

Upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru

Šipek, Maja

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:686510>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN



**Sveučilište
Sjever**

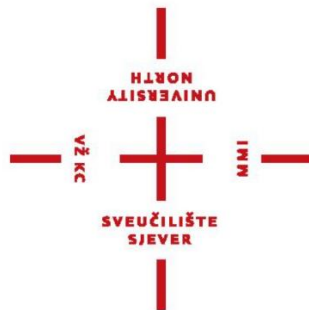
DIPLOMSKI RAD

**UPOTREBA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U
RAČUNOVODSTVENOM SEKTORU**

Maja Šipek, 0336019770

Varaždin, rujan 2024.

SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN



**Sveučilište
Sjever**

DIPLOMSKI RAD

**UPOTREBA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U
RAČUNOVODSTVENOM SEKTORU**

STUDENTICA

Maja Šipek, 0336019770

MENTOR

Doc.dr.sc. Joško Lozić

Varaždin, rujan 2024.

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za ekonomiju		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Poslovna ekonomija		
PRISTUPNIK	Maja Šipek	JMBAG	0336019770
DATUM	06.09.2024.	KOLEGIJ	Blockchain i digitalna infrastruktura za poslovanje
NASLOV RADA	Upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The use of blockchain technology in accountig sector		
MENTOR	Joško Lozić	ZVANJE	Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. Biljana Marković, predsjednik 2. doc.dr.sc. Ivana Martinčević, član 3. doc. dr. sc. Joško Lozić, mentor 4. doc.dr.sc. Katerina Fotova Čiković, zamjenski član 5.		

Zadatak diplomskog rada

BROJ	486/PE/2024
OPIS	<p>Blockchain tehnologija, koja je prvotno razvijena kao temelj za digitalne valute poput Bitcoina, sve se više primjenjuje u različitim industrijama zbog svoje transparentnosti, sigurnosti i decentralizirane prirode. Računovodstveni sektor nije iznimka, te se blockchain tehnologija smatra jednom od ključnih inovacija koje mogu unaprijediti i transformirati način na koji se obavljaju računovodstvene aktivnosti. Ovaj diplomski rad analizira potencijalne prednosti, izazove i primjene blockchain tehnologije u računovodstvenom sustavu. Stoga je zadatak diplomskog rada sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none">- istražiti i analizirati potencijalne primjene blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru, s naglaskom na njezinu ulogu u povećanju transparentnosti, sigurnosti i točnosti računovodstvenih podataka- objasniti mogućnosti primjene blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru te analizirati njezin potencijalni utjecaja na poboljšanje učinkovitosti i sigurnosti računovodstvenih procesa- provesti istraživanje među ispitanicima u Republici Hrvatskoj te staviti fokus na stavove i sklonosti poduzeća prema korištenju blockchain tehnologije- donijeti zaključke na temelju provedenog istraživanja s posebnim osvrtom na mogućnosti primjene blockchain tehnologije u poduzećima

ZADATAK URUČEN 09.09.2024. POTPIS MENTORA



SAŽETAK

Upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru predstavlja inovativan pristup koji može transformirati tradicionalne metode vođenja knjigovodstva i financijskog izvještavanja. Blockchain tehnologija omogućava stvaranje nepodložnog izmjenama i transparentnog zapisa svih transakcija. Svaka transakcija na blockchainu je šifrirana i vezana za prethodnu, stvarajući lanac blokova (blockchain) koji je teško manipulirati. Ova osobina povećava povjerenje u financijske izvještaje i smanjuje rizik od prevare. Transparentnost podataka olakšava svim sudionicima uvid u stvarno stanje financija, što može povećati povjerenje i drugih zainteresiranih strana.

Blockchain tehnologija može automatizirati mnoge računovodstvene procese, što smanjuje potrebu za ručnim unosom podataka i verifikacijom. Pametni ugovori omogućavaju automatsko izvršavanje ugovornih obaveza kada su ispunjeni određeni uvjeti. Na primjer, pametni ugovor može automatski izvršiti plaćanje dobavljaču čim su proizvodi isporučeni i potvrđeni. Ovo ubrzava procese poput plaćanja, fakturiranja i usklađivanja računa, što povećava operativnu efikasnost i smanjuje ljudske greške.

Blockchain tehnologija može smanjiti operativne troškove smanjujući time potrebe za posrednicima i smanjenjem vremena potrebnog za obradu transakcija. Decentralizirana priroda blockchaine čini ga otpornijim na napade i hakerske pokušaje u odnosu na tradicionalne centralizirane baze podataka. Svaki čvor u mreži ima kopiju blockchaine, što znači da je za uspješan napad potrebno kompromitirati većinu mreže, što je izuzetno teško. Ova razina sigurnosti čini blockchain atraktivnim za zaštitu osjetljivih financijskih podataka.

Upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru ima potencijal da značajno unaprijedi transparentnost, efikasnost i usklađenost financijskih podataka. Iako postoje izazovi koje treba riješiti, prednosti koje blockchain donosi čine ga izuzetno privlačnim za budućnost računovodstva.

Ključne riječi: blockchain, računovodstvo, pametni ugovor, financije

ABSTRACT

The use of blockchain technology in the accounting sector represents an innovative approach that can transform traditional methods of bookkeeping and financial reporting. Blockchain technology enables the creation of an immutable and transparent record of all transactions. Each transaction on the blockchain is encrypted and linked to the previous one, creating a chain of blocks (blockchain) that is difficult to manipulate. This feature increases confidence in financial statements and reduces the risk of fraud.

Data transparency makes it easier for all participants to see the real state of finances, which can increase the trust of other interested parties. Blockchain technology can automate many accounting processes, which reduces the need for manual data entry and verification.

Smart contracts enable the automatic execution of contractual obligations when certain conditions are met. For example, a smart contract can automatically make a payment to a supplier as soon as products are delivered and confirmed. This speeds up processes such as payments, invoicing and account reconciliation, which increases operational efficiency and reduces human error. Blockchain technology can reduce operational costs by reducing the need for intermediaries and reducing the time required to process transactions. The decentralized nature of blockchain makes it more resistant to attacks and hacking attempts compared to traditional centralized databases. Every node in the network has a copy of the blockchain, which means that a successful attack would require compromising most of the network, which is extremely difficult. This level of security makes blockchain attractive for protecting sensitive financial data. The use of blockchain technology in the accounting sector has the potential to significantly improve the transparency, efficiency and compliance of financial data. Although there are challenges to be solved, the advantages that blockchain brings make it extremely attractive for the future of accounting.

Keywords: blockchain, accounting, smart contract, finance

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1.1. Problem i predmet istraživanja.....	2
1.2. Ciljevi i hipoteze istraživanja.....	3
1.3. Izvori i metode prikupljanja podataka.....	3
1.4. Struktura rada.....	3
2. RAZVOJ BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE.....	4
2.1. Povijesni pregled blockchaina.....	4
2.2. Osnovni pojmovi blockchaina.....	13
3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE.....	15
3.1. Decentralizacija i distribuirana knjiga.....	17
3.2. Transparentnost i neizmjenjivost.....	18
3.3. Sigurnost i kriptografija.....	18
3.4. Pametni ugovori.....	19
3.5. Stalne inovacije.....	20
3.6. Ulaganje i rast tržišta.....	21
3.7. Održivost.....	21
4. PRIMJENA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U RAČUNOVODSTVENOM SEKTORU.....	21
4.1. Javni blockchain.....	23
4.2. Privatni blockchain.....	25
4.3. Konzorcijski blockchain.....	26
4.4. Hibridni blockchain.....	27
5. PREDNOSTI I IZAZOVI PRIMJENE BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE.....	28
5.1. Prednosti.....	28
5.2. Izazovi.....	29
6. BUDUĆNOST BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U RAČUNOVODSTVENOM SEKTORU.....	31
7. EMPIRIJSKI DIO RADA.....	34
7.1. Problem i predmet istraživanja.....	34
7.2. Ciljevi i hipoteze istraživanja.....	34
7.3. Rezultati istraživanja.....	35
ZAKLJUČAK.....	64

1. UVOD

Blockchain tehnologija, koja je najpoznatija po svojoj primjeni u kripto valutama poput Bitcoina, postaje sve značajnija u različitim industrijama, uključujući računovodstveni sektor. Kao decentralizirana i distribuirana digitalna knjiga, blockchain omogućava sigurno, transparentno i nepromjenjivo bilježenje transakcija. Ova tehnologija ima potencijal da transformira tradicionalne metode računovodstva, donoseći sa sobom brojne prednosti u pogledu efikasnosti, sigurnosti i transparentnosti. "Blockchain tehnologija predstavlja potencijalnu revoluciju u računovodstvenom sektoru pružajući do sada neviđenu razinu transparentnosti, sigurnosti i učinkovitosti. Njena primjena može znatno poboljšati način na koji se financijske transakcije evidentiraju, provjeravaju i čuvaju." (*Deloitte, "Blockchain tehnologija i njen potencijalni utjecaj na računovodstvenu profesiju," 2017*).

Tradicionalno računovodstvo često pati od izazova kao što su složenost upravljanja podacima, rizik od grešaka i prevara, te značajni troškovi povezani s verifikacijom i revizijom transakcija. Blockchain tehnologija nudi rješenja za mnoge od ovih problema. Njena sposobnost da osigura nepromjenjivost podataka i omogući automatizaciju procesa kroz pametne ugovore može drastično smanjiti operativne troškove i ubrzati poslovne procese. Transparentnost koju pruža blockchain omogućava svim uključenim stranama uvid u stvarno stanje financija u realnom vremenu. Svaka transakcija je javno zabilježena na mreži i postupna za pregled, što značajno smanjuje mogućnost manipulacije podacima i povećava povjerenje u financijske izvještaje. Ova osobina je posebno korisna za revizore, koji mogu pristupiti potpunom zapisu svih transakcija, čime se proces revizije pojednostavljuje i postaje učinkovitiji. Sigurnost je još jedan ključan aspekt blockchaine. Zahvaljujući svojoj decentraliziranoj prirodi, gdje svaki čvor u mreži posjeduje kopiju cijelog blockchaine, pokušaji hakiranja ili izmjene podataka su izuzetno teški. Ova otpornost na napade čini blockchain idealnim za zaštitu osjetljivih financijskim informacija.

Pored ovih prednosti, blockchain tehnologija također suočava računovodstveni sektor s određenim izazovima. Implementacija ove tehnologije zahtijeva značajne promjene u postojećim sistemima i procesima. Potrebna je standardizacija i prilagođavanje zakonskih okvira kako bi se omogućila široka primjena blockchaine u računovodstvu. Također, edukacija i usavršavanje računovodstvenih stručnjaka o ovoj tehnologiji je neophodna kako bi se osigurala uspješna integracija.

Svrha ovog diplomskog rada je ukazati na činjenicu da blockchain tehnologija ima potencijal da postane temeljna komponenta budućnosti računovodstva, donoseći s njom novu eru sigurnosti, efikasnosti i transparentnosti.

Ovaj diplomski rad podijeljen je na teorijski i empirijski dio. Istraživanje se provodi putem anketnog upitnika.

1.1. PROBLEM I PREDMET ISTRAŽIVANJA

Tradicionalni računovodstveni sustavi često pate od brojnih nedostataka, uključujući složenost upravljanja podacima, visoke troškove verifikacije i revizije, rizik od grešaka i prevara, te manjak transparentnosti u financijskim izvještajima. Ove slabosti otežavaju postizanje visoke razine povjerenja i efikasnosti u poslovanju, što je od ključne važnosti za sve zainteresirane strane, uključujući investitore, regulatore i menadžere. Pojava blockchain tehnologije nudi potencijalna rješenja za mnogo od ovih problema, ali njezina implementacija u računovodstveni sektor još uvijek je u ranoj fazi i suočava se s brojnim izazovima, poput potrebe za standardizacijom, regulativnim pitanjima i integracijom s postojećim sustavima. Stoga je potrebno detaljno istražiti kako blockchain tehnologija može unaprijediti računovodstvene prakse, koje su prepreke za njezinu širu primjenu i kako te prepreke mogu biti prevladane.

Predmet ovog istraživanja je upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru, s ciljem da se detaljno istraže potencijalne koristi, izazovi i implementacija ove tehnologije unutar računovodstvenog sektora.

1.2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog istraživanja obuhvaćaju sveobuhvatno razumijevanje i upotrebu blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru, te identificiranje potencijalnih prednosti, izazova i strategija za uspješnu integraciju.

HIPOTEZE:

H1: Povećava transparentnost poslovnih transakcija.

H2: Povećava sigurnost podataka.

H3: Smanjenje troškova revizije i povećanje učinkovitosti.

1.3. IZVORI I METODE PRIKUPLJANJA PODATAKA

Izvori za potrebe pisanja diplomskog rada bile su knjige koje se bave primjenom blockchain tehnologije u poslovanju i računovodstvu, znanstveni radovi, članci s internetskih stranica te ostala stručna literatura. Korištena je i vlastita anketa koja potvrđuje navedene hipoteze.

Ovi izvori i metode pružaju temelj za sveobuhvatno istraživanje omogućujući prikupljanje relevantnih informacija i uvid iz različitih perspektiva.

1.4. STRUKTURA RADA

Diplomski rad je podijeljen u sedam dijelova. Prvo poglavlje sastoji se od uvoda gdje je objašnjeno koji je problem i predmet istraživanja, ciljevi i hipoteze istraživanja, izvori i metode prikupljanja podataka i struktura rada. Drugi dio govori o razvoju blockchain tehnologije, a u trećem poglavlju pod nazivom osnovne karakteristike blockchain tehnologije nastoji se objasniti općenito o blockchainu. U četvrtom poglavlju govori se o primjeni blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru. Nadalje, u petom poglavlju nastoji se objasniti koje su prednosti i izazovi blockchaine, dok se u šestom dijelu govori o budućnosti u računovodstvenom sektoru. Nakon toga dolazi se do sedmog poglavlja gdje se zaključuje tema rada.

2. RAZVOJ BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE

2.1. Povijesni pregled blockchaina

Blockchain je službeno predstavljen 2009. godine puštanjem u promet njegove prve aplikacije kripto valute Bitcoin, ali njegovi korijeni sežu nekoliko desetljeća unatrag. Mnoge tehnologije koje danas čine osnovu za blockchain bile su u izradi mnogo prije pojave Bitcoina.

Ipak, blockchain se najviše poistovjećuje s Bitcoinom. U divljim i burnim godinama koje su uslijedile nakon uvođenja Bitcoina, blockchain je stekao reputaciju sličnu Divljem zapadu. Njegova decentralizirana, peer-to-peer (P2P) arhitektura dopuštala je skoro svakome sudjelovanje u procesu, zbog čega se činio previše riskantnim za poslovnu upotrebu. To se počelo mijenjati 2016. kada je rastuća zajednica otvorenog koda počela razvijati cjelovite poslovne platforme. Blockchain se temelji na modelu koji omogućuje zaobilazanje posrednika odnosno brokera u lancu vrijednosti te se oslanja na izravnu interakciju između korisnika u procesu razmjene. Uklanjanje posrednika i izravan kontakt zainteresiranih strana jamče blockchain tehnologiji budućnost te mogućnosti širenja u sve više industrija i stvaranje nove vrijednosti na potpuno novim temeljima (Morkunas i dr., 2018).

Od tada je tehnologija zaživjela vlastitim životom, uz interes koji dolazi s mnogih strana, unatoč ponekad zastrašujućim naslovima o kripto valuti u posljednje vrijeme. Suočen s rastućim kibernetičkim prijetnjama o privatnosti podataka, blockchain nudi sigurnost, nepromjenjivost, sljedivost i transparentnost u distribuiranoj mreži, što ga čini vrlo prikladnim za slučajeve korištenja koje je postalo teško podržati i zaštititi tradicionalnim infrastrukturama.

