvanja.....                           | 39 |
| Grafikon 17: Blockchain za optimizaciju tržišta trgovanja onečišćenja.....                            | 39 |
| Grafikon 18: Blockchain za upravljanje medicinskih podataka.....                                      | 40 |
| Grafikon 19: Blockchain za trgovanje obnovljivu energiju.....   | 40 |
| Grafikon 20: Blockchain za poboljšanje opskrbnih lanaca.....  | 41 |
| Grafikon 21: Blockchain za održivi razvoj.....  | 41 |
| Grafikon 22: Zbrojeni stavovi doprinose blockchain tehnologije održivom razvoju kod žena.....         | 43 |
| Grafikon 23: Zbrojeni stavovi doprinose blockchain tehnologije održivom razvoju muškaraca.....        | 44 |
| Grafikon 24: Zbrojeni stavovi doprinose blockchain tehnologije održivom razvoju kod osoba sa SSS..... | 44 |
| Grafikon 25: Zbrojeni stavovi doprinose blockchain tehnologije održivom razvoju kod osoba sa VŠS..... | 45 |

|  |    |
|--|----|
| Grafikon 26: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod osoba s VSS.....         | 45 |
| Grafikon 27: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod prve dobne skupine.....  | 46 |
| Grafikon 28: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod druge dobne skupine..... | 47 |
| Grafikon 29: Zbrojeni stavovi doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju kod treće dobne skupine..... | 47 |

## Popis tablica

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1: Rekodirana varijabla dobi.....   | 38 |
| Tablica 2: Stupanj obrazovanja.....   | 39 |
| Tablica 3: Upoznatost s bitcoinom ili blockchainom.....   | 39 |
| Tablica 4: Iskustvo s kriptovalutama.....   | 40 |
| Tablica 5: Ispitanici koji posjeduju kriptovalute.....  | 40 |
| Tablica 6: Osobni stav ispitanika prema kriptovalutama.....   | 41 |
| Tablica 7: Mišljenja ispitanika o kretanju blockchain tehnologija.....                                  | 41 |
| Tablica 8: Mišljenja ispitanika o usvajanju blockchain tehnologija u njihovim djelatnostima.....        | 42 |
| Tablica 9: Industrije i domene gdje će blockchain imati najznačajniji utjecaj.....                      | 44 |
| Tablica 10: Blockchain za održivi razvoj.....   | 44 |
| Tablica 11: Blockchain u logistici.....   | 45 |
| Tablica 12: Blockchain kao alat za dokumentaciju.....   | 45 |
| Tablica 13: Vjerovanje u pouzdanost kriptovaluta.....   | 46 |
| Tablica 14: Blockchain kao pružatelj bankovnih usluga.....  | 46 |
| Tablica 15: Model plaćanja zajednica za ispunjavanje ciljeva očuvanja.....                              | 47 |
| Tablica 16: Blockchain za optimizaciju tržišta trgovanja onečišćenja.....                               | 47 |
| Tablica 17: Blockchain za upravljanje medicinskih podataka.....   | 48 |
| Tablica 18: Blockchain za trgovanje obnovljivu energiju.....  | 48 |
| Tablica 19: Blockchain za poboljšanje opskrbnih lanaca.....   | 49 |
| Tablica 20: Blockchain za održivi razvoj.....   | 50 |
| Tablica 21: Stavovi o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju prema stupanju obrazovanja..... | 50 |
| Tablica 22: Stavovi o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju prema spolu.....                | 51 |
| Tablica 23: Stavovi o doprinosu blockchain tehnologije održivom razvoju prema dobnoj skupini.....       | 58 |

# Životopis

**OSOBNE INFORMACIJE** Domagoj Lozo | Lopatinečka 13, 10000 Zagreb | 099 3535 889

[lozo.domagoj@gmail.com](mailto:lozo.domagoj@gmail.com) | Datum rođenja 07/06/1989 | Državljanstvo hrvatsko

## OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

2010.–2015. Bachelor of economics (Baccalaureus)

Faculty of Economics & Business Zagreb, Zagreb (Hrvatska)

2006.–08. International Baccalaureate Diploma

Danube International School (DIS), Vienna (Austrija)

2005.–06. International Baccalaureate

XV. GIMNAZIJA, Zagreb (Hrvatska)

2001.–05. Middle Years Program

American Community School, Athens (Grčka)

