

BLOKŲ GRANDINĖS TECHNOLOGIJOS PLĖTROS FINANSINIAME SEKTORIUJE PERSPEKTYVŲ VERTINIMAS

Gražina Ona VILEIKYTĖ*, Galina ŠEVČENKO

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas,
Finansų inžinerijos katedra, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva*
**El. paštas grazina-ona.vileikyte@stud.vilniustech.lt*

2022 m. sausio 16 d.; priimta 2022 m. birželio 6 d.

Santrauka. Blokų grandinė pastaruoju metu sulaukia itin daug dėmesio. Blokų grandinė yra nekintama knyga, leidžianti sandorius vykdyti decentralizuotai. Vis daugiau atsiranda blokų grandinės technologija pagrįstų programų, apimančių daugybę sričių, įskaitant finansines paslaugas, reputacijos sistemą, daiktų internetą (IoT) ir pan. Tačiau blokų grandinės technologija vis dar susiduria su įvairiais iššūkiais, tokiais kaip mastelio keitimas ir saugumo problemos, kurias reikia įveikti. Šiame straipsnyje pateikiama išsami blokų grandinės technologijos apžvalga. Pradžioje pristatoma blokų grandinės technologijos samprata, jos privalumai bei trūkumai. Taip pat trumpai apžvelgiami techniniai iššūkiai ir šios technologijos taikymas finansų sektoriuje. Straipsnyje atliktas žvalgybinis ekspertų vertinimas, kurio metu buvo nustatyta, kaip šią technologiją vertina savo srities profesionalai. Šio tyrimo tikslas yra išnagrinėti mokslinėje literatūroje blokų grandinės technologijos sampratą, jos privalumus bei trūkumus, taikymą finansų sektoriuje bei investavimo galimybes.

Reikšminiai žodžiai: blokų grandinė, blokų grandinės technologijos plėtra, blokų grandinės technologijos vertinimas, finansų sektorius, blokų grandinės technologijos perspektyvos.

Įvadas

Blokų grandinės technologija pagrįstos kriptovaliutų sistemos sukūrimas tapo revoliuciniu sprendimu daugelyje ekonominio funkcionavimo aspektų. Blokų grandinė yra paskirstyta ir bendrai naudojama duomenų bazė, valdoma kompiuterių tinklo, kuri veikia pagal iš anksto nustatytas taisykles ir taip pat vadinama blokų grandinės protokolu. Blokų grandinės pavadinimas kilęs nuo metodo, kuriuo tvarkomi duomenys. Paskirstytoje duomenų bazėje blokų grandinės pavidalu yra visų operacijų ar pakeitimų istorija, kurią patikrino ir patvirtino kiekvienas dalyvis (Blockchain w Polsce, 2018).

Blokų grandinės technologija iš pradžių buvo naudojama kriptovaliutomis kaip mokėjimo priemonė. Pirmasis praktinis blokų grandinės sistemos įgyvendinimas buvo Bitcoin (BTC). Bitkoinų tinklo veikimo taisyklės 2008 metais paskelbė S. Nakamoto, suteikdamas galimybę naujai pažvelgti į atsiskaitymus dėl mokėjimų. Ši sąvoka veikia dviem apibrėžimo lygiais. Siaurąja prasme Bitcoin yra skaitmeninis, t. y. virtualus vertės vienetas, pagrįstas šifravimo mechanizmu, užtikrinančiu autentiškumą (Nakamoto, 2008). Tai buvo pirmoji kriptovaliuta istorijoje, kuri pasirodė internete ir ekonomikoje. Kita vertus, platus požiūris leidžia apibrėžti Bitcoin kaip plačią informacinių technologijų (IT) sistemą, paremtą pasauliniu, decentralizuotu kompiuterių tinklu, įgalinančią ir archyvuojančią vertės perdavimo operacijas, t. y. mokėjimus tarp vartotojų. Tačiau, nepaisant didelio populiarumo, kriptovaliutos nebuvo plačiai pripažintos kaip mokėjimo priemonė dėl teisinio reguliavimo trūkumo, naujų mokėjimo sistemų baimės, nepasitikėjimo virtualiais pinigais ar didelio kriptovaliutų kainų nepastovumo ir su tuo susijusių rizikų. Dėl didelio kriptovaliutų kainų nepastovumo tai lengvas taikynys spekuliantams. Spekuliatyvų bitkoino pobūdį, be kita ko, patvirtino Baur ir kt. Tačiau blokų grandinės technologija praktikoje dažniau buvo naudojama atliekant pavedimus arba sudaryti protingas sutartis be finansų institucijų ir rinkos reguliavimo institucijų kontrolės (Baur et al., 2017).