Blockchain je vrsta baze podataka koja je javna knjiga za bilježenje transakcija bez potrebe da treća strana potvrdi svaku aktivnost. Distribuirana se preko P2P mreže i sastoji se od podatkovnih blokova koji su međusobno povezani kako bi tvorili kontinuirani lanac nepromjenjivih zapisa. Svako računalo u mreži održava kopiju glavne knjige kako bi se izbjegla jedna točka kvara. Blokovi se dodaju redoslijedom, trajni su i zaštićeni od neovlaštenih promjena.

Blockchain počinje početnim blokom koji se često naziva Genesis blok koji bilježi prve transakcije. Bloku se također dodjeljuje alfanumerički niz koji se naziva hash, a koji se temelji

na vremenskoj oznaci bloka. Blokovi se sekvencijalno dodaju u lanac. Svaki blok koristi hash iz prethodnog bloka za stvaranje vlastitog hash-a, povezujući tako blokove zajedno.

Blockchain također koristi računalni proces koji se zove konsenzus za provjeru autentičnosti bloka prije nego što se može dodati u lanac. Kao dio ovog procesa, većina čvorova na blockchain mreži mora se složiti da je hash novog bloka ispravno izračunat. Konsenzus osigurava da su sve kopije distribuirane knjige u istom stanju.

U početku je blockchain pružao distribuiranu javnu knjigu za podršku Bitcoinu, tako da se transakcije mogu bilježiti bez potrebe za središnjim tijelom za uspostavljanje povjerenja u okruženju bez povjerenja. Ne samo da su transakcije bile učinkovitije, već su i troškovi koji su obično povezani s provjerom treće strane eliminirani. Blockchain je također pružio veću transparentnost, sljedivost i sigurnost od konvencionalnih pristupa rukovanju distribuiranim transakcijama. „Blockchain tehnologija može značajno povećati transparentnost u računovodstvenim procesima jer omogućuje da sve transakcije budu vidljive i nepromjenjive. Time se smanjuje mogućnost manipulacije financijskim izvještajima, što rezultira većim povjerenjem korisnika financijskih informacija.”
(Ivanović, M., "Primjena blockchaina u financijama", 2022.)

Blockchainovi povijesni građevni blokovi

Iako blockchain kao entitet ima relativno kratku povijest, njegov je utjecaj danas široko rasprostranjen, a njegove primjene široke i rastuće. Kroz desetljeća, razvoj i evolucija blockchaina uključuju neke od sljedećih značajnih razvoja:

- Pioniri kao što su Merkle i njegovo stablo, Chaum i digitalna gotovina, Haber i vremensko označavanje, Dwork i dokaz o radu (PoW), Black i hashcash, Finney i višekratni PoW prošarali su prve godine krajolika prije blokovskog lanca.
- Pretpostavljeni pseudonim Satoshi Nakamoto stvoren je kako bi se predstavio koncept kripto valute i blockchaina. Ubrzo nakon toga lansirana je kripto valuta i Nakamoto je proveo prvu bitcoin transakciju, uspostavljena je bitcoin mjenjačnica i programer je platio 10.000 bitcoina za dvije pizze.

- Cijena Bitcoina skočila je s penija na desetke tisuća dolara, cijelo vrijeme praćena kontroverzama, zatvaranjima, slamanjem, bankrotima, prijevarama, skandalima i uhićenjima.
- Blockchain se pomalo počeo odvajati od Bitcoina kada je decentralizirana blockchain platforma Ethereum s vremenom postala jedna od najvećih primjena blockchain tehnologije i otvorila vrata brojnim poslovnim aplikacijama izvan kriptovaluta.
- Potaknut umjetnom inteligencijom, internetom stvari, nezamjenjivim tokenima (NFT), decentraliziranim financiranjem (DeFi) i pametnim ugovorima, kao i inicijativama poput Walmarta i Amazona, blockchain je dobio legitimitet kao sigurna, održiva alternativa tradicionalnim metodama vođenje poslovnih i pojedinačnih transakcija.

1979. godine

Jedna od ranih tehnologija prije blokova je Merkleovo stablo, nazvano po informatičkom znanstveniku i matematičaru Ralphu Merkleu. U svom doktoratu opisao je pristup distribuciji javnih ključeva i digitalnim potpisima koji se naziva provjera autentičnosti stabla. Merkle je na kraju patentirao ovu ideju kao metodu za pružanje digitalnih potpisa. Merkleovo stablo pruža strukturu podataka za provjeru pojedinačnih zapisa.

1982. godine

U svom doktoratu znanosti U disertaciji za Sveučilište Kalifornija, Berkeley, David Chaum opisao je sustav trezora za uspostavljanje, održavanje i povjerenje računalnih sustava među međusobno sumnjivim skupinama. Sustav je utjelovio mnoge elemente koji čine blockchain. Chaumu se pripisuje i izum digitalne gotovine , a 1989. godine osnovao je tvrtku DigiCash.

1991. godine

Stuart Haber i W. Scott Stornetta objavili su članak u kojem opisuju kako označiti vremenski žig na digitalnim dokumentima kako bi spriječili korisnike da datiraju elektroničke dokumente unatrag ili unaprijed. Cilj je bio održati potpunu privatnost dokumenta bez potrebe za vođenjem zapisa od strane usluge označavanja vremena. Haber i Stornetta ažurirali su dizajn kako bi uključili Merkle stabla, što je omogućilo da višestruki certifikati dokumenata žive u jednom bloku.

1993. godine

Počeci PoW koncepta objavljeni su u radu Cynthia Dwork i Moni Naor kako bi se osigurala kompjuterska tehnika za borbu protiv neželjene pošte, posebno, i kontrolu pristupa dijeljenom resursu, općenito.

1997. godine

Adam Black predstavio je hashcash, PoW algoritam koji je pružao protumjere za uskraćivanje usluge.

1999. godine

Markus Jakobsson i Ari Juels objavili su termin dokaz rada . Također, P2P mrežu je popularizirala sada nepostojeća peer-to-peer aplikacija za dijeljenje datoteka Napster. Neki su tvrdili da Napster nije prava P2P mreža jer koristi centralizirani poslužitelj.

No usluga je ipak pomogla udahnuti život P2P mreži, omogućivši izgradnju distribuiranog sustava koji bi mogao imati koristi od računalne snage i kapaciteta pohrane tisuća računala.

2000. godine

Stefan Konst predstavio je koncept kriptografski osiguranih lanaca u svom radu "Sigurne datoteke dnevnika temeljene na kriptografski spojenim unosima". Njegov model, koji je pokazao da se unosi u lanac mogu pratiti unatrag od bloka Genesis kako bi se dokazala autentičnost, bio je osnova za današnje modele blockchaina.

2004. godine

Hal Finney predstavio je višekratni PoW, mehanizam za primanje nezamjenjivog ili nezamjenjivog hashcash tokena u zamjenu za token s RSA potpisom. PoW pristup danas igra vitalnu ulogu u Bitcoin rudarenju. Kripto valute poput Bitcoina i Litecoina koriste PoW, a Ethereum je prešao na proof-of-stake protokol kako bi osigurao mrežu koristeći djelić energije koju koristi PoW.

2008. godine

Satoshi Nakamoto, za koji se smatra da je pseudonim koji koristi pojedinac ili grupa pojedinaca objavio je bijeli papir u kojem predstavlja koncept kripto valute i blockchaina te je pomogao u razvoju prvog Bitcoin softvera. Blockchain infrastruktura, prema bijeloj knjizi, podržavala bi sigurne, P2P transakcije bez potrebe za pouzdanim trećim stranama kao što su banke ili vlade. Nakamotov pravi identitet ostaje misterij, ali nije nedostajalo teorija.

Bitcoin/blockchain arhitektura uvedena je i izgrađena na tehnologijama i konceptima iz prethodna tri desetljeća. Nakamotov dizajn također je predstavio koncept "lanca blokova", što je omogućilo dodavanje blokova bez potrebe da ih potpiše treća strana od povjerenja. Nakamoto je definirao elektronički novčić kao "lanac digitalnih potpisa", u kojem svaki vlasnik prenosi novčić sljedećem vlasniku digitalnim potpisivanjem hash-a prethodne transakcije i javnog ključa sljedećeg vlasnika i dodavanjem ovih na kraj novčić.

2009. godine

Kripto valuta je pokrenuta tijekom Velike recesije, kada je vlada dala velike količine novca u gospodarstvo. Bitcoin je tada vrijedio manje od penija. Nakamoto je rudario prvi Bitcoin blok, potvrđujući koncept blockchaina. Blok je sadržavao 50 bitcoina i bio je poznat kao Genesis block. Nakamoto je objavio Bitcoin v0.1 web servisu SourceForge kao softver otvorenog koda. Bitcoin je sada na GitHubu.

Prva Bitcoin transakcija dogodila se kada je Nakamoto poslao Hal Finneyju 10 bitcoina u bloku 170. Bitcoin-dev kanal stvoren je na tekstualnom sustavu za razmjenu trenutnih poruka Internet Relay Chat za programere Bitcoina. Osnovana je prva Bitcoin mjenjačnica Bitcoin Market koja je ljudima omogućila razmjenu papirnato novca za bitcoin. Nakamoto je pokrenuo forum Bitcoin Talk za dijeljenje vijesti i informacija vezanih uz Bitcoin.

U duhu kripto valute kao novca s fiksnom opskrbom, Nakamoto je postavio sustav kako bi osigurao da broj iskopanih bitcoina nikada neće prijeći 21 milijun.

2010. godine

Bitcoin je 22. svibnja ušao u povijest kada je programer Laszlo Hanyecz platio 10.000 bitcoina za dvije isporučene Papa John's pizze . Tadašnje dvije pizze bile su procijenjene na oko 40 dolara, što je transakcija koja bi narasla na više od 260 milijuna dolara na današnjoj razini cijene bitcoina.

Nedugo kasnije te godine, programer Jed McCaleb pokrenuo je Mt. Gox, Bitcoin mjenjačnicu sa sjedištem u Tokiju. Mt. Gox je bila skraćena za Magic: The Gathering Online eXchange prijenos iz fantastične kartaške igre. Na svom vrhuncu, Mt. Gox je upravljao s više od 70% svih Bitcoin transakcija. Ali u kolovozu je haker iskoristio grešku u blockchain kodu i stvorio više od 184 milijarde bitcoina u bloku 74,638, ukaljavši tako ugled Bitcoina. Nakamoto je objavio novu verziju Bitcoin softvera, no do kraja godine potpuno je nestao s Bitcoin scene.

2011. godine

Jedna četvrtina od 21 milijuna bitcoina bila je rudarena. Početkom veljače vrijednost bitcoina bila je jednaka američkom dolaru. Ubrzo nakon toga, McCaleb je prodao Mt. Gox Marku Karpelèsu. Ubrzo nakon toga bitcoin je dostigao paritet s eurom i britanskom funtom sterlinga. WikiLeaks je počeo primati donacije u bitcoinima. Međutim, Mt. Gox je hakiran i bitcoin je ukraden, što je uzrokovalo umjetan pad vrijednosti i rezultiralo obustavom trgovanja. Litecoin je objavljen u listopadu, predstavljajući jedan od ranijih spinoffa Bitcoina i smatran je prvom alternativnom kripto valutom.

2012. godine

Interes za kripto valute je ojačao. Cijena Bitcoina kretala se oko 5 USD veći dio godine uz nekoliko fluktuacija. Početkom te godine Mihai Alisie i kreator Ethereum Vitalik Buterin pokrenuli su Bitcoin Magazine i objavili svoje prvo izdanje u svibnju. Nekoliko mjeseci kasnije osnovana je Bitcoin Foundation kako bi promovirala Bitcoin i vratila percepciju javnosti o kripto valuti nakon nekoliko skandala. McCaleb i Chris Larsen osnovali su OpenCoin, što je dovelo do razvoja transakcijskog protokola Ripple za valutne transakcije i plaćanja u stvarnom vremenu. Coinbase je prikupio više od 600.000 dolara u početnoj rundi financiranoj od strane publike na putu da postane jedna od najboljih Bitcoin mjenjačnica.

2013. godine

Bitcoinova uzlazna putanja se nastavila. U veljači je Coinbase izvijestio o prodaji bitcoina u vrijednosti od milijun dolara u jednom mjesecu po cijeni većoj od 22 dolara po komadu. Do kraja ožujka, s 11 milijuna bitcoina u optjecaju, ukupna vrijednost valute premašila je milijardu dolara. A u listopadu je prvi prijavljeni bitcoin bankomat pokrenut u kafiću u Vancouveru, BC.

Ali nisu sve bile dobre vijesti za digitalnu valutu. I Tajland i Kina zabranili su kripto valute. Savezni sud SAD-a zaplijenio je sredstva Mt. Goxa u SAD-u zbog prijenosa novca bez dozvole. A FBI je zatvorio mračno web tržište Silk Road, zaplijenivši oko 144.000 bitcoina vrijednih više od milijardu dolara i rezultirajući doživotnom zatvorskom kaznom za vlasnika Rossa Ulbrichta za niz zločina, uključujući trgovinu drogom, hakiranje računala i pranje novca.

2014. godine

Unatoč neuspjesima, jedna od važnijih prekretnica u povijesti blockchaina dogodila se kada je suosnivač Bitcoin Magazinea Buterin objavio bijelu knjigu u kojoj predlaže decentraliziranu aplikacijsku platformu, što je dovelo do stvaranja Ethereuma i Ethereum Foundationa. Ethereum je otvorio put tehnologiji blockchain koja se može koristiti za aplikacije koje nisu kripto valute. Uveo je pametne ugovore i programerima pružio platformu za izgradnju decentraliziranih aplikacija.

Financijske institucije i druge industrije počele su prepoznavati i istraživati potencijal blockchaina, prebacujući svoj fokus s digitalne valute na razvoj blockchain tehnologija. Ali Bitcoin je ostao u središtu pozornosti - u dobru i zlu. Bitcoin burza Mt. Gox podnijela je zahtjev za bankrot. Potpredsjednik Bitcoin Foundationa uhićen je zbog pranja novca. A britanska porezna uprava klasificirala je bitcoin kao privatni novac. Ipak, nekoliko je tvrtki prihvatilo bitcoin do kraja godine, uključujući Chicago Sun-Times, Overstock.com, Microsoft, PayPal i Expedia. Prihvaćanje Bitcoina samo je dolilo ulje na vatru blockchaina.

2015. godine

Pokrenuta je mreža Ethereum Frontier koja razvojnim programerima omogućuje pisanje pametnih ugovora i decentraliziranih aplikacija koje se mogu implementirati na živu mrežu. Ethereum je bio na putu da postane jedna od najvećih primjena blockchain tehnologije. Privukao je aktivnu zajednicu programera koja traje do danas. Osim toga, Nasdaq je pokrenuo ispitivanje blockchaina. Zaklada Linux pokrenula je projekt Hyperledger. A devet velikih investicijskih banaka udružilo je snage kako bi formirale konzorcij R3, istražujući kako

blockchain može koristiti njihovom poslovanju. Unutar šest mjeseci konzorcij je narastao na više od 40 financijskih institucija.