## RADNO ISKUSTVO

01.15.2018 Customer Care Specialist M + Grupa

31.5.2020

05.2016 Account manager i4next leasing Croatia

05.2017

## OSOBNE VJEŠTINE

Materinski jezik Hrvatski/ engleski

Vozačka dozvola B

ECDL

## Sažetak

Blockchain tehnologije brzo su se razvile tijekom posljednjih nekoliko godina. Počevši od 2009. godine sa bitcoinom, decentraliziranom digitalnom valutom, tehnologija se razvila izvan globalnog platnog sustava i počela utjecati i na druga područja, kao što su pristup financijama, upravljanje lancem opskrbe, digitalni identiteti, zemljišne knjige ili donacije u dobrotvorne svrhe. Blockchain tehnologije mogu pružiti tradicionalne financijske usluge i poslovne procese uz niže troškove i veću brzinu, sigurnost i transparentnost.

Aplikacije zasnovane na blockchainu pružaju brojne mogućnosti koje nam pomažu stvoriti održiviji svijet. Može pružati veću transparentnost o individualnim i kolektivnim aktivnostima, pouzdano praćenje materijala u globalnim opskrbnim lancima, može smanjiti birokraciju i poticati pozitivno ponašanje prema okolišu.

Ciljevi održivog razvoja predstavljaju univerzalni poziv na djelovanje na okončanju siromaštva, zaštiti planeta i osiguravanju da svi ljudi uživaju mir i prosperitet. Postoji 17 ciljeva, od kojih svi podupiru opipljivije ciljeve, a svi zahtijevaju globalnu suradnju, brzu akciju, transparentnost, bolje upravljanje resursima (ili imovinom) i povjerenje. Ciljevi su stvoreni kao odgovor na glavne izazove održivosti kao što su nedostatak resursa, stvaranje otpada, emisije stakleničkih plinova, nedostatak vode, siromaštvo, glad i nejednakost. S dolaskom blockchain tehnologija koje osiguravaju veću transparentnost pokrenute su mnoge pozitivne akcije koje se već pokušavaju uhvatiti u koštac s ovim glavnim problemima mogu početi dobivati na snazi.

## Prilog 1. Anketa

Poštovani,

najljepše Vas molim za odvajanje malo vremena i popunjavanje ovog anonimnoga upitnika. Svrha i cilj upitnika jest istražiti stavove, mišljenja, uvjerenja, osjećaje i preferencije koje ispitanici imaju prema *blockchain* tehnologiji. Podaci dobiveni ovim upitnikom koristiti će se za potrebe izrade diplomskog rada te će se rezultati objaviti u istom.

Zahvaljujem na ispunjavanju upitnika, uz srdačan pozdrav,

Domagoj Lozo, 5. godina Ekonomskog Sveučilišta u Zagrebu.

### ANKETA

1. Koliko imate godina?
2. Vaš spol (M / Ž)
3. Vaš stupanj obrazovanja: NKV VKV SSS VŠS VSS
4. Jeste li ikada čuli za bitcoin ili blockchain? (DA / NE)
5. Imate li iskustva s korištenjem kriptovaluta? (DA / NE)
6. Posjedujete li kriptovalutu? (DA / NE)
7. Koji je Vaš osobni stav prema kriptovalutama? (Nemam stava, Negativan, Pozitivan)
8. Prema vašem mišljenju, hoće li se upotreba blockchain tehnologija povećati ili smanjiti? (Povećat će se /Smanjit će se)
9. Mislite li da će blockchain tehnologija dramatično poremetiti industriju ili djelatnost u kojoj djeluje vaša tvrtka ili organizacija? (DA / NE)
10. U kojim industrijama i domenama (izaberite jedan) mislite da će Blockchain imati najznačajniji utjecaj?

|                                |             |                           |
|--------------------------------|-------------|---------------------------|
| Bankarstvo                     | Vlada       | Trgovina                  |
| Osiguranje                     | Proizvodnja | Pravo                     |
| Lanac opskrbe i logistika      |             | Financije i računovodstvo |
| Upravljanje digitalnim pravima |             | Zdravstvo                 |
11. Smatrate li da blockchain tehnologije mogu doprinijeti održivom razvoju? (DA / NE)
12. Smatrate li da blockchain tehnologije mogu pomoći u praćenju resursa i materijala? (DA / NE)
13. Smatrate li da blockchain tehnologije mogu pomoći u dokumentaciji nedokumentiranih osoba? (DA / NE)