Ši technologija turi didelį potencialą ir ją diegia vis daugiau įmonių ir institucijų, o tai svarbu, ypač inovacijų verslo modelių ir procesų srityje kontekste. „VMware“ atliktas tyrimas rodo, kad blokų grandinės technologiją įdiegė daugiau nei 67 % Amerikos bankų, kurių turtas viršija 100 mlrd. Blokų grandinės technologijos dėka bankinės operacijos gali būti registruojamos paskirstytoje knygos technologijoje ir yra tikrinamos daugelio decentralizuotų subjektų, o tai turi įtakos jų saugumui (Wisniewska, 2020).

Tyrimo problema – kuo pasižymi blokų grandinės technologija bei, koks jos taikymas finansų sektoriuje?

Tyrimo objektas – blokų grandinės technologija.

Tyrimo tikslas – išnagrinėti mokslinėje literatūroje blokų grandinės technologijos sampratą, jos privalumus bei trūkumus, taikymą finansų sektoriuje bei investavimo į ją galimybes.

1. Blokų grandinės technologijos samprata

Šiais laikais kriptovaliutos tapo populiarios pramoninėje ir akademinėje bendruomenėje. Viena sėkmingiausių kriptovaliutų Bitcoin sulaukė didžiulės sėkmės su savo rinkos kapitalu, kuris pasiekė 10 mlrd. dolerių (Hileman, 2016). Turėdami specialiai sukurtą duomenų saugojimo struktūrą, sandoriai Bitcoin tinkle gali įvykti be trečiųjų šalių, o pagrindinė Bitcoin kūrimo technologija buvo blokų grandinė, kuri pirmoji pasiūlyta 2008 m., o įgyvendinta 2009 m. (Nakamoto, 2008). Paprastai tariant, blokų grandinė yra laikoma vieša knyga ir visi išsipareigoję sandoriai yra saugomi blokų sąrašė. Ši grandinė auga, nes prie jos yra nuolat pridėdami nauji blokai. Asimetriška kriptografija ir paskirstyti vienodi algoritmai buvo įdiegti siekiant užtikrinti vartotojų saugumą ir apskaitos knygų nuoseklumą. Blokų grandinės technologija atitinka šias pagrindines savybes:

- Decentralizacija – duomenys saugomi ne centriname serveryje, bet visame kompiuterių tinkle.
- Atvirumas – bet kas gali peržiūrėti blokų grandinėje esančius įrašus.
- Anonimiškumas.
- Nekintamumas – duomenys, įrašyti į blokų grandinę, negali būti pakeisti ar suklastoti.

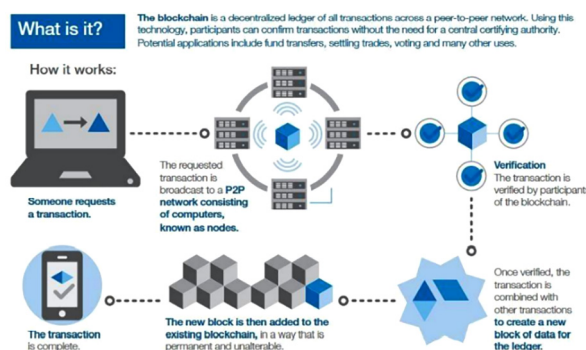
Šios savybės leidžia sutaupyti bei padidinti darbo efektyvumą. Kadangi tai leidžia užbaigti mokėjimą be jokio banko arba be jokio tarpininko, blokų grandinė gali būti naudojama atlikti ir valdyti įvairias finansines paslaugas, tokias kaip skaitmeninis turtas, pavedimai ar mokėjimas internetu (Peters et al., 2015; Foroglou & Tsilidou, 2015).

Be to, jis gali būti pritaikytas ir kitose srityse, įskaitant pažangias sutartis (Kosba et al., 2016), viešąsias paslaugas (Akins et al., 2013), IoT (angl. *Internet of things*) (Zhang & Wen, 2015) ir saugumo paslaugas (Noyes, 2016).

Nors blokų grandinės technologija turi didelį potencialą kurti būsimas interneto sistemas, ji susiduria su daugybe techninių iššūkių. Visų pirma, didžiulė problema yra mastelio keitimas.