2016. godine

Pojam blockchain postao je prihvaćen kao jedna riječ, umjesto da se tretira kao dva pojma, kao što su bili u Nakamotovom izvornom radu. Digitalna gospodarska komora i projekt Hyperledger najavili su partnerstvo za jačanje zagovaranja industrije i obrazovanja. Iskorištena je pogreška u kodu decentralizirane autonomne organizacije Ethereum, što je rezultiralo "hard forkom" u Ethereum mreži. Mjenjačnica kripto valuta Bitfinex hakirana je i ukradeno je gotovo 120.000 bitcoina nagrada vrijedna oko 66 milijuna dolara.

2017. godine

Bitcoin je dostigao rekordnu vrijednost od gotovo 20.000 dolara. Japan je priznao bitcoin kao legalnu valutu. Sedam europskih banaka formiralo je konzorcij Digital Trade Chain Consortium za razvoj platforme za financiranje trgovine temeljene na blockchainu. Softverska tvrtka Block.one predstavila je EOS blockchain operativni sustav, temeljen na EOS kripto valuti i dizajniran za podršku komercijalnim decentraliziranim aplikacijama. Oko 15% svjetskih banaka koristilo je blockchain tehnologiju u nekom svojstvu.

2018. godine

Ulaskom u svoju 10. godinu, vrijednost bitcoina nastavila je padati, završivši godinu na oko 3800 USD. Tvrtka za online plaćanje Stripe prestala je prihvaćati plaćanja bitcoinom. Google, Twitter i Facebook zabranili su oglašavanje kripto valuta. Južna Koreja zabranila je anonimno trgovanje kripto valutama, ali je najavila da će uložiti milijune u blockchain inicijative. Europska komisija pokrenula je Blockchain Observatory and Forum kako bi ubrzala razvoj blockchaine. Baidu je predstavio svoju platformu blockchain-as-a-service.

2019. godine

Walmart je pokrenuo sustav opskrbnog lanca temeljen na platformi Hyperledger. Amazon je najavio opću dostupnost svoje usluge Amazon Managed Blockchain na AWS-u kako bi pomogao korisnicima u izgradnji otpornih Web 3.0 aplikacija na javnim i privatnim lancima blokova. Mrežne transakcije Ethereum premašile su milijun dnevno. Istraživanje i razvoj blockchaine zauzeli su središnje mjesto dok su organizacije prihvaćale blockchain tehnologiju i decentralizirane aplikacije za razne slučajeve uporabe.

2020. godine

Istraživanje Deloittea pokazalo je da je gotovo 40% ispitanika uključilo blockchain u proizvodnju, a 55% ih je smatralo glavnim strateškim prioritetom. Ethereum je pokrenuo Beacon Chain kao pripremu za Ethereum 2.0. Stabilni novčići, čija je vrijednost vezana uz drugu klasu imovine, značajno su porasli jer su obećavali veću stabilnost od tradicionalnih kiber valuta. Porastao je interes za kombiniranje blockchaina s umjetnom inteligencijom za optimizaciju poslovnih procesa.

2021. godine

Bitcoin je 10. studenoga 2021. dosegao najvišu vrijednost svih vremena od 68 789,63 USD. Tijekom porasta, tržišna kapitalizacija bitcoina premašila je 3 trilijuna USD. Coinbase je izašao na burzu i proglašen je sedmim najvećim novim kotiranjem svih vremena na američkoj burzi. DeFi tržište koje nudi usluge putem pametnih ugovora na blockchainu poraslo je nevjerojatnih 600% u odnosu na prethodnu godinu, dosegnuvši vrijednost od 200 milijardi dolara. A NFT umjetnička djela dospjela su na naslovnice, prodana za više od 69 milijuna dolara u Ethereumu na aukciji kuće Christie's. Poznati poduzetnici i sportaši pokušali su uhvatiti meteorski porast vrijednosti bitcoina, uključujući Elona Muska koji je u početku prihvaćao kripto valutu kao plaćanje za nova Tesla vozila i Aarona Rogersa koji je dio svoje multimilijunske NFL plaće primao u bitcoinu. Model Web 3.0 temeljit će se na blockchain tehnologiji, za razliku od modela Web 2.0 koji se najčešće temeljio na platformi Google (Lozić, 2023).

Zanimanje za korištenje blockchaina za aplikacije koje nisu kripto valute nastavilo se jer su vlade i poduzeća razmatrala blockchain za razne slučajeve upotrebe, uključujući glasovanje, nekretnine, praćenje fitnessa, intelektualna prava, IoT i distribuciju cjepiva usred pandemije COVID-19. Štoviše, više pružatelja usluga u oblaku sada nudi blockchain kao uslugu, a potražnja za kvalificiranim programerima blockchaina bila je veća nego ikad. Globalno tržište blockchain tehnologije procijenjeno je na gotovo 6 milijardi dolara 2021. godine, a predviđa se da će premašiti trilijun dolara do 2030., prema istraživaču tržišta Statista.

2.2. Osnovni pojmovi blockchaina

Blockchain tehnologija se sastoji od nekoliko ključnih komponenti i koncepata koji omogućavaju njenu funkcionalnost.

1. Blokovi

Blokovi su osnovne jedinice podataka u blockchainu. Svaki blok sadrži skup transakcija koje su verificirane i dodane u blockchain mrežu. Blokovi se sastoje od tri glavna dijela:

- Zaglavlje bloka (block header): sadrži metapodatke o bloku, uključujući hash prethodnog bloka, vremensku oznaku (timestamp), nonce i hash merkle korijena
- Merkle korijen (merkle root): Hash vrijednost koja predstavlja sve transakcije unutar bloka, organizirane u strukturu binarnog stabla poznatog kao Merkle stablo
- Podaci o transakcijama (transaction data): popis svih transakcija uključujući podatke o pošiljatelju, primatelju i iznosu.

2. Lanac blokova (Blockchain)

Lanac blokova, ili blockchain, je linearna sekvenca blokova povezanih hash vrijednostima. Svaki blok je kriptografski povezan s prethodnim blokom, stvarajući lanac. Ova struktura omogućuje nepromjenjivost (Immutability): jednom zapisani podaci ne mogu biti izmijenjeni bez promjene svih narednih blokova, što je izuzetno teško izvesti zbog hash veze i transparentnost (Transparency) : svi sudionici mreže imaju pristup istoj verziji lanca, omogućujući provjeru autentičnosti transakcija.

3. Kriptografija (Cryptography)

Kriptografija je ključna za sigurnost i integritet blockchaina. Postoje dva glavna aspekta kriptografije u blockchain tehnologiji:

Hash funkcija: kriptografski algoritmi koji uzimaju ulazne podatke i generiraju fiksnu veličinu izlaza (hash). Hash funkcije, kao što je SHA-256, su determinističke, brzo računajuće, otporne na sudare (collision-resistant) i nepredvidive. SHA-256 algoritam koji proizvodi 256-bitni hash, široko korišten u bitcoin blockchainu za osiguravanje podataka.

Asimetrična kriptografija (public-key cryptography) koristi par ključeva. Javni ključ (public key) i privatni ključ (private key) za šifriranje i dešifriranje podataka. U blockchainu, ovo omogućava sigurno potpisivanje transakcija. Digitalni potpisi koriste se za verifikaciju identiteta pošiljatelja. Pošiljatelj koristi svoj privatni ključ za potpisivanje transakcija, dok svi mogu koristiti ključ za verifikaciju potpisa.

4. Konsenzusni Mehanizmi (Consensus Mechanisms)

Konsenzusni mehanizmi su procesi koji omogućavaju svim sudionicima blockchain mreže da se dogovore o trenutnom stanju lanca. Ovo osigurava da sve kopije blockchaine ostanu sinkronizirane i vjerodostojne. Postoji nekoliko popularnih konsenzusnih mehanizama.

Proof of Work (PoW) – prvi konsenzusni mehanizam, korišten u bitcoin mreži. Zahtijeva od sudionika (rudara) da riješe kompleksne matematičke probleme kako bi dodali novi blok u lanac. Ovaj proces troši značajnu količinu računalne snage i energije.

Prednosti – visoka sigurnost, otporan na napade.

Nedostaci – velika potrošnja energije, sporiji proces

Proof of Stake (PoS): Konsenzusni mehanizam gdje sudionici (validatori) su birani na temelju količine kripto valuta koje posjeduju i „ulože“ kao zalog. PoS troši manje energije i može biti efikasniji.

Prednosti – manja potrošnja energije, brži proces.

Nedostaci – potencijal za centralizaciju, izazovi u sigurnosti.

Delegated Proof of Stake (DPoS) : varijanta PoS gdje zajednica bira delegate koji će verificirati transakcije i dodavati blokove u lanac. Ovo može povećati efikasnost i smanjiti mogućnost centralizacije.

Prednosti : veća skalabilnost, efikasnost.

Nedostaci : rizik centralizacije moći među delegatima.

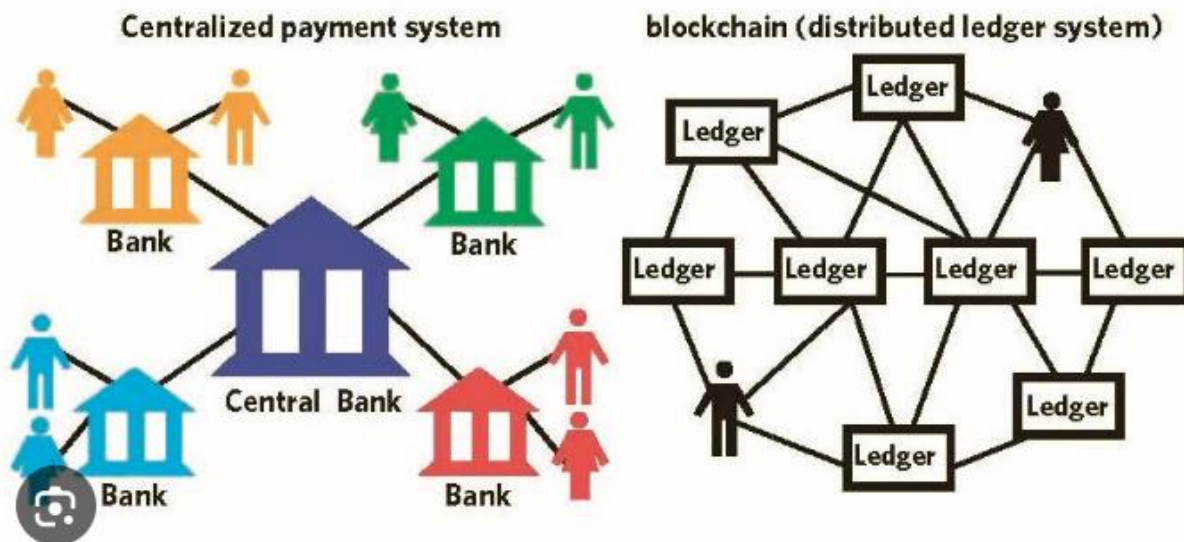
Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) : Mehanizam dizajniran za toleriranje do 1/3 zlonamjernih čvorova u mreži, koristeći višestruke runde komunikacije između čvorova za postizanje konsenzusa.

Prednosti : brži od PoW, visoka sigurnost

Nedostaci : kompleksniji, ograničena skalabilnost u velikom mrežama.

3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE

Blockchain tehnologija predstavlja inovativan pristup upravljanju digitalnim podacima, baziran na konceptima decentralizacije, transparentnosti, neizmjenjivosti i sigurnosti. Ova tehnologija, prvobitno razvijena kao osnovna struktura za Bitcoin, danas nalazi primjenu u mnogim industrijama, uključujući i računovodstveni sektor. Blockchain tehnologija nastala je kao plod razvoja digitalizacije poslovnih procesa. Suvremeni razvoj digitalnih rješenja u svakodnevnoj poslovnoj aktivnosti omogućio je prijelaz iz analognog poslovnog okruženje u digitalno poslovno okruženje, odnosno taj proces je definiran kao put od digitizacija ka digitalnoj transformaciji poslovanja (Lozić, 2023). "Primjena blockchaine u računovodstvu može potaknuti veću suradnju među dionicima pružanjem jednog, transparentnog izvora istine za sve financijske transakcije. To bi moglo značajno poboljšati integritet i vjerodostojnost financijskih podataka." (Marković., D., "Decentralizacijau digitalnom računovodstvu," 2022). U poslovnoj praksi upotreba blockchain tehnologije omogućila je jednostavniju digitalnu transformaciju poslovanja s ciljem digitalne optimizacije (Lozić, Fotova Čiković, 2024).



Slika 1. Što je u stvari blockchain i kako radi

URL:

https://www.google.com/search?q=blockchain+tehnologija+u+ra%C4%8Dunovodstvenom+sektoru+slike&sca_esv=a781b331acaf4086&ei=J7HUZueyPPeMxc8PxIiU0A4&ved=0ahUKewin4sHhrqKIAxV3RvEDHUQEBeoQ4dUDCBA&uact=5&oq=blockchain+tehnologija+u+ra%C4%8Dunovodstvenom+sektoru+slike&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiOGJsb2NrY2hhaW4gdGVobm9sb2dpamEgdSBYcSNdW5vdm9kc3R2ZW5vbSBzZWt0b3JlIHNSaWtSIsgUABYAHABeACQAOCYAQCgAQCqAQC4AQPIAQCYAQCgAgCYAwCIBgGSBwCgBwA&scient=gws-wiz-serp#vhid=Rph3BWnQP5Zm2M&vssid=l

Blockchain je vrsta tehnologije koja uključuje distribuciju glavne knjige. Ova knjiga sadrži transakcije poznate kao blokovi. Ti su blokovi povezani u obliku lanca (dakle „blockchain“) na takav način da se ažurira u svakoj transakciji. Osim toga, zbog korištene kriptografije nemoguće je mijenjati ili modificirati zapise.

Druge upotrebe blockchain, osim kripto valuta, uključuju:

- Otkrivanje prijevare
- Sigurnost mreže
- Pametni ugovori
- Financijske usluge

- Videoigre
- Zdravstvene zaštite

3.1. Decentralizacija i distribuirana knjiga

Jedna od najvažnijih karakteristika blockchain tehnologije je njena decentralizirana priroda. Za razliku od tradicionalnih centraliziranih sistema gdje se podaci skladište i kontroliraju u jednoj centraliziranoj bazi, blockchain koristi distribuiranu knjigu koja se dijeli među svim sudionicima u mreži, poznatim kao čvorovi. "Decentralizirana priroda blockchain tehnologije može pomoći u ublažavanju rizika povezanih s centraliziranim financijskim bazama podataka, čime se povećava ukupna sigurnost financijskih podataka i smanjuje mogućnost zlouporabe ili gubitka podataka." (*Ivanović M., Primjena blockchaina u financijama, 2022.*)

Distribuirana knjiga – svaki čvor u blockchain mreži posjeduje kopiju cijele knjige transakcija. Ovo smanjuje potrebu za centraliziranim autoritetom i smanjuje rizik od centraliziranih napada ili korupcije podataka. Svaka promjena ili nova transakcija mora biti potvrđena od strane većine čvorova, što osigurava integritet i točnost podataka. "Blockchain omogućava stvaranje decentraliziranih glavnih knjiga u kojima su sve transakcije zabilježene na način koji ne može biti izmijenjen, što omogućuje učinkovitije i sigurnije procese financijske revizije." (*Petrović, L., Sigurnost podataka u blockchainu“, 2021.*)

Konsenzusni algoritmi – da ni se postigla suglasnost o valjanosti transakcija, blockchain mreže koriste različite konsenzusne algoritme kao što su Proof of Work (PoW) ili Proof of Stake (PoS). Ovi algoritmi omogućavaju mreži da se složi oko stanja knjige bez potrebe za centralnim autoritetom. Konsenzusni algoritmi osiguravaju sigurnost mreže i sprečavaju dvostruko trošenje (double – spending). „Blockchain tehnologija omogućuje decentraliziranu pohranu podataka, što povećava integritet i autentičnost računovodstvenih informacija. S obzirom na to da podaci nisu pohranjeni na jednom centraliziranom mjestu, smanjuje se rizik od manipulacije ili gubitka podataka.” (*Marković, D., "Decentralizacija u digitalnom računovodstvu", 2022.*)

3.2. Transparentnost i neizmjenjivost

Transparentnost i neizmjenjivost su ključne karakteristike blockchain tehnologije koje omogućavaju visok nivo povjerenja i sigurnosti u sistemu.