14. Kriptovalute nisu regulirane od strane vlade što nudi korisnicima više slobode. Sustav je u potpunosti decentraliziran. Možete li vjerovati u pouzdanost takvog sustava? (DA / NE)
15. Dvije milijarde odraslih u svijetu nemaju bankovne usluge. Blockchain bi im mogao omogućiti ulazak u financijsku ekonomiju. Smatrate li ovu tvrdnju realnim? (DA / NE)
16. Zajednice koje imaju prava na prirodne resurse mogu primati izravna plaćanja za usluge ekosustava ili za ispunjavanje ciljeva očuvanja. Smatrate li da ovaj spomenuti model ima smisla? (DA / NE)
17. Smatrate li da blockchain može pojednostaviti tržište trgovanje onečišćenja? (DA / NE)
18. Mislite li da blockchain tehnologije mogu dijeliti i kontrolirati elektroničke medicinske zapise, rezultate kliničkih ispitivanja i zdravstvene podatke? (DA / NE)
19. Zajednice bi mogle trgovati obnovljivu energiju kroz blockchainta povoljno, brzo i pouzdano bez kontrole treće strane. Po vašem mišljenju, je li korištenje blockchainta u ovakvu svrhu realno? (DA / NE)
20. Smatrate li da blockchain može poboljšati sljedivosti opskrbnih lanaca? (npr. lanca hrane) (DA / NE)
21. Smatrate li da blockchain tehnologije mogu doprinijeti održivom razvoju društva. (DA / NE)
22. Ne osjećam se ugodno kada koristim rješenja zasnovana na blockchainu jer im nedostaje središnji autoritet. (Strogo se ne slažem:1 / Potpuno se slažem:7)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

23. Osjećam se sigurno koristeći rješenja zasnovana na blockchainu, unatoč nedostatnoj zakonskoj strukturi koja ih podržava. (Strogo se ne slažem:1 / Potpuno se slažem:7)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

24. Obično vjerujem tehnologiji dok mi ne pruži razlog da joj ne vjerujem. (Strogo se ne slažem:1 / Potpuno se slažem:7)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

24. Decentralizirana blockchain tehnologija izuzetno je pouzdano. (Strogo se ne slažem:1 / Potpuno se slažem:7)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

25. Velika većina tehnologija je izvrsna. (Strogo se ne slažem:1 / Potpuno se slažem:7)

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

26.

| Enkripcija   | ne slažem se | uglavnom se ne slažem | ne mogu se odlučiti | uglavnom se slažem | potpuno se slažem |
|--|--------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Tehnologije za enkripciju su važne za sigurnost podataka                                 |              |                       |                     |                    |                   |
| S enkripcijom imam povjerenja da su moji podaci potpuno sigurni                          |              |                       |                     |                    |                   |
| Enkripcija pruža maksimalnu zaštitu integriteta zapisa korištenjem kriptografskih metoda |              |                       |                     |                    |                   |

27.

| Blockchain  | ne slažem se | uglavnom se ne slažem | ne mogu se odlučiti | uglavnom se slažem | potpuno se slažem |
|---|--------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Možemo biti sigurni da je informacija zapisana na blockchain točna                |              |                       |                     |                    |                   |
| Blockchain tehnologije će se primjenjivati u se većoj mjeri u svakodnevnom životu |              |                       |                     |                    |                   |
| Opće društvo razumije kako funkcionira blockchain tehnologija                     |              |                       |                     |                    |                   |



28.

| Pametni ugovori   | ne slažem se | uglavnom se ne slažem | ne mogu se odlučiti | uglavnom se slažem | potpuno se slažem |
|---|--------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Pametni ugovori stvaraju povjerenje između dviju stranaka                                       |              |                       |                     |                    |                   |
| Pametni ugovori su važni za reguliranje poslovnih odnosa  |              |                       |                     |                    |                   |
| Pametni ugovori se odvijaju bez ikakve mogućnosti cenzure, prijevare ili uplitanja treće strane |              |                       |                     |                    |                   |

29. Vaša percepcija blockchain. Zaokružite broj od 1 do 7.

|               |   |   |   |   |   |   |   |                |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------|
| Zbunjujuće    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Privlačan      |
| Prljav        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Čist           |
| Nepravedan    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Pravedan       |
| Nepristupačan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Pristupačan    |
| Organiziran   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Neorganiziran  |
| Hladno        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Toplo          |
| Moderan       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Starinski      |
| Složen        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Jednostavan    |
| Prijateljski  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Neprijateljski |
| Negativan     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Pozitivan      |
| Teško         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Lako           |
| Dosadno       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Zanimljivo     |