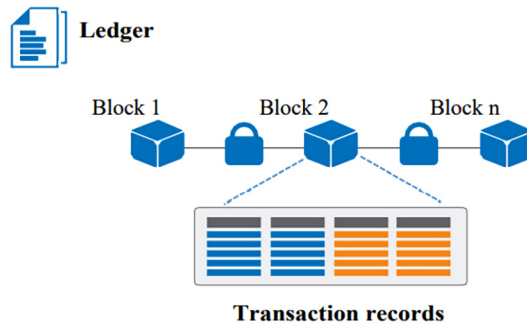
Pavyzdžiui, Bitcoin bloko dydis dabar yra ribotas iki 1 MB, o blokas atnaujinamas maždaug kas dešimt minučių. Taip pat Bitcoin tinklas apribojamas iki 7 operacijų per sekundę greičio, o tai neleidžia susitvarkyti su didele prekyba. Tačiau didesni blokai reiškia didesnę saugojimo vietą ir lėtesnį plitimą tinkle. Tai palaiapsniui bus centralizuojama, nes vis mažiau vartotojų nori išlaikyti tokią didelę blokinę grandinę. Kompromisas tarp bloko dydžio ir saugumo buvo ir bus sunkus iššūkis.

Blokų grandinės technologija dar kitaip apibūdinama kaip nuolat augantis įrašų, vadinamųjų blokais, sąrašas, kuris susietas ir apsaugotas naudojant kriptografiją. Paprastai kiekviename bloke yra ankstesnio bloko kriptografinis kodas, laiko žyma ir operacijos duomenys, kurie suprojektuoti taip, kad šios operacijos būtų nekintamos (1 pav.) (Bogart & Rice, 2015).



1 paveikslas. Blokų grandinės technologijos samprata (šaltinis: World Economic Forum, 2018)

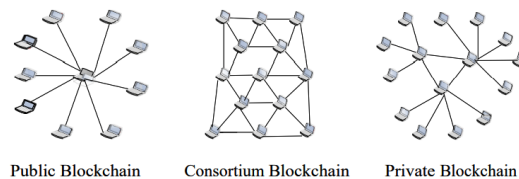
Blokų grandinės koncepciją sukūrė Nakamoto (pseudonimas, tikras autoriaus vardas iki šiol nėra žinomas) 2008 m. ir ji pavaizduota 2 paveiksle. Blokų grandinė arba „Distributed Ledger Technology“ (DLT) yra paskirstytos knygos įrašymo technologija (Walport, 2016), kurioje yra informacijos apie operacijas ar įvykius. Ji gali įrašyti sandorius skaidriai, saugiai, efektyviai ir nebrangiai (Schatsky & Muraskin, 2015; Bahga & Madisetti, 2014, 2016).



2 paveikslas. Blokų grandinės technologijos samprata (šaltinis: Nakamoto, 2008)

Taigi blokų grandinės technologija pasižymi šiomis savybėmis: decentralizuotas duomenų valdymas, duomenų saugumas, skaidrumas ir vientisumas, apsauga nuo klastojimo ir suklastojimo, didelis efektyvumas, maža kaina, programuojamos funkcijos, kurios padidina lankstumą ir patikimumą bei nekelia pavojaus centralizuotiems duomenų bazės gedimams (Glaser & Bezenberger, 2015; Tapscott & Tapscott, 2016; Swan, 2015).

Yra keletas blokų grandinės tipų, iš kurių svarbiausi yra: viešoji blokų grandinė, privati blokų grandinė ir hibridinė blokų grandinė. Kiekvienas tipas turi savo privalumų ir trūkumų, todėl gali patenkinti įvairių programų poreikius (He et al., 2016; Buterin, 2015). 3 paveiksle pavaizduoti blokų grandinės technologijų tipai.