Transparentnost – sve transakcije na blockchainu su javno dostupne i mogu ih pregledati svi sudionici mreže. Ovo omogućava visok nivo transparentnosti, jer svaka transakcija može biti praćena i provjerena od strane svih korisnika. „Jedna od glavnih prednosti blockchain tehnologije u računovodstvu je visoka razina sigurnosti. S obzirom na to da je svaka transakcija šifrirana i pohranjena u decentraliziranoj mreži, smanjuje se rizik od neovlaštenog pristupa i prijevare.”

(Petrović, L., "Sigurnost podataka u blockchainu", 2021). U kontekstu računovodstva, transparentnost znači da svi zainteresirani mogu imati uvid u financijske tokove, što povećava povjerenje i odgovornost. "U kontekstu računovodstva, blockchain tehnologija nudi mogućnost smanjenja operativnih troškova automatizacijom i optimizacijom procesa koji su tradicionalno bili vremenski zahtjevni i skloni ljudskim pogreškama." *(Novak. J., „Računovodstvo i blockchain: Izazovi i prilike“, 2023.).*

Nezamjenjivost – jednom zabilježene transakcije ne mogu biti izmjenjene ili obrisane. Ovo je omogućeno korištenjem kriptografskih hash funkcija koje povezuju blokove podataka, čime se osigurava neizmjenjivost i trajnost zapisa. U računovodstvu, ovo smanjuje mogućnost manipulacije financijskim izvještajima i podacima, čime se osigurava vjerodostojnost financijskih informacija.

3.3. Sigurnost i kriptografija

Sigurnost je bitan aspekt blockchain tehnologije, postignuta upotrebom naprednih kriptografskih metoda i decentraliziranog pristupa.

Kriptografski potpisi – svaka transakcija je kriptografski potpisana koristeći privatne ključeve korisnika. Ovo osigurava da samo vlasnik privatnog ključa može inicirati transakciju, čime se sprečava neovlašteni pristup i osigurava autentičnost transakcija.

Hash funkcija – hash funkcije se koriste za generiranje jedinstvenih identifikatora za svaki blok transakcija. Hash svakog bloka sadrži hash prethodnog bloka, stvarajući lanac blokova (blockchain) koji je kriptografski zaštićen i nepovrediv. Ovo osigurava da se podaci u blockchainu ne mogu mijenjati bez promjene svih sljedećih blokova, što bi zahtijevalo veliku računsku snagu.

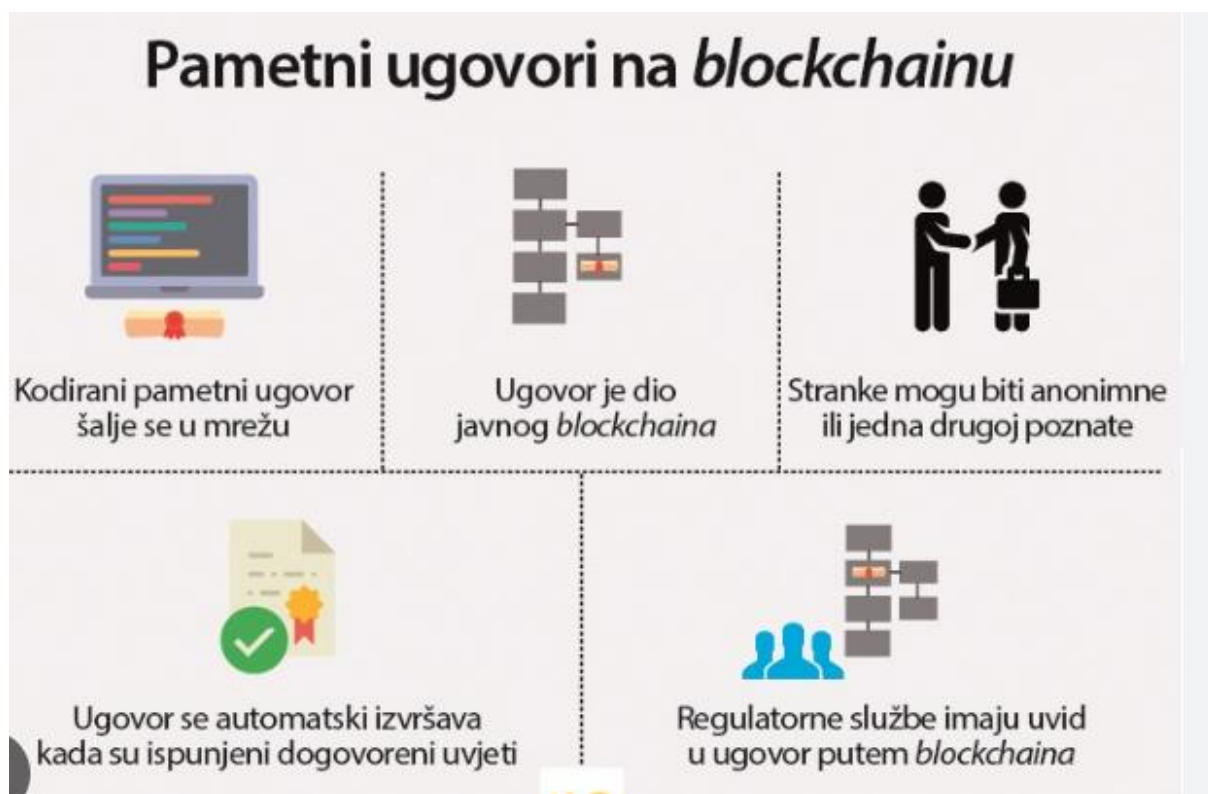
Decentralizirana sigurnost – budući da je blockchain distribuiran među mnogim čvorovima, napad na sistem zahtijevao bi kompromitiranje većine čvorova istovremeno, što je izuzetno teško i neisplativo. Ovaj decentralizirani pristup povećava sigurnost mreže i smanjuje rizik od zlonamjernih napada.

3.4. Pametni ugovori (smart contracts)

Pametni ugovori predstavljaju samostalno izvršavajući programe koji automatski provode uvjete i pravila koja su definirana u kodu ugovora. Ovi ugovori izvršavaju se na blockchain mreži, pružajući dodatni korak automatizacije i sigurnosti u poslovnim procesima. Automatizacija – pametni ugovori omogućavaju automatizaciju različitih poslovnih procesa, kao što su plaćanja, transferi imovine i provođenje ugovornih obveza, bez potrebe za posrednicima. Gore navedeno smanjuje troškove transakcija i ubrzava poslovne procese. Jednom postignuti dogovor, također je zaključan u blockchain, a takav dogovor ili pametni ugovor vidljiv je svim zainteresiranim stranama koje se priključe na već stvoreni blok (Lozić, Fotova Čiković, 2023).

Preciznost i efikasnost – budući da se pametni ugovori izvršavaju automatski kada su ispunjeni određeni uvjeti, smanjuje se rizik od ljudske greške i smanjuje se vrijeme koje je potrebno za provođenje transakcija. Pametni ugovori osiguravaju da se uvjeti ugovora provode kako je definirano. „Uvođenjem blockchain tehnologije u računovodstvene procese moguće je značajno smanjiti operativne troškove. Automatizacija procesa putem pametnih ugovora smanjuje potrebu za posrednicima i smanjuje administrativne troškove.” (Horvat, K., "Blockchain u poslovanju: smanjenje troškova i povećanje efikasnosti", 2020).

Neizmjenjivost i transparentnost – kao i obične transakcije, pametni ugovori su transparentni i neizmjenjivi. Njihovo izvršavanje može biti praćeno i verificirano od strane svih sudionika mreže, čime se povećava povjerenje i smanjuje mogućnost sporova.



Slika 2. Pametni ugovori na *blockchainu*

URL:

https://www.google.com/search?q=blockchain%20tehnologija%20u%20ra%C4%8Dunovodstvenom%20sektoru&udm=2&tbs=rimg:CTzo294FgBQaYWordYe9fsI2sgINEAA6BAGAEABVt2wWP8ACBdgCAOACAA&hl=hr&sa=X&ved=0CBoQuIBahcKEwjI0vadr6KIAxUAAAAAHQAAAAAQDQ&biw=1536&bih=695&dpr=1.25#vhid=JwozoI.JteHw_uM&vssid=mosaic

3.5. Stalne inovacije

Blockchain je tehnologija koja se stalno razvija. Svakodnevno se pojavljuju novi slučajevi upotrebe i inovacije, od optimizacije opskrbnog lanca do verifikacije digitalnog identiteta. Praćenje trendova blockchaina može poslovanju dati konkurentsku prednost. Blockchain prati razvoj digitalne transformacije u svim vrstama industrija te stvara pretpostavke na nove modele poslovanja i monetizacije. Jedan od oblika korištenja blockchain tehnologije su i stremenog platforme koje su potpuno promijenile okolinu medijske industrije te su postale vodeći oblik

generiranja prihoda u glazbenoj industriji (Lozić, Fotova Čiković, 2023). Neki od oblika korištenje blockchain tehnologije primijenjeni su i u korištenju različitih dating platformi, kao i platformi za igranje video igrica kako bi se zaštitila privatnost korisnika (Lozić, 2021).

3.6. Ulaganje i rast tržišta

Tržište kripto valuta posljednjih je godina pokazalo ogroman rast, često povezan s blockchainom. Mnogi investitori i poduzeća istražuju mogućnosti u ovom dijelu. Razumijevanje karakteristika blockchaina može pomoći u donošenju informiranih odluka o ulaganju.

3.7. Održivost

Blockchain ima potencijal poboljšati napore u pogledu održivosti. Omogućujući transparentne opskrbne lance i provjeravajući autentičnost proizvoda, podržava ekološki osviještene potrošače i poduzeća.

4. PRIMJENA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U RAČUNOVODSTVENOM SEKTORU

Blockchain u računovodstvu oslanja se na mrežu računala (čvorova) koja potvrđuje i bilježi transakcije. Te su transakcije grupirane u blokove i međusobno su povezane u lanac. Različite vrste blockchaina mogu se koristiti za različite računovodstvene svrhe.

Primjena blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru donosi revoluciju u načinu na koji se bilježe i verificiraju financijske transakcije. Ova tehnologija omogućuje stvaranje transparentnih, sigurnih i nepromjenjivih zapisa koji su dostupni svim sudionicima u mreži, čime se značajno smanjuje rizik od pogrešaka i prijevara. Blockchain omogućuje automatizaciju mnogih računovodstvenih procesa putem pametnih ugovora, što ne samo da ubrzava operacije, već i smanjuje operativne troškove. Također, kontinuirano praćenje i revizija u realnom vremenu omogućuje preciznije financijsko izvještavanje i brže usklađivanje računovodstvenih knjiga između različitih subjekata. Unatoč izazovima kao što su regulacija i

tehnička složenost, blockchain predstavlja budućnost računovodstva, osiguravajući veću učinkovitost i integritet podataka u cijelom sektoru. "Implementacija blockchaine u računovodstvu omogućuje trenutnu reviziju podataka, što povećava pouzdanost i točnost financijskih izvještaja. Na taj način, računovođe mogu raditi s informacijama u stvarnom vremenu, smanjujući rizik od pogrešaka i prijevara." (*Vuković, A., „Blockchain i revizija novi standardi u praćenju transakcija“, 2021*).

Primjena blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru donosi značajne promjene u načinu vođenja financijskih evidencija, praćenja transakcija i revizije. Blockchain omogućuje stvaranje nepromjenjivih, transparentnih i sigurnih zapisa svih financijskih transakcija, čime se značajno povećava integritet podataka. Ova tehnologija decentralizirane digitalne knjige omogućuje svim sudionicima u mreži da imaju isti pristup ažuriranim informacijama, što eliminira potrebu za posrednicima i smanjuje rizik od pogrešaka. "Blockchain tehnologija mogla bi temeljito promijeniti ulogu računovođa, prebacujući fokus s tradicionalnog vođenja knjiga na strategijske uloge u analizi podataka i donošenju odluka. Time se računovodstvena profesija transformira prema suvremenijem pristupu upravljanju podacima." (*Horvat, K., „Blockchain u poslovanju: smanjenje troškova i povećanje efikasnosti“, 2020*).

Jedna od ključnih prednosti blockchaine u računovodstvu je njegova sposobnost da automatizira složene procese putem pametnih ugovora. Pametni ugovori omogućuju automatizaciju zadataka kao što su obračun plaća, fakturiranje i plaćanje, što smanjuje operativne troškove i ubrzava poslovanje. Također, blockchain omogućuje kontinuiranu reviziju u realnom vremenu, čime se smanjuje potreba za tradicionalnim metodama revizije i povećava točnost financijskih izvještaja. "Nepromjenjiva priroda blockchain zapisa može značajno smanjiti rizik od prijevara i pogrešaka u financijskom izvještavanju, čime se povećava vjerodostojnost računovodstvenih podataka. Time se osigurava veća razina povjerenja među dionicima u financijske izvještaje." (*Kuzmić, S., „Regulacija i standardizacija blockchain tehnologije u financijama“, 2023*).

Osim toga, blockchain tehnologija značajno olakšava proces usklađivanja podataka između poslovnih subjekata. Svi sudionici mreže imaju pristup identičnim, ažuriranim podacima, što ubrzava proces usklađivanja i smanjuje rizik od pogrešaka. „Blockchain omogućuje revizorima pristup transakcijama u realnom vremenu, što može revolucionirati način na koji se provode

revizije. Ovaj pristup smanjuje vrijeme potrebno za reviziju i povećava točnost rezultata.”
(Vuković, A., "Blockchain i revizija: novi standardi u praćenju transakcija", 2021).

Međutim, primjena blockchaina u računovodstvenom sektoru nije bez izazova. Tehnička složenost, potreba za edukacijom i prilagodbom postojećih poslovnih procesa, kao i regulatorni okvir, predstavljaju značajne prepreke koje treba prevladati. Unatoč tome, uz pravilnu implementaciju i kontinuirano praćenje, blockchain ima potencijal transformirati računovodstveni sektor, povećavajući učinkovitost, sigurnost i transparentnost. Blockchain se može klasificirati u tri vrste i to: javni blockchain, dopušteni/konzorcijski blockchain i privatni blockchain, ovisno o tome tko je vlasnik distribuirane knjige i dopuštenja za njezino ažuriranje (Salah i dr., 2022).

Vrste blockchaina u računovodstvu:

- Javni blockchain
- Privatni blockchain
- Konzorcijski blockchain
- Hibridni blockchain

4.1. Javni blockchain

Prva vrsta blockchain tehnologije je javni blockchain. Ovdje je nastala kripto valuta poput bitcoina i pomogla popularizaciji tehnologije distribuirane knjige (DLT). Uklanja probleme koji dolaze s centralizacijom, uključujući manju sigurnost i transparentnost. DLT ne pohranjuje informacije ni na jedno mjesto, već ih distribuira preko peer-to-peer mreže. Njegova decentralizirana priroda zahtijeva neku metodu za provjeru autentičnosti podataka. Ta je metoda konsenzusni algoritam kojim sudionici u blockchainu postižu dogovor o trenutnom stanju glavne knjige. Dokaz rada (PoW) i dokaz udjela (PoS) dvije su uobičajene metode konsenzusa. Blockchain je peer-to-peer tehnologija distribuirane knjige koja je kriptografski

sigurna i nepromjenjiva. Koristi se za zabilježbe, provjeru i ažuriranje transakcija među različitim stranama putem mehanizma konsenzusa (Manoj i dr., 2022).



Slika 3. Proof of Work Proof of Stake

URL: <https://www.bug.hr/tehnologije/sto-je-u-stvari-blockchain-i-kako-radi-3011>

Javni blockchain nije restriktivan i nema dopuštenja, a svatko s pristupom internetu može se prijaviti na blockchain platformu kako bi postao ovlaštenu čvor. Ovaj korisnik može pristupiti trenutnim i prošlim zapisima i provoditi rudarske aktivnosti, složene proračune koji se koriste za provjeru transakcija i njihovo dodavanje u knjigu. Niti jedan važeći zapis ili transakcija ne može se mijenjati na mreži i svatko može provjeriti transakcije, pronaći greške ili predložiti izmjene jer je izvorni kod obično otvorenog koda.

Prednosti – jedna od prednosti javnih blockchajna je ta da su potpuno neovisni o organizacijama, pa ako organizacija koja ga je pokrenula prestane postojati, javni blockchain će i dalje moći raditi. Još jedna prednost javnih blockchajna je transparentnost mreže. Sve dok korisnici pomno slijede sigurnosne protokole i metode, javni lanci blokova uglavnom su sigurni.

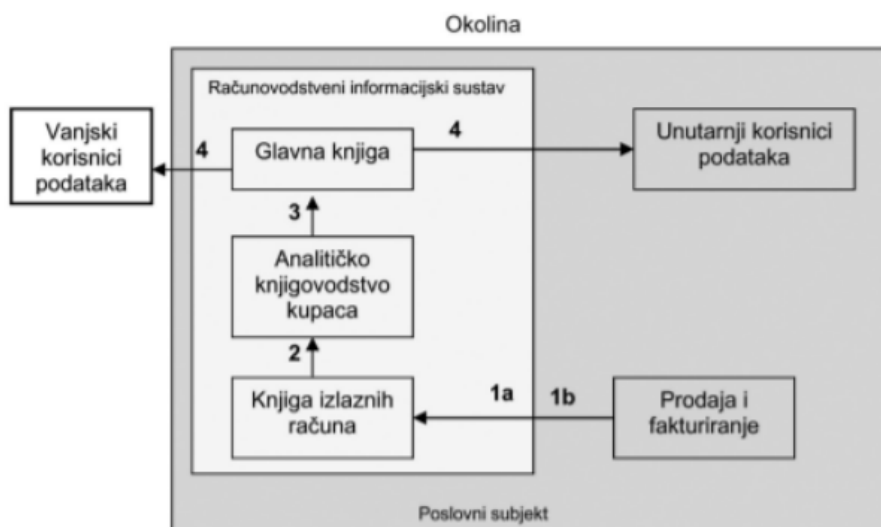
Nedostaci – mreža može biti spora, a poduzeća ne mogu ograničiti pristup ili korištenje. Ako hakeri dobiju 51% ili više računalne snage javne blockchain mreže, mogu je jednostavno promijeniti. Također, mreža se usporava kako se više čvorova pridružuje mreži.

Najčešći slučaj upotrebe javnih lanaca blokova je rudarenje i razmjena kripto valuta poput Bitcoina. Međutim, može se koristiti i za stvaranje fiksne evidencije s revizijskim lancem nadzora, kao što je elektronička ovjera izjava pod prisegom i javna evidencija vlasništva nad

imovinom. Ova vrsta blockchaina idealna je za organizacije koje su izgrađene na transparentnosti i povjerenju, kao što su grupe socijalne podrške ili nevladine organizacije. Zbog javne prirode mreže, privatna poduzeća će se vjerojatno htjeti kloniti.

Javni blockchain nudi značajne prednosti za računovodstvo, uključujući povećanu transparentnost, sigurnost i mogućnost automatizacije kroz pametne ugovore. Međutim, postoje i izazovi kao što su privatnost podataka, regulatorna nesigurnost i problemi sa skalabilnošću. S daljnjim razvojem tehnologije i regulativnim usklađivanjem, javni blockchain ima potencijal da značajno unaprijedi računovodstvene prakse i donese novu eru u vođenju i nadzoru financijskih transakcija.

Slika 4. Računovodstveni informacijski sustav – primjer evidentiranja izdanog računa



Izvor: Zenzerović, R., (2007.), Računovodstveni informacijski sustavi, 1. izd., Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

4.2. Privatni blockchain

Blockchain mreža koja radi u restriktivnom okruženju poput zatvorene mreže ili koja je pod kontrolom jednog entiteta je privatni blockchain. Iako funkcionira kao javna blockchain mreža u smislu da koristi peer-to-peer veze i decentralizaciju, ova vrsta blockchaina je u puno manjoj mjeri. Umjesto da se bilo tko može pridružiti i pružiti računalnu snagu, privatnim lancima

blokova obično se upravlja na maloj mreži unutar poduzeća ili organizacije. Također su poznati kao ovlašteni blockchaini ili enterprise blockchaini.

Prednosti – kontrolna organizacija postavlja razine dopuštenja, sigurnost, autorizacije i pristupačnost. Na primjer, organizacija koja postavlja privatnu blockchain mrežu može odrediti koji čvorovi mogu pregledavati, dodavati ili mijenjati podatke. Također može spriječiti treće strane pristupu određenim informacijama. Budući da su ograničene veličine, privatni lanci blokova mogu biti vrlo brzi i mogu puno brže obrađivati transakcije od javnih lanaca blokova.

Nedostaci – nedostaci privatnih lanaca blokova uključuju kontroverznu tvrdnju da oni nisu pravi lanci blokova, budući da je temeljna filozofija lanca decentralizacija. Također je teže potpuno postići povjerenje u informacije, jer centralizirani čvorovi određuju što je valjano. Mali broj čvorova također može značiti manju sigurnost. Ako nekoliko čvorova pokvari, metoda konsenzusa može biti ugrožena. Osim toga, izvorni kod iz privatnih blockchaina često je vlasnički i zatvoren. Korisnici ga ne mogu neovisno revidirati ili potvrditi, što može dovesti do manje sigurnosti. Brzina privatnih lanaca blokova čini ih idealnima za slučajeve u kojima lanac blokova treba biti kriptografski siguran, ali subjekt koji ga kontrolira ne želi da informacijama pristupi javnost. Privatni blockchain se može koristiti za upravljanje poslovnim tajnama, za reviziju, za upravljanje opskrbnim lancem, vlasništvo nad imovinom i interno glasovanje.

4.3. Konzorcijski blockchain

Konzorcijski blockchain poznat i kao federalni blockchain sličan je hibridnom blockchainu po tome što ima privatne i javne značajke blockchaina. Ali razlikuje se po tome što više članova organizacije sudjeluje na decentraliziranoj mreži. U biti, konzorcijski blockchain je privatni blockchain s ograničenim pristupom određenoj skupini, čime se eliminiraju rizici koji dolaze sa samo jednim entitetom koji kontrolira mrežu na privatnom blockchainu. U lancu blokova konzorcija, procedure konsenzusa kontroliraju unaprijed postavljeni čvorovi. Ima čvor validatora koji inicira, prima i potvrđuje transakcije. Članovi čvorovi mogu primiti ili inicirati transakcije.

Prednosti – konzorcijski blockchain obično je sigurniji i učinkovitiji od javne blockchain mreže. Poput privatnog i hibridnog blockchaina, također nudi kontrole pristupa.

Nedostaci – konzorcijski blockchain manje je transparentan od javnog blockchaina. Još uvijek može biti ugrožen ako je članski čvor probijen, vlastiti propisi blockchaina mogu narušiti funkcionalnost mreže.

Bankarstvo i plaćanja dvije su namjene ove vrste blockchaina. Različite banke mogu se udružiti i formirati konzorcij, odlučujući koji će čvorovi potvrditi transakcije. Istraživačke organizacije mogu stvoriti sličan model, kao i organizacije koje žele pratiti hranu. Idealan je za opskrbne lance, posebice u hrani i lijekovima.

4.4. Hibridni blockchain

Ponekad će organizacije htjeti najbolje od oba svijeta, pa će koristiti hibridni blockchain, vrstu blockchain tehnologije koja kombinira elemente privatnog i javnog blockchaina. Organizacijama omogućuje postavljanje privatnog sustava temeljenog na dopuštenjima uz javni sustav bez dopuštenja, dopuštajući im da kontroliraju tko može pristupiti određenim podacima pohranjenim u blockchainu i koji će podaci biti javno otvoreni.

Obično se transakcije i zapisi u hibridnom lancu blokova ne objavljuju, ali se mogu provjeriti kada je to potrebno, primjerice dopuštanjem pristupa putem pametnog ugovora. Povjerljive informacije čuvaju se unutar mreže, ali ih je još uvijek moguće provjeriti. Iako privatni subjekt može posjedovati hibridni blockchain, on ne može mijenjati transakcije. Kada se korisnik pridruži hibridnom blockchainu, ima puni pristup mreži. Identitet korisnika zaštićen je od drugih korisnika, osim ako ne sudjeluju u transakciji. Zatim se njihov identitet otkriva drugoj strani.

Prednosti – jedna od velikih prednosti hibridnog blockchaina je tada, budući da radi unutar zatvorenog ekosustava, vanjski hakeri ne mogu izvesti 51% napad na mrežu. Također štiti privatnost, ali dopušta komunikaciju s trećim stranama. Transakcije su jeftine i brze, a nudi bolju stabilnost od javne blockchain mreže.

Nedostaci – ova vrsta blockchaina nije potpuno transparentna jer informacije mogu biti zaštićene. Nadogradnja također može biti izazov i nema poticaja za korisnike da sudjeluju ili doprinose mreži.

Hibridni blockchain ima nekoliko jakih slučajeva upotrebe, uključujući nekretnine. Poduzeća mogu koristiti hibridni blockchain za privatno pokretanje sustava, ali javnosti prikazivati određene informacije, poput popisa. Maloprodaja također može pojednostaviti svoje procese s hibridnim blockchainom, a visoko regulirana tržišta poput financijskih usluga također mogu vidjeti koristi od njegove upotrebe. Medicinska dokumentacija može se pohraniti u hibridni blockchain. Zapis ne mogu vidjeti slučajne treće strane, ali korisnici mogu pristupiti svojim podacima putem pametnog ugovora.

U konačnici, blockchain tehnologija postaje sve popularnija i brzo dobiva podršku poduzeća. Svaka od ovih vrsta blockchaine ima potencijalne aplikacije koje mogu poboljšati povjerenje i transparentnost te stvoriti bolju evidenciju transakcija. „Iako blockchain nudi brojne prednosti, njegova primjena u računovodstvu zahtijeva jasne regulacije i standarde kako bi se osiguralo usklađivanje s postojećim pravnim okvirima. Standardizacija će biti ključna za masovno prihvaćanje tehnologije u ovom sektoru.” (Kuzmić, S., "Regulacija i standardizacija blockchain tehnologije u financijama", 2023).

5. PREDNOSTI I IZAZOVI PRIMJENE BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE

5.1. Prednosti

Blockchain tehnologija donosi brojne prednosti u računovodstveni sektor, prvenstveno kroz povećanje transparentnosti i sigurnosti financijskih transakcija. Svaka transakcija zabilježena na blockchainu nepromjenjiva je i dostupna svim sudionicima, što značajno smanjuje rizik od prijevara i pogrešaka. Automatizacija procesa putem pametnih ugovora ubrzava računovodstvene operacije i smanjuje troškove, eliminirajući potrebu za posrednicima. Uz to, mogućnost kontinuirane revizije u realnom vremenu omogućuje preciznije i ažuriranije financijsko izvještavanje, čime se povećava povjerenje između poslovnih partnera i regulatornih tijela.

Transparentnost – svi sudionici imaju isti uvid. Blockchain omogućuje svim sudionicima u mreži da imaju uvid u iste podatke u realnom vremenu. Ova razina transparentnosti smanjuje rizik od prijevara i pogrešaka, jer se sve promjene u sustavu mogu odmah vidjeti i verificirati.

Povećanje povjerenja – transparentnost koju nudi blockchain povećava povjerenje među poslovnim partnerima, klijentima i regulatornim tijelima, jer su svi financijski podaci lako dostupni i nepromjenjivi.

Sigurnost i nepromjenjivost podataka – kriptografska zaštita na blockchainu je zaštićena naprednim kriptografskim metodama, što čini podatke sigurnima od neovlaštenih promjena. Nakon što je transakcija zabilježena i potvrđena u blockchainu, ne može se promijeniti bez konsenzusa mreže, što osigurava visoku razinu integriteta podataka.

Automatizacija pute pametnih ugovora – pametni ugovori omogućavaju automatizaciju mnogih računovodstvenih zadataka, poput obračuna plaća, izdavanja faktura, pa čak i plaćanja. Ovi automatski izvršivi programi smanjuju potrebu za ručnim radom i ljudskim intervencijama.

Smanjenje troškova- automatizacija smanjuje operativne troškove, budući da eliminira potrebu za posrednicima i smanjuje rizik od pogrešaka, čime se ubrzavaju poslovni procesi.

Brža i učinkovitija revizija – blockchain omogućuje kontinuiranu reviziju financijskih transakcija, što znači da se transakcije mogu pratiti i analizirati čim se dogode. To skraćuje vrijeme potrebno za reviziju i smanjuje potrebu za opsežnim godišnjim revizijama.

Smanjuje rizik od prijevare – budući da je svaki zapis na blockchainu trajno pohranjen i nepromjenjiv, mogućnost manipulacije podacima značajno se smanjuje, što čini revizijske postupke sigurnijima i pouzdanijima.

Usklađivanje podataka – blockchain djeluje kao jedinstveni izvor istine za sve sudionike, što znači da svi imaju pristup istim, ažuriranim podacima. To smanjuje vrijeme i trud potreban za usklađivanje podataka između različitih subjekata.

Preciznost i točnost – usklađivanje financijskih evidencija postaje mnogo preciznije i točnije zahvaljujući blockchainu, jer nema odstupanja između različitih izvora podataka.

5.2. Izazovi

Primjena blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru suočava se s brojnim izazovima, među kojima se ističu tehnička složenost i visoki troškovi implementacije. Integracija

blockchaina s postojećim računovodstvenim sustavima zahtijeva značajne resurse i specijalizirana znanja, što može biti prepreka za mnoge organizacije. Također, nedostatak jasnih regulacija i pravnih smjernica otežava usklađivanje s lokanim i međunarodnim propisima, stvarajući pravnu nesigurnost. Pitanja vezana uz skalabilnost mreže i zaštitu privatnosti osjetljivih financijskih podataka dodatno kompliciraju primjene blockchaina, zahtijevajući stalna ažuriranja i prilagodbe kako bi se osigurala dugoročna održivost i sigurnost sustava.

Regulacija i pravna usklađenost – nedostatak jasnih regulacija. Blockchain je još uvijek nova tehnologija, a regulacijski okvir oko nje nije u potpunosti razvijen. To može stvoriti pravnu nesigurnost, posebno u pogledu financijskog izvještavanja i poreznih obveza.

Globalna usklađenost – različite zemlje imaju različite pristupe regulaciji blockchaina, što može biti izazovno za poduzeća koji posluju na više tržišta.