3 paveikslas. Blokų grandinės technologijos tipai (šaltinis: He et al., 2016; Buterin, 2015)

Apibendrinant, naudodamiesi viešąja blokų grandine, kiekvienas gali atlikti operacijas skaidriai ir anonimiškai. Viešoji blokų grandinė, tokia kaip Bitcoin, yra visiškai decentralizuota. Sistema veikia remiantis vartotojų sutarimu, nėra pagrindinio nesėkmės taško. Tačiau viešoji blokų grandinė yra labiau pažeidžiama sistemos atakų. Pavyzdžiui, užpuolikas gali atkurti ir tinkamai susieti visus blokus, kurie buvo modifikuoti, nariams jo neaptikus. Privataus blokų grandinės sandoriai yra slapti, o duomenys nėra viešai prieinami, tačiau nariai yra žinomi. Privačiame blokų grandinės tinkle dalyvis negali skaityti ar rašyti blokų grandinės, jei dalyvis neturi leidimo ar kvietimo prisijungti prie tinklo. Privačias blokų grandines paprastai naudoja didelės įmonės, turinčios leidimus, apibrėžtus tarp įvairių įmonių blokų grandinės suinteresuotųjų šalių. Pavyzdžiui, bankas gali turėti savo blokų grandinės tinklą asmeniniam naudojimui, apribodamas kelias prieigas prie įvairių suinteresuotųjų šalių, tokių kaip klientai, darbuotojai ir tiekėjai. Konsorciumo blokų grandinė yra hibridinis viešosios ir privačiosios blokų grandinės modelis. Pasirinkusios šį modelį, įmonės ar įstaigos gali turėti savo privatų blokų grandinės tinklą, kad galėtų dalytis duomenimis tarp konsorciumo dalyvių (tokių kaip bankai, viešos įstaigos ir kitos įmonės) (He et al., 2016).

1.1. Pagrindiniai blokų grandinės technologijos privalumai ir trūkumai

Nepaisant daugybės galimų blokų grandinės technologijos privalumų ir taikymo sričių, tokių kaip elektroniniai valdžios vartai, apskaita, el. finansai ir kt., literatūroje pateikiami įvairūs iššūkiai ir kliūtys, kuriuos reikia apžvelgti. 1 lentelėje apibendrinti pagrindiniai blokų grandinės technologijos privalumai ir trūkumai.

Pasak Yli-Huumo et al. (2016), iššūkiai ir kliūtys yra susiję su technologiniais blokų grandinės technologijos aspektais, tokiais kaip patogumas, sąveika, saugumas, skaičiavimo efektyvumas ir saugojimo dydis.

1 lentelė. Pagrindiniai blokų grandinės technologijos privalumai ir trūkumai

Pagrindiniai blokų grandinės technologijos privalumai	
(Swan, 2015; Fanning & Centers, 2016)	Duomenų vientisumas ir nekintamumas: dalyviai gali sumažinti sukčiavimą, tuo pačiu stiprindami teisės aktų laikymąsi. Kai įrašas išsaugomas, jo paprastai negalima ištrinti
(Swan, 2015)	Saugumas: visos operacijos bus skaitmeniniu laiku pažymėtos kriptografiniu kodu bei įrašomas unikalus 64 skaitmenų raidinis ir skaitmeninis parašas, atitinkantis kiekvieną operaciją
(Bahga & Madiseti, 2014, 2016)	Prieinamumas: dėl decentralizuotų tinklų, blokų grandinės technologijos duomenys bus išsamūs, savalaikiai ir tikslūs
(Glaser & Bezenberger, 2015; Tapscott & Tapscott, 2016)	Patikimumas: blokų grandinės technologija yra reguliuojama ne iš vieno valdymo centro
Christidis & Devetsikiotis, 2016; Porru et al., 2017)	Decentralizacija: blokų grandinės yra decentralizuota technologijų tarpusavio sandorių, pašalinant trečiosios šalies poreikį tarpininkauti, vengiant visų papildomų pridėtinių išlaidų ir sandorių mokesčių
(Christidis & Devetsikiotis, 2016)	Skaidrumas: norint atlikti bet kurią operaciją naudojant blokų grandinės technologiją, šalis turi būti skaidri ir galėti leisti auditus bet kuriuo metu. Apskaitos knyga saugo išsamią informaciją apie pirminį šaltinį, paskirties vietą, laiką ir operacijų datą
(Christidis & Devetsikiotis, 2016; Porru et al., 2017)	Automatizacija: blokų grandinės technologija naudoja išmaniąsias sutartis, kurios yra savarankiškai vykdomos kodo komandos, kurias galima išsaugoti ir vykdyti blokų grandinės pagalba
(DataFlair team, 2018)	Apdorojimo laikas: naudojant blokų grandinės technologiją galima sutrumpinti operacijų ar įrašų apdorojimo laiką, maždaug nuo 3 dienų iki minučių ar sekundžių
Pagrindiniai blokų grandinės technologijos trūkumai	
(Beck et al., 2016; Marsal-Llacuna, 2017; Angraal et al., 2017)	Išlaidų problemos: blokų grandinės technologija turi pradinių išlaidų, o naudojimas nėra nemokamas, o tai yra decentralizacijos trūkumas. Vartotojai turi mokėti už operacijas ir skaičiavimus
(Decker & Wattenhofer, 2014; Yli-Huumo et al., 2016; Hou, 2017)	Duomenų lankstumo problemos: duomenų lankstumas yra potenciali blokų grandinės diegimo problema. Parašai nesuteikia nuosavybės garantijos. Užpuolikas gali modifikuoti ir retransliuoti operaciją, o tai gali sukelti problemų patvirtinant operaciją
(Beck et al., 2016; Yli-Huumo et al., 2016)	Laiko problemos: laiko faktorius yra viena iš svarbiausių blokų grandinės diegimo problemų, nes dėl sudėtingo patvirtinimo proceso jis netinka masinėms operacijoms
(Swan, 2015)	Švaistomi išteklių: reikalauja daug energijos. Kasybos energija Bitcoin tinkle siekia maždaug 15 milijonų JAV dolerių per dieną
(Yli-Huumo et al., 2016)	Integracijos problemos: blokų grandinės technologija siūlo sprendimus, kurie reikalauja iš esmės pakeisti esamas senas sistemas, kad jomis būtų galima pasinaudoti
Aru, 2017; Ølnes et al., 2017)	Technologijos nebrandumas: blokų grandinė yra nauja technologija, kuri reiškia visišką perėjimą prie decentralizuoto tinklo ir gali lemti organizacijos pertvarką, įskaitant strategijos, struktūros, procesų ir kultūros pokyčius