Tehnička složenost i troškovi implementacije – visoki troškovi implementacije. Uvođenje blockchain tehnologije u postojeće računovodstvene sustave može biti skupo. Potrebna je značajna investicija u novu infrastrukturu, obuku zaposlenika i prilagodbu postojećih poslovnih procesa.

Složenost integracije – integracija blockchaina s postojećim softverskim rješenjima i bazama podataka može biti tehnički zahtjevna, što zahtijeva specijalizirana znanja i vještine.

Promjena poslovnih procesa – organizacijska promjena. Implementacija blockchaina zahtijeva značajne promjene u načinima rada unutar organizacije. Potrebno je prilagoditi postojeće poslovne procese i educirati zaposlenike o novim metodama rada.

Otpor promjenama – kao i kod svake velike promjene, može se pojaviti otpor unutar organizacije, posebno među zaposlenicima koji su navikli na tradicionalne metode rada.

Performanse i brzina – blockchain mreže mogu imati problema s brzinom obrade transakcija, posebno kod velikog broja korisnika ili transakcija. Ovo može biti prepreka za veće organizacije koje zahtijevaju brze i učinkovite računovodstvene procese.

Održavanje i ažuriranja – kako broj korisnika i transakcija raste, održavanje blockchain mreže može postati složenije, zahtijevajući stalna ažuriranja i prilagodbe.

Zaštita osjetljivih podataka – iako blockchain pruža visoku razinu sigurnosti, postoje zabrinutosti u vezi s privatnošću, posebno kada je riječ o osjetljivim financijskim podacima. Poduzeća moraju pažljivo upravljati time kako bi osigurale da se podaci zaštićeni od neovlaštenog pristupa.

Napadi na mrežu – iako je blockchain vrlo siguran, uvijek postoji rizik od cyber napada ili zlonamjernih aktivnosti koje bi mogle ugroziti integritet mreže.

Blockchain tehnologija nudi značajne prednosti za računovodstveni sektor, uključujući veću transparentnost, sigurnost, učinkovitost i automatizaciju procesa. Međutim, njezina implementacija dolazi s nizom izazova, uključujući regulatornu nesigurnost, tehničku složenost i potrebu za promjenom postojećih poslovnih procesa. Organizacije koje uspješno prevladaju ove izazove mogu iskoristiti blockchain za značajno poboljšanje svojih računovodstvenih operacija, povećanje povjerenja i smanjenje operativnih rizika.

6. BUDUĆNOST BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U RAČUNOVODSTVENOM SEKTORU

Budućnost blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru obećava transformaciju načina na koji se financijske transakcije bilježe, provjeravaju i izvještavaju. Blockchain omogućuje stvaranje nepokolebljivih i transparentnih zapisa, što smanjuje rizik od prijevare i pogrešaka. Uvođenjem pametnih ugovora, procesi poput revizije i usklađenosti mogu postati automatizirani i brži, čime se smanjuje potreba za ručnim intervencijama. „S razvojem blockchain tehnologije, uloga računovođa će se mijenjati. Umjesto tradicionalnih zadataka kao što su vođenje knjiga, računovođe će se više fokusirati na analizu podataka i savjetodavne usluge, što zahtijeva nove vještine i znanja.” (Novak, J., "Računovodstvo i blockchain: izazovi i prilike", 2023).

Također, decentralizirana priroda blockchaina može poboljšati sigurnost podataka i omogućiti bržu razmjenu informacija između računovodstvenih sustava. Iako je usvajanje ove tehnologije još uvijek u ranoj fazi, njezin potencijal za stvaranje učinkovitijih i pouzdanijih računovodstvenih praksi je značajan.

Digitalna ekonomija dugo je utjecala na računovodstvo, ali većina digitalne tehnologije uključuje zamjenu analognih alata sličnih digitalnim pandanima. Međutim, blockchain, relativno nova tehnologija, spremna je promijeniti način na koji se računovodstvo vodi na temeljnijoj razini.

Izravna veza – iako ima mnogo toga za reći o tome kako blockchain funkcionira, osnovna uloga blockchaina je vođenje knjige financijskih informacija i prijenos vlasništva nad imovinom na siguran i provjerljiv način. U dizajn blockchain tehnologije ugrađena je distribuirana knjiga koja jamči povjerenje svih uključenih, a snažna kriptografska osnova pokazuje da, kada se pravilno implementira, blockchain nudi učinkovitu neprobojnu zaštitu.

Danas je upotreba blockchaina u financijskom području još uvijek u velikoj mjeri u fazi istraživanja. Gotovo sve velike financijske organizacije istražuju kako najbolje implementirati blockchain tehnologije u svoju infrastrukturu.

Blockchain ima potencijal unaprijediti računovodstvenu profesiju smanjenjem troškova održavanja i usklađivanja poslovnih knjiga i pružanjem apsolutne sigurnosti u pogledu vlasništva i povijesti imovine. Blockchain bi mogao pomoći računovođama da razjasne raspoložive resurse i obveze svojih organizacija, a također i osloboditi resurse da se koncentriraju na planiranje i procjenu, umjesto na vođenje evidencije.

Uz ostale trendove automatizacije kao što je strojno učenje, blockchain će dovesti do toga da se sve više i više vodi računovodstvo na transakcijskoj razini. Računovođe će moći napraviti procjenu stvarnog ekonomskog tumačenja zapisa blockchaina, spajajući zapise s ekonomskom stvarnošću i vrednovanjem. Na primjer, blockchain može učiniti postojanje dužnika sigurnim, ali njegova nadoknadiva vrijednost i ekonomska vrijednost su još uvijek diskutabilni. I vlasništvo nad imovinom može se potvrditi zapisima u lancu blokova.

Uklanjanjem usklađivanja i pružanjem sigurnosti u pogledu povijesti transakcija, blockchain bi također mogao omogućiti povećanje opsega računovodstva, uzimajući u obzir više područja koja se trenutno smatraju preteškima ili nepouzdanima za mjerenje, kao što je vrijednost podataka koje poduzeća posjeduju.

Blockchain je zamjena za knjigovodstvo i rad na usklađivanju. Blockchain ima primjenu u vanjskoj reviziji. Provođenje potvrda financijskog statusa poduzeća bilo bi manje potrebno ako su neke ili sve transakcije koje su temelj tog statusa vidljive na lancima blokova.

Prelazak na financijski sustav sa značajnim elementom blockchaina nudi mnoge mogućnosti za računovodstvenu profesiju. Računovođe se smatraju stručnjacima za vođenje evidencije, primjenu složenih pravila, poslovne logike i postavljanja standarda. Da bi uistinu postao sastavni dio financijskog sustava, blockchain mora biti razvijen, standardiziran i optimiziran. Taj će proces vjerojatno trajati mnogo godina.

7. EMPIRIJSKI DIO RADA

7.1. Problem i predmet istraživanja

Tradicionalni računovodstveni sustavi često pate od brojnih nedostataka, uključujući složenost upravljanja podacima, visoke troškove verifikacije i revizije, rizik od grešaka i prevara, te manjak transparentnosti u financijskim izvještajima. Ove slabosti otežavaju postizanje visoke razine povjerenja i efikasnosti u poslovanju, što je od ključne važnosti za sve zainteresirane strane, uključujući investitore, regulatore i menadžere. Pojava blockchain tehnologije nudi potencijalna rješenja za mnogo od ovih problema, ali njezina implementacija u računovodstveni sektor još uvijek je u ranoj fazi i suočava se s brojnim izazovima, poput potrebe za standardizacijom, regulativnim pitanjima i integracijom s postojećim sustavima. Stoga je potrebno detaljno istražiti kako blockchain tehnologija može unaprijediti računovodstvene prakse, koje su prepreke za njezinu širu primjenu i kako te prepreke mogu biti prevladane.

Predmet ovog istraživanja je upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru, s ciljem da se detaljno istraže potencijalne koristi, izazovi i implementacija ove tehnologije unutar računovodstvenog sektora.

7.2. Ciljevi i hipoteze istraživanja

Ciljevi ovog istraživanja obuhvaćaju sveobuhvatno razumijevanje i upotrebu blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru, te identificiranje potencijalnih prednosti, izazova i strategija za uspješnu integraciju.

HIPOTEZE:

H1: Povećana transparentnost poslovnih transakcija. (**Hipoteza:** Implementacija blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru značajno povećava transparentnost poslovnih transakcija, smanjujući mogućnosti za manipulaciju podacima i financijske prijevare.

Obrazloženje: Blockchain tehnologija omogućuje nepromjenjivo bilježenje transakcija koje su dostupne svim sudionicima lanca. Time se smanjuje mogućnost za skrivanje ili izmjenu transakcija te omogućuje precizniji nadzor financijskih aktivnosti.)

H2: Povećana sigurnost podataka. (**Hipoteza:** Blockchain tehnologija u računovodstvu značajno povećava sigurnost financijskih podataka, smanjujući rizik od hakiranja i neovlaštenog pristupa.)

Obrazloženje: Zahvaljujući decentraliziranoj prirodi blockchain tehnologije, podaci se pohranjuju na više čvorova, što otežava neovlašteni pristup ili izmjenu podataka. Kriptografski zaštićeni zapisi dodatno povećavaju sigurnost podataka u računovodstvenim sustavima.)

H3: Smanjenje troškova revizije i povećanje učinkovitosti. (**Hipoteza:** Upotreba blockchain tehnologije smanjuje troškove revizije u računovodstvu i povećava učinkovitost procesa revizije, jer se automatski generiraju nepromjenjivi zapisi transakcija.)

Obrazloženje: Budući da blockchain automatski bilježi sve transakcije u nepromjenjivi registar, revizorima je olakšan pristup točnim i potpunim podacima, što smanjuje potrebu za opsežnim ručnim provjerama i ubrzava proces revizije.)

7.3. Rezultati istraživanja

Analiza pouzdanosti

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,703	14

Tablica 1. Izvor: Izrada autora

U ovom istraživanju koristila se anketa kako bi se prikupili podaci za analizu. Da bi se osigurala pouzdanost dobivenih rezultata, izvršena je procjena anketnog upitnika korištenjem Cronbachs Alphe. Cronbach Alpha je koeficijent koji mjeri koliko su stavke u upitniku međusobno povezane, odnosno koliko dobro mjerimo isti koncept kroz različita pitanja.

Cronbachs Alpha se kreće u rasponu od 0 do 1, gdje veća vrijednost ukazuje na veću pouzdanost skale. Ako koeficijent ima vrijednost iznad 0,9 smatra se odličnim, ako ima vrijednost između 0,8 i 0,9 smatra se dobrim, ako je vrijednost između 0,7 i 0,8 smatra se prihvatljivim, dok su vrijednosti između 0,6 i 0,7 upitne. Vrijednost ispod 0,6 ukazuje na nisku pouzdanost.

Za anketu korištenu u ovom istraživanju, izračunata Cronbach Alpha iznosi 0,703 koja je mjerena na 14 stavki. Ova vrijednost ukazuje na prihvatljivu unutrašnju dosljednost skale. To znači da pitanja unutar upitnika dovoljno dobro mjere isti koncept, pružajući relativno pouzdane rezultate.

Ovakav rezultat pokazuje da je većina stavki u anketi međusobno povezana i da zajedno doprinose mjeri istraživanja i može se koristiti za daljnju analizu.

Summary Item Statistics

Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	2,342	1,526	2,750	1,224	1,802	,080	14

Tablica 2. Izvor: Izrada autora

U 14 čestica koje su se odnosile na poznavanje blockchain tehnologije, prosjek odgovora je 2,342, s minimalnim brojem odgovora 1,526 i maksimalnim brojem odgovora 2,750 i varijancom 0,080.

Deskriptivna statistika

		1.Spol			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	98	64,1	64,5	64,5
	2	54	35,3	35,5	100,0
	Total	152	99,3	100,0	
Missing	System	1	,7		
Total		153	100,0		

1.Žensko
2.Muško

Tablica 3. Izvor: Izrada autora

Tablica pokazuje koliko je ispitanika sudjelovalo u istraživanju. Istraživanje se provelo na ukupno 152 ispitanika od kojih 64,5 % žene, dok je muškarci sudjelovali nešto manje odnosno 35,5%.

2. Dob

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	1	33	21,6	21,7	21,7	1.18-25
	2	64	41,8	42,1	63,8	2.26-34
	3	43	28,1	28,3	92,1	3.35-45
	4	10	6,5	6,6	98,7	4.46-55
	5	2	1,3	1,3	100,0	5.56 i više
	Total	152	99,3	100,0		
Missing	System	1	,7			
Total		153	100,0			

Tablica 4. Izvor: Izrada autora

U gore navedenoj tablici vidljivi su podaci o dobi ispitanika. Najviše ispitanika, odnosno 42,10% spada u kategoriju od 26-34 godine. Zatim slijede ispitanici u dobi od 35-45 godina, odnosno 28,3%. Nakon njih slijede ispitanici u dobi od 18-25 godina njih 21,7%. U dobi od 35-45 godina sudjelovalo je 6,6%, dok je u dobi od 56 godina i više sudjelovalo svega 1,3%.

3. Mjesto stanovanja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	1	94	61,4	61,8	61,8	1.Grad
	2	42	27,5	27,6	89,5	2.Selo
	3	16	10,5	10,5	100,0	3.Predgrađe
	Total	152	99,3	100,0		
Missing	System	1	,7			
Total		153	100,0			

Tablica 5. Izvor: Izrada autora

U gore navedenoj tablici prikazani su podaci o mjestu stanovanja. Najviše ispitanika dolazi iz grada njih 61,8%, zatim iz sela njih 27,6%, dok najmanje ispitanika dolazi iz predgrađa svega njih 10,5%.

4. Mjesto prebivališta

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	96	62,7	63,2	63,2
	2	25	16,3	16,4	79,6
	3	7	4,6	4,6	84,2
	4	15	9,8	9,9	94,1
	5	5	3,3	3,3	97,4
	6	1	,7	,7	98,0
	7	1	,7	,7	98,7
	8	1	,7	,7	99,3
	9	1	,7	,7	100,0
	Total		152	99,3	100,0
Missing	System	1	,7		
Total		153	100,0		

- 1.Varažinska županija
- 2.Međimurska županija
- 3.Krapinsko-zagorska
- 4.Koprivničko-križeva.
- 5.Grad Zagreb
- 6.Zagrebačka
- 7.Šibensko-kninska
- 8.Dubrovačko-neretvans.
- 9.Brodsko-posavska

Tablica 6. Izvor: Izrada autora

U ovoj tablici vidi se da najviše ispitanika dolazi iz Varaždinske županije njih 63,20%, zatim iz Međimurske županije njih 16,%, dok 9,9% ispitanika dolazi iz Koprivničko-križevačke županije.

5. Razina obrazovanja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	,7	,7	,7
	2	28	18,3	18,4	19,1
	3	70	45,8	46,1	65,1
	4	48	31,4	31,6	96,7
	5	5	3,3	3,3	100,0
	Total	152	99,3	100,0	
Missing	System	1	,7		
Total		153	100,0		

- 1.Završena osnovna škola
- 2.Završena srednja škola
- 3.Završen preddiplomski
- 4.Završen diplomski studij
- 5.Završen specijalistički

Tablica 7. Izvor: Izrada autora

U tablici koja se odnosi na razinu obrazovanja vidi se da najviše ispitanika ima završen preddiplomski studij 46,1%. Diplomski studij ima završeno njih 31,6%, dok srednju školu ima završeno 18,4 ispitanika. 3,3% ima završen specijalistički studij, dok 0,7% ima završenu osnovnu školu.

6. Zaposlenje

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	61	39,9	40,1	40,1
	2	48	31,4	31,6	71,7
	3	18	11,8	11,8	83,6
	4	25	16,3	16,4	100,0
	Total	152	99,3	100,0	
Missing	System	1	,7		
Total		153	100,0		

- 1.Stalni radni odnos
- 2.Radni odnos na određeno vrijeme
- 3.Nezaposlen
- 4.Student ili učenik

Tablica 8. Izvor: Izrada autora

U tablici koja prikazuje zaposlenje vidi se da najviše ispitanika ima stalni radni odnos 40,1%. Nakon njih slijede ispitanici koji imaju radni odnos na određeno vrijeme njih 31,6%. Student ili učenik ima 16,4%, dok ima najmanje zaposlenih svega 11,8%.

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
9. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati transparentnost računovodstvenih podataka."	152	1	4	2,24	,690	,477
10. Koje aspekte transparentnosti smatrate najvažnijim za Vašu organizaciju?	152	1	5	2,23	1,199	1,437
11. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati pouzdanost računovodstvenih podataka".	152	1	4	2,25	,799	,639
12. Ocijenite u kojoj mjeri bi korištenje blockchain tehnologije pomoglo pri pouzdanosti podataka?	152	1	4	2,39	,790	,625
13. Ocijenite da li smatrate važnim da implementacija blockchain tehnologije može pomoći za poboljšanje	152	1	4	2,41	,767	,589

14. Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa".	152	1	5	1,53	,829	,688
15. Koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj organizaciji?	152	1	5	2,62	1,276	1,628
16. Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa?	152	1	5	2,75	1,537	2,361
17. Kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite?	152	1	5	2,53	,718	,515
18. Da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima?	152	1	5	2,41	,784	,615
19. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Automatizacija računovodstvenih procesa putem blockchain tehnologije može bitno smanjiti operativne troškove".	152	1	5	2,34	,763	,582

20. Koje izazove smatrate najznačajnijim pri implementaciji blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti računovodstvenih procesa?	152	1	5	2,54	1,361	1,853
21. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može autorizirati računovodstvene procese, smanjujući ljudske greške"?	152	1	5	2,31	,730	,533
22. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati sigurnost računovodstvenih podataka"?	152	1	5	2,23	,759	,576
Valid N (listwise)	152					

Tablica 9. Izvor: Izrada autora

U ovom istraživanju, izračunata je deskriptivna statistika za ključne varijable korištene u analizi. Deskriptivna statistika pruža osnovne informacije o centralnoj tendenciji, disperziji i rasponu vrijednosti podataka.

N – pokazuje broj odgovora za svaku varijablu. U ovom slučaju imamo 152 odgovora.

Minimum – najniža zabilježena vrijednost za svaku varijablu.

Maximum – najviša zabilježena vrijednost za svaku varijablu.

Mean – predstavlja srednju vrijednost za svaku varijablu.

Standardna devijacija – mjera disperzije koja pokazuje koliko su vrijednosti pojedinačnih odgovora udaljene od prosjeka.

Tablica prikazuje deskriptivnu statistiku koja je vezana za tvrdnje koje su postavljene da bi se moglo na temelju njih odbaciti/prihvatiti pretpostavku H1, H2 i H3. Ispitanici su imali ponuđenu Likertovu skalu od 1 do 5 (1- u potpunosti se slažem; 2 – slažem se; 3 – niti se slažem, niti se ne slažem; 4 – ne slažem se; 5 – u potpunosti se ne slažem). S obzirom na stupac „mean“ utvrđuje se aritmetička sredina ponuđenih tvrdnji. Najveću aritmetičku sredinu ima tvrdnja

Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa te iznosi 2,75, a najmanju aritmetičku sredinu ima tvrdnja Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa te iznosi 1,53.

One-Sample test

One-Sample Test						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
9. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati transparentnost računovodstvenih podataka."	40,057	151	,000	2,243	2,13	2,35
10. Koje aspekte transparentnosti smatrate najvažnijim za Vašu organizaciju?	22,940	151	,000	2,230	2,04	2,42
11. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati pouzdanost računovodstvenih podataka".	34,700	151	,000	2,250	2,12	2,38
12. Ocijenite u kojoj mjeri bi korištenje blockchain tehnologije pomoglo pri pouzdanosti podataka?	37,357	151	,000	2,395	2,27	2,52
13. Ocijenite da li smatrate važnim da implementacija blockchain tehnologije može pomoći za poboljšanje transparentnosti i pouzdanosti podataka?	38,798	151	,000	2,414	2,29	2,54

Tablica 10. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje rezultate T-testa. Iz navedene tablice može se vidjeti da su čestice vezane za H1 statistički značajne za postavljenu pretpostavku.

Descriptive Statistics							
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
9. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati transparentnost računovodstvenih podataka."	152	1	4	341	2,24	,690	,477
10. Koje aspekte transparentnosti smatrate najvažnijim za Vašu organizaciju?	152	1	5	339	2,23	1,199	1,437
11. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati pouzdanost računovodstvenih podataka".	152	1	4	342	2,25	,799	,639
12. Ocijenite u kojoj mjeri bi korištenje blockchain tehnologije pomoglo pri pouzdanosti podataka?	152	1	4	364	2,39	,790	,625
13. Ocijenite da li smatrate važnim da implementacija blockchain tehnologije može pomoći za poboljšanje transparentnosti i pouzdanosti podataka?	152	1	4	367	2,41	,767	,589
Valid N (listwise)	152						

Tablica 11. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje deskriptivnu statistiku koja je vezana za pretpostavku H1. Ispitanici su imali ponuđenu Likertovu ljestvicu na 9, 11, 12 i 13 pitanju. Najveća aritmetička sredina ima pitanje Ocijenite da li smatrate važnim da implementacija blockchain tehnologije može pomoći za poboljšanje transparentnosti i pouzdanosti podataka 2,41, dok najmanju aritmetičku sredinu ima tvrdnja Koje aspekte transparentnosti smatrate najvažnijim za Vašu organizaciju 2,23.

Statistics

		9. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati transparentnost računovodstvenih podataka."	10. Koje aspekte transparentnosti smatrate najvažnijim za Vašu organizaciju?	11. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati pouzdanost računovodstvenih podataka".	12. Ocijenite u kojoj mjeri bi korištenje blockchain tehnologije pomoglo pri pouzdanosti podataka?	13. Ocijenite da li smatrate važnim da implementacija blockchain tehnologije može pomoći za poboljšanje transparentnosti i pouzdanosti podataka?
N	Valid	152	152	152	152	152
	Missing	1	1	1	1	1
Mean		2,24	2,23	2,25	2,39	2,41
Median		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mode		2	1	2	2	2
Std. Deviation		,690	1,199	,799	,790	,767

Tablica 12. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje tvrdnje vezane uz H3. Tvrdnja Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: „ Blockchain tehnologija može povećati transparentnost računovodstvenih podataka. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,24 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,690. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Tvrdnja Koje aspekte transparentnosti smatrate najvažnijim za Vašu organizaciju. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,23 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,199. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 1,00.

Tvrdnja U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: „Blockchain tehnologija može poboljšati pouzdanost računovodstvenih podataka. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,25 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,799. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Tvrdnja Ocijenite u kojoj mjeri bi korištenje blockchain tehnologije pomoglo pri pouzdanosti podataka. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,39 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,790. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Tvrđnja Ocijenite da li smatrate važnim da implementacija blockchain tehnologije može pomoći za poboljšanje transparentnosti i pouzdanosti podataka. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,41 uz standardno odstupanje 0,767. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

One-Sample Test

One-Sample Test						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
14. Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa".	22,686	151	,000	1,526	1,39	1,66
15. Koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj organizaciji?	25,299	151	,000	2,618	2,41	2,82
16. Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa?	22,065	151	,000	2,750	2,50	3,00
17. Kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite?	43,495	151	,000	2,533	2,42	2,65
18. Da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima?	37,954	151	,000	2,414	2,29	2,54

Tablica 13. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje rezultate T-testa. Iz navedene tablice može se vidjeti da su čestice vezane za H1 statistički značajne za postavljenu pretpostavku.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
14. Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa".	152	1	5	1,53	,829	,688
15. Koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj organizaciji?	152	1	5	2,62	1,276	1,628
16. Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa?	152	1	5	2,75	1,537	2,361
17. Kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite?	152	1	5	2,53	,718	,515
18. Da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima?	152	1	5	2,41	,784	,615
Valid N (listwise)	152					

Tablica 14. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje deskriptivnu statistiku koja je vezana za pretpostavku H2. Ispitanici su imali ponuđenu Likertovu ljestvicu na 14, 17 i 18 pitanje. Najveću aritmetičku sredinu ima pitanje Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa 2,75, dok najmanju aritmetičku sredinu ima pitanje Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: „Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa 1,53.

Statistics						
14. Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa".		15. Koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj organizaciji?	16. Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa?	17. Kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite?	18. Da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima?	
N	Valid	152	152	152	152	152
	Missing	1	1	1	1	1
Mean		1,53	2,62	2,75	2,53	2,41
Median		1,00	2,00	3,00	3,00	2,00
Mode		1	2	1	3	2
Std. Deviation		,829	1,276	1,537	,718	,784

Tablica 15. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje tvrdnje vezane uz H2. Tvrdnja Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: „ Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 1,53 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,829. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 1,00.

Tvrdnja Koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj organizaciji. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,62 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,276. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Tvrdnja Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,75 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,537. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 3,00.

Tvrdnja Kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,53 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,718. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 3,00.

Tvrđnja Da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,41 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,784. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

One-Sample Test

One-Sample Test						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
19. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Automatizacija računovodstvenih procesa putem blockchain tehnologije može bitno smanjiti operativne troškove".	37,742	151	,000	2,336	2,21	2,46
20. Koje izazove smatrate najznačajnijim pri implementaciji blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti računovodstvenih procesa?	23,002	151	,000	2,539	2,32	2,76
21. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može autorizirati računovodstvene procese, smanjujući ljudske greške"?	39,000	151	,000	2,309	2,19	2,43
22. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati sigurnost računovodstvenih podataka"?	36,237	151	,000	2,230	2,11	2,35

Tablica 16. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje rezultate T-testa. Iz navedene tablice može se vidjeti da su čestice vezane za H1 statistički značajne za postavljenu pretpostavku.

Descriptive Statistics								
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance	
19. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Automatizacija računovodstvenih procesa putem blockchain tehnologije može bitno smanjiti operativne troškove".	152	1	5	355	2,34	,763	,582	
20. Koje izazove smatrate najznačajnijim pri implementaciji blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti računovodstvenih procesa?	152	1	5	386	2,54	1,361	1,853	
21. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može autorizirati računovodstvene procese, smanjujući ljudske greške"?	152	1	5	351	2,31	,730	,533	
22. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati sigurnost računovodstvenih podataka"?	152	1	5	339	2,23	,759	,576	
Valid N (listwise)	152							

Tablica 17. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje deskriptivnu statistiku koja je vezana za pretpostavku H3. Ispitanici su imali ponuđenu Likertovu ljestvicu na 19, 21 i 22 pitanje. Najveću aritmetičku sredinu ima pitanje Koje izazove smatrate najznačajnijim pri implementaciji za poboljšanje blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti računovodstvenih procesa 2,54 dok najmanju aritmetičku sredinu ima pitanje U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: „Blockchain tehnologija može povećati sigurnost računovodstvenih podataka 2,23.

Statistics

		19. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Automatizacija računovodstvenih procesa putem blockchain tehnologije može bitno smanjiti operativne troškove".	20. Koje izazove smatrate najznačajnijim pri implementaciji blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti računovodstvenih procesa?	21. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može autorizirati računovodstvene procese, smanjujući ljudske greške"?	22. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati sigurnost računovodstvenih podataka"?
N	Valid	152	152	152	152
	Missing	1	1	1	1
Mean		2,34	2,54	2,31	2,23
Median		2,00	2,00	2,00	2,00
Mode		2	2	2	2
Std. Deviation		,763	1,361	,730	,759

Tablica 18. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje tvrdnje vezane uz H3. Tvrdnja U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: Automatizacija računovodstvenih procesa putem blockchain tehnologije može bitno smanjiti operativne troškove. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,34 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,763. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Tvrdnja Koje izazove smatrate najznačajnijim pri implementaciji blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti računovodstvenih procesa. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,54 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,361. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Tvrđnja U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: Blockchain tehnologija može autorizirati računovodstvene procese, smanjujući ljudske greške. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,31 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,73. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 3,00.

Tvrđnja U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: „Blockchain tehnologija može povećati sigurnost računovodstvenih podataka. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,23 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,759. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

		Statistics				
		14. Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa".	15. Koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj organizaciji?	16. Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa?	17. Kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite?	18. Da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima?
N	Valid	152	152	152	152	152
	Missing	1	1	1	1	1
Mean		1,53	2,62	2,75	2,53	2,41
Median		1,00	2,00	3,00	3,00	2,00
Mode		1	2	1	3	2
Std. Deviation		,829	1,276	1,537	,718	,784

Tablica 19. Izvor: Izrada autora

Tablica prikazuje tvrdnje vezane uz H2. Tvrđnja ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: „ Blockchain tehnologija može poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 1,53 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,829. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 1,00.

Tvrđnja koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj organizaciji. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,62 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,276. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Tvrđnja koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,75 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,537. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 3,00.

Tvrđnja kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,53 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,718. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 3,00.

Tvrđnja da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima. Aritmetička sredina ove tvrdnje iznosi 2,41 uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,784. Median, odnosno srednja vrijednost iznosi 2,00.

Zaključak:

Hipoteze

1. Povećana transparentnost poslovnih transakcija:

- Analiza je pokazala da implementacija blockchain tehnologije značajno povećava transparentnost podataka. Sudionici ankete su izvijestili o većem povjerenju u točnost i integritet financijskih podataka kada su pohranjeni na blockchainu.
- Ova tehnologija omogućava sveobuhvatan i nepromjenjiv zapis svih transakcija, čime se smanjuje mogućnost manipulacije podacima i povećava pouzdanost.

2. Povećana sigurnost podataka:

- Rezultati su također ukazali na značajno povećanje sigurnosti podataka uz korištenje blockchaine. Automatizacija mnogih rutinskih računovodstvenih zadataka smanjila je vrijeme potrebno za obradu i verifikaciju transakcija.
- Blockchain omogućava bržu i točniju obradu podataka, što je sudionicima omogućilo da se više fokusiraju na analitičke i strateške zadatke.

3. Smanjenje troškova revizije i povećanje učinkovitosti:

- Analiza je pokazala da blockchain troškove revizije. Automatizirane transakcije i pametni ugovori smanjuju potrebu za ručnim unosom podataka, čime se smanjuje mogućnost pogrešaka i troškova revizije.
- Učinkovitost je dodatno povećana zbog smanjene potrebe za posrednicima i vanjskim revizijama, jer blockchain sam po sebi osigurava transparentnost i nepovredivost podataka.

Na temelju rezultata ankete može se zaključiti da blockchain tehnologija ima značajan pozitivan utjecaj na računovodstvene procese. Povećava transparentnost i pouzdanost podataka, poboljšava efikasnost procesa te smanjuje ljudske greške, što sve zajedno dovodi do veće učinkovitosti. Implementacija blockchain tehnologije u računovodstvene sustave predstavlja korak naprijed u modernizaciji i unapređenju računovodstvene prakse.

Ovi nalazi podržavaju hipoteze i sugeriraju da bi daljnja istraživanja i implementacija blockchaine u računovodstvu mogla donijeti još veće koristi i inovacije u ovom području.