Daugelyje tyrimų (Ahram et al., 2017; Angraal et al., 2017; Decker & Wattenhofer, 2014; Yli-Huumo et al., 2016) buvo suabejota kibernetinio saugumo problemomis ir grėsmėmis. Hou (2017) teigė, kad aklas blokų grandinės kūrėjų pasitikėjimas, saugumas ir našumas yra rimtos blokų grandinės technologijos problemos ir trūkumai. Be to, blokų grandinės technologija yra neribojama jokių tarptautinių taisyklių ir nuostatų. Bei didėjant didžiųjų pramonės šakų, tokių kaip bankų technologijų turi būti suderinama su skirtingomis senosiomis sistemomis (Yli-Huumo et al., 2016). Sujungimas su esamomis sistemomis šiandien yra didelis iššūkis, nes esamos senos sistemos ir procesai negali būti visiškai pašalinti ir reikalauja didelių esamų senų sistemų pakeitimų (Yli-Huumo et al., 2016). Be to, kai kurie mokslininkai rekomenduoja atsižvelgti į blokų grandinės panaudojimo viešųjų ar privačiųjų paslaugų naudoms, nes išlaidos gali būti didesnės nei nauda kuriant, valdant ir prižiūrint blokų grandinės technologiją (Marsal-Llacuna, 2017; Angraal et al., 2017). Tačiau pačios technologijos nebrandumas yra visų esamų technologinių iššūkių pagrindas priimant blokų grandinės technologiją. Tai gali būti suprantama kaip kažkas, kas būdinga visoms naujoms technologijoms.

Apibendrinant, blokų grandinės technologijos įvedimas gali lemti organizacijos pertvarką, įskaitant strategijos, struktūros, proceso ir kultūros pokyčius. Šiai pertvarkai reikia organizacijos narių bendradarbiavimo ir įsipareigojimo, kad organizacija galėtų įgyvendinti ir pagerinti veiklos rezultatus bei efektyvumą.

1.2. Blokų grandinės technologijos taikymas finansų sektoriuje

Blokų grandinės iš pradžių buvo sukurta kaip Bitcoin, kuri yra populiariausia decentralizuota skaitmeninė valiuta Nakamoto (2008), pagrindu. Blokų grandinė yra ypač naudinga finansinėms operacijoms ir bankams ir gali išspręsti daugybę problemų, susijusių su keitimusi duomenimis, informacija ir pinigais (Tapscott & Tapscott, 2016). Finansų įstaigos ir bankai gali tvarkyti neskelbtiną informaciją naudodamiesi blokų grandinę ir teikti saugias paslaugas su minimalia rizika, kurios gali būti decentralizuotos ir skaidrios už mažą kainą (Forrest, 2016). Broby ir Paul (2017) aptarė blokų grandinės svarbą finansiniams atsiskaitymams ir finansinių ataskaitų patikimumo didinimui. Panašiai Iansiti ir Lakhani (2017) teigė, kad blokų grandinė, kaip technologija, gali padaryti revoliuciją ekonomikos sektoriuose, dėl to sumažėtų sandorių išlaidos, ir pabrėžė daugybę šios technologijos privalumų.

Šiandien pagrindinės blokų grandinės kūrimo platformos finansų sektoriuje yra „Hyperledgers“, atviro kodo pramonės konsorciumas, kurį sukūrė „Linux Foundation“, ir „Ethereum“, pagal užsakymą sukurta platforma, kuri buvo pristatyta 2013 m. Nuo 2018 m. vasario mėn. rinkos kapitalizacija viršija 400 milijardų JAV dolerių, o Bitcoin – daugiau nei 150 milijardų dolerių.

Apibendrinant, finansų įstaigos supranta blokų grandinės technologijos galimybes, palyginti su esama infrastruktūra ir senomis sistemomis. Blokų grandinė išspręstų daugybę finansų sektoriaus problemų ir smarkiai padidintų jų verslo našumą (Tapscott & Tapscott, 2016).

1.3. Investavimas į blokų grandinės technologiją

Blokų grandinė, kaip nauja technologija, galinti daug pakeisti verslo pasaulyje, natūraliai sulaukia investicijų bendruomenės susidomėjimo. Štai keletas veiksnių, kurie daro ją patrauklia:

- Blokų grandinė galėtų padėti organizacijai tapti efektyvesnei ir ilgainiui suteikti didesnį pelningumą.
- Blokų grandinė sulaukia didelio dėmesio iš didelių technologijų įmonių, tokių kaip „Amazon“ (NASDAQ: AMZN) ir „Salesforce.com“ (NYSE: CRM).
- Dėl COVID-19 pasaulis sparčiai pereina prie el. technologijų. Blokų grandinė dera su kitomis gretimomis technologijomis, tokiomis kaip el. prekyba ir kt.

Norint investuoti į vieną iš blokų grandinės technologijų, reikia apsvarstyti riziką. Šiuo metu yra daug naujų kriptovaliutų blokų grandinės technologijos pagrindu, kurios nėra sėkmingos. Kriptovaliutų kainos gali būti labai nepastovios, todėl jas perkant yra galimybė prarasti dalį ar net visą sumą (Rossolillo, 2021).

Be tiesioginio investavimo į įmonių, naudojančių blokų grandinės akcijas, yra ir kitų būdų įsitraukti į šį investavimą. Galima įsigyti kriptovaliutas, tokias kaip „Bitcoin“ ar „Ethereum“, arba nusipirkti tokių kriptovaliutų patikos akcijų kaip „Grayscale Bitcoin Trust“ (OTC: GBTC). Dar vienas būdas yra įsigyti biržoje parduodamą fondą (ETF), kuris specialiai investuoja į bendrovių, turinčių blokų grandinės akcijas. Taip pat yra galimybė nusipirkti blokų grandinės technologiją kuriančių ar naudojančių įmonių, tokių kaip „Walmart“ ar „Starbucks“, akcijų. Jei įmonė veiklą vydyt sėkmingai, įmonė gali tapti pelningesnė, o didesnis pelnas ilgainiui prilygsta didesnėms akcijų kainoms (Rossolillo, 2021).

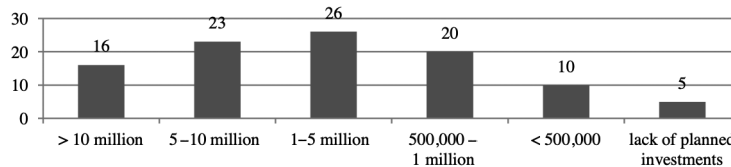
Kaip ir kitos technologijos, blokų grandinės gali suteikti pažangioms įmonėms galimybę augti ir sukurti didesnę vertę. Ankstyvojo naudojimo atvejai yra susiję su finansinėmis operacijomis ir logistikos efektyvumo gerinimu, tačiau decentralizuotos skaitmeninės knygos galėtų patekti į daugybę kitų įmonės veiklos sričių, o įmonių, kurios neskiria laiko visiškai suprasti ir įdiegti blokų grandinę, akcijų pirkimas gali būti puiki ilgalaikė investavimo strategija (Rossolillo, 2021).

2. Tyrimo metodologija

Straipsnyje taikomi