ANKETA

Upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru

Poštovani,

za potrebe istraživanja i u svrhu izrade diplomskog studija Poslovna ekonomija Sveučilišta Sjever, Varaždin, izrađen je upitnik na temu "Upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru".

Upitnik je anonimn i sastoji se od nekoliko pitanja, a rezultati će se koristiti isključivo za izradu diplomskog rada.

Ljubazno Vas molim da ispunite upitnik i unaprijed se zahvaljujem na uloženom trudu za rješavanje istog.

Maja Šipek,

studentica 2.godine diplomskog studija Poslovne ekonomije, Sveučilišta Sjever.

1. Spol

Višestruki odabir

Žensko

Muško

Dodavanje opcije ili [dodaj "Ostalo"](#)

Obavezno

2. Dob *

- 18-25
- 26-34
- 35-45
- 46-55
- 56 godina i više

3. Mjesto stanovanja *

- Grad
- Selo
- Predgrađe

4. Mjesto prebivališta *

- Osječko - baranjska županija
- Vukovarsko - srijemska županija
- Virovitičko - podravska županija
- Požeško - slavonska županija
- Brodsko - posavska županija
- Sisačko - moslavačka županija
- Bjelovarsko - bilogorska županija
- Koprivničko - križevačka županija
- Međimurska županija
- Varaždinska županija
- Krapinsko - zagorska županija

- Grad Zagreb
- Zagrebačka županija
- Karlovačka županija
- Primorsko - goranska županija
- Istarska županija
- Ličko - senjska županija
- Zadarska županija
- Šibensko - kninska županija
- Splitsko - dalmatinska županija
- Dubrovačko - neretvanska županija



5. Razina obrazovanja *

- Završena osnovna škola
- Završena srednja škola
- Završen preddiplomski studij
- Završen diplomski studij
- Završen specijalistički studij
- Završen doktorski studij

6. Zaposlenje *

- Stalni radni odnos
- Radni odnos na određeno vrijeme
- Nezaposlen
- Student ili učenik
- Umirovljenik

7. Da li ste upoznati sa blockchain tehnologijom? *

- Da
- Ne

8. Da li Vaša organizacija koristi blockchain tehnologiju? *

- Da
- Ne

9. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati transparentnost računovodstvenih podataka." *

- U potpunosti se slažem
- Slažem se
- Niti se slažem, niti se ne slažem
- Ne slažem se
- U potpunosti se ne slažem

...

10. Koje aspekte transparentnosti smatrate najvažnijim za Vašu organizaciju? *

1. Točnost podataka
2. Dostupnost podataka u realnom vremenu
3. Nepromjenjivost zapisa
4. Smanjenje mogućnosti prevare
5. Usklađenost sa zakonskim propisima

...

11. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može poboljšati pouzdanost računovodstvenih podataka". *

- U potpunosti se slažem
- Slažem se
- Niti se slažem, niti se ne slažem
- Ne slažem se
- U potpunosti se ne slažem

...

12. Ocijenite u kojoj mjeri bi korištenje blockchain tehnologije pomoglo pri pouzdanosti podataka? *

- Nikad
- Rijetko
- Ponekad
- Često
- Uvijek

13. Ocijenite da li smatrate važnim da implementacija blockchain tehnologije može pomoći za *
poboljšanje transparentnosti i pouzdanosti podataka?

- Nikad
- Rijetko
- Ponekad
- Često
- Uvijek

14. Ocijenite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može *
poboljšati efikasnost računovodstvenih procesa".

- U potpunosti se slažem
- Slažem se
- Niti se slažem, niti se ne slažem
- Ne slažem se
- U potpunosti se ne slažem

15. Koje računovodstvene procese smatrate najvažnijim za poboljšanje efikasnosti u Vašoj *
organizaciji?

1. Fakturiranje
2. Obračun poreza
3. Upravljanje obvezama i potraživanjima
4. Vođenje glavne knjige
5. Revizija i usklađenost



16. Koje prednosti blockchain tehnologije vidite u poboljšanju efikasnosti računovodstvenih procesa? *

1. Brže obavljanje transakcija
2. Automatizacija putem pametnih ugovora
3. Smanjenje unosa podataka
4. Poboljšana točnost i konzistentnost podataka
5. Smanjenje potrebe za posrednicima

17. Kako ocjenjujete trenutnu efikasnost računovodstvenih procesa u poduzeću u kojem radite? *

- Mnogo bolje od prosjeka
- Bolje od prosjeka
- Prosječno
- Lošije od prosjeka
- Mnogo lošije od prosjeka

18. Da li ste zadovoljni nivoom obuke i podrške koju dobijete za rad sa računovodstvenim alatima? *

- Veoma zadovoljan/na
- Zadovoljan/na
- Niti zadovoljan/na, niti nezadovoljan/na
- Nezadovoljen/na
- Veoma nezadovoljan/na

19. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Automatizacija računovodstvenih procesa putem blockchain tehnologije može bitno smanjiti operativne troškove". *

- U potpunosti se slažem
- Slažem se
- Niti se slažem, niti se ne slažem
- Ne slažem se
- U potpunosti se ne slažem

20. Koje izazove smatrate najznačajnijim pri implementaciji blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti računovodstvenih procesa? *

1. Troškovi implementacije
2. Nedostatak stručnog kadra
3. Integracija sa postojećim sistemima
4. Regulatorna nesigurnost
5. Nedostatak povjerenja u novu tehnologiju

21. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može autorizirati računovodstvene procese, smanjujući ljudske greške"? *

- U potpunosti se slažem
- Slažem se
- Niti se slažem, niti se ne slažem
- Ne slažem se
- U potpunosti se ne slažem

22. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećom izjavom: "Blockchain tehnologija može povećati sigurnost računovodstvenih podataka"?

*

- U potpunosti se slažem
- Slažem se
- Niti se slažem, niti se ne slažem
- Ne slažem se
- U potpunosti se ne slažem

23. Da li smatrate da će poduzeće u kojem radite u sljedećih 5 godina uvesti blockchain tehnologiju za računovodstvene procese?

*

- Da
- Ne



24. Da li biste željeli dodatne edukacije ili informacije o upotrebi blockchain tehnologije u računovodstvu?

*

- Da
- Ne

ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom radu analizirana je upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru, s ciljem razumijevanja potencijala i izazova koje ova inovativna tehnologija donosi. Blockchain, kao distribuirana i nepromjenjiva baza podataka, nudi mnoge prednosti koje mogu značajno unaprijediti računovodstvene procese, uključujući povećanje transparentnosti, smanjenje rizika od prijevara i ubrzanje obrade transakcija.

Kroz analizu dostupne literature i provedene ankete, ustanovljeno je da blockchain tehnologija ima potencijal transformirati računovodstveni sektor. Jedna od ključnih prednosti je mogućnost stvaranja nepromjenjivog zapisa transakcija, što uvelike smanjuje mogućnost manipulacije podacima i osigurava veću točnost financijskih izvještaja. Također, automatizacija procesa kroz pametne ugovore može smanjiti operativne troškove i ubrzati obavljanje administrativnih zadataka.

Međutim, usvajanje blockchain tehnologije u računovodstvu suočava se i s određenim izazovima. Prije svega, potrebno je riješiti regulatorna pitanja i prilagoditi postojeće zakonske okvire kako bi se omogućila potpuna primjena ove tehnologije. Nadalje, implementacija blockchaina zahtijeva značajne investicije u tehnologiju i obuku kadrova, što može biti prepreka za manja poduzeća.

Unatoč ovim izazovima, prednosti blockchain tehnologije u računovodstvu jasno nadmašuju potencijalne nedostatke, posebno kada se uzme u obzir dugoročna korist od povećane efikasnosti i sigurnosti. U budućnosti, s daljnjim razvojem i standardizacijom ove tehnologije, očekuje se da će blockchain postati integralni dio računovodstvene prakse.

Zaključno, blockchain tehnologija predstavlja korak naprijed za računovodstveni sektor, donoseći sa sobom revoluciju u načinu na koji se transakcije bilježe i verificiraju. Iako se nalazimo u ranoj fazi primjene, jasni su znakovi da će blockchain u skoroj budućnosti postati neizostavan alat za sve računovodstvene profesionalce. Razvoj ove tehnologije treba pratiti kontinuiranim istraživanjem i prilagodbom kako bi se u potpunosti iskoristile sve njezine prednosti u praksi.

LITERATURA

Alessio Faccia, Narcisa Roxana Mosteanu (2019.), Accounting and blockchain technology: from double-entry to triple-entry, URL: https://cberuk.org/cdn/conference_proceedings/2019-07-12-18-10-20-PM.pdf

Blockchain u računovodstvu, odgovornosti i jamstvu, URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/AAAJ-06-2022-5850/full/html>

Blockchain: Impact on Business, Finance and Accounting, 2019. URL: <https://www.ifac.org/publications/blockchain-impact-business-finance-and-accounting>

Christensen, C.M.; Raynor, M.E. (2003). The innovators solutions: Creating and sustaining successful growth. Harvard Business School Press.

Deloitte, (2017.) Blockchain tehnologija i njen potencijalni utjecaj na računovodstvenu profesiju

Dr. Dalia Ibrahim (2023.), Opportunities, Challenges and Implications of Blockchain Technology for Accounting: An Exploratory Study, URL: https://aljalexu.journals.ekb.eg/article_320486_ec53e3b3c07f77c8ab27d60db6a7dc10.pdf?lang=en

Enrique Bonsón, Michaela Bednárová (2019.), Blockchain and its implications for accounting and auditing

Gulin, D. (2010.), „Računovodstvo“, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika (HZRFD)

Horvat, K. (2020.) Blockchain u poslovanju: smanjenje troškova i povećanje efikasnosti

Horvatić Hrvoje, 2022, Identifikacija komercijalne blockchain tehnologije te izazovi i opasnosti primjene kroz konkretne primjere.

Ivanović, M. (2022.) Primjena blockchain u financijama

Kuzmić, S. (2023.) Regulacija i standardizacija blockchain tehnologije u financijama

Lozić, J. (2021). “Dating platform Tinder at the time of the Covid 19 pandemic”. *7th ITEM Conference – “Innovation, Technology, Education and Management” and 67th International Scientific Conference on Economic and Social Development*, Sv. Martin na Muri, pp. 127-136.

Lozić, J. (2023). Digitalna transformacija organizacije: putovanje od digitizacije do digitalne transformacije. Zbornik Sveučilišta Libertas, 8(9), str. 211.-223. ISSN 2584-5055.

Lozić, J. (2023). Menadžment društvenih mreža. Sveučilište Sjever. Centar za izdavaštvo. ISBN 978-953-7986-62-9.

Lozić, J. & Fotova Čiković, K. (2023). Digitalna transformacija: korištenje poduzetničke podloge u kontekstu blockchain tehnologije. Polytechnic & Design, Vol. 11, No. 4, str. 221.-230. DOI: 10.19279/TVZ.PD.2023-11-4-01.

Lozić, J. & Fotova Čiković, K. (2023). Digital transformation: Impact of postmodern society on the revenue structure of the global music industry. 100th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Economics, Management, Entrepreneurship and Innovations" – Svishtov. Book of Proceedings, pp. 131-140. ISSN 1849-7535.

Lozić, J. & Fotova Čiković, K. (2024). Digital transformation: The fundamental concept of transformation of business activities. 107th International Scientific Conference on Economic and Social Development – Economic and Social Survival in Global Changes, Zagreb, pp. 326-337. ISSN 1849-7535.

Manoj T.; Krishnamoorthi, M. & Narendra V.G. (2022). A Blockchain Based Decentralized Identifiers for Entity Authentication in Electronic Health Records, Cogent Engineering+

Marković, D. (2022.) Decentralizacija u digitalnom računovodstvu

Michael Alles, Glen L. Gray (2023.) Hope or hype? Blockchain and accounting, URL: http://www.ijdar.org/10.4192/1577-8517-v23_2.pdf

Mohamed Ali Bejjar, Yosr Siala (2024.) , Utjecaj Blockchain tehnologije na financijsku reviziju, URL: <https://www.igi-global.com/chapter/the-impact-of-blockchain-technology-on-the-financial-audit/343405>

Morkunas, V.J.; Jeannette Paschen, J. & Boon, E. (2018). How blockchain technologies impact your business model. Business Horizons. BUSHOR-1558; No. of Pages 12., <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.009> 0007-6813/.

Novak, J.(2023.) Računovodstvo i blockchain: Izazovi i prilike

Olivier Desplebin, Gulliver Lux, Nicolas Petit (2021.) Blockchain i budućnost računovodstva i revizije, URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1911-3838.12265>

Petrović, L. (2021.) Sigurnost podataka u blockchainu

Rifkin, J. (2015). The zero marginal cost society: The Internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism, Palgrave Macmillan, St. Martin's Press LLC

Rosanna Spanò , Maurizio Massaro , Luca Ferri , John Dumay , Jana Schmitz (2022.)

Salah, K.; Rehman, M. H. U.; Nizamuddin, N. & Al-Fuqaha, A. (2019). Blockchain for ai: Review and open research challenges. *IEEE Access*, 7, 10127–10149.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2890507>.

Sibusiso Malinga (2020.), Blockchain technology: an examination of use-cases in the accounting profession

Stuart D. Levi i Alex B. Lipton, Skadden, Arps, Slate, Meagher & Flom LLP (2018.) , Uvod u pametne ugovore i njihova potencijalna i inherentna ograničenja, URL: <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/>

Tebogo Sethibe, Sibusiso Malinga (2021.), Inovacija tehnologije lanca blokova: Istraživanje slučajeva korištenja u računovodstvu i reviziji

Vasim Ahmad ; Madhu Arora ; Rakesh Kumar ; Srinivas Aluvala ; Ashish Vishnoi ; Lalit Goyal (2024.) , Revolucioniranje računovodstva s Blockchain tehnologijom za poboljšanu sigurnost i učinkovitost

Vuković, A. (2021.) Blockchain i revizija: novi standardi u praćenju transakcija

Popis slika

1. Slika 1: Što je u stvari blockchain i kako radi.....	16
2. Slika 2: Pametni ugovori na blockchainu.....	20
3. Slika 3: Proof of Work Proof of Stake.....	24
4. Slika 4: Računovodstveni informacijski sustavi.....	25

Popis tablica

1. Tablica 1. Izvor: Izrada autora.....	35
2. Tablica 2. Izvor: Izrada autora.....	36
3. Tablica 3. Izvor: Izrada autora.....	37
4. Tablica 4. Izvor: Izrada autora.....	38
5. Tablica 5. Izvor: Izrada autora.....	38
6. Tablica 6. Izvor: Izrada autora.....	39
7. Tablica 7. Izvor: Izrada autora.....	40
8. Tablica 8. Izvor: Izrada autora.....	40
9. Tablica 9. Izvor: Izrada autora.....	43
10. Tablica 10. Izvor: Izrada autora.....	44
11. Tablica 11. Izvor: Izrada autora.....	45
12. Tablica 12. Izvor: Izrada autora.....	46
13. Tablica 13. Izvor: Izrada autora.....	47
14. Tablica 14. Izvor: Izrada autora.....	48
15. Tablica 15. Izvor: Izrada autora.....	49
16. Tablica 16. Izvor: Izrada autora.....	50
17. Tablica 17. Izvor: Izrada autora.....	51
18. Tablica 18. Izvor: Izrada autora.....	52
19. Tablica 19. Izvor: Izrada autora.....	53



Sveučilište
Sjever



IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Maja Šipek (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Upotreba blockchain tehnologije u računovodstvenom sektoru (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Maja Šipek
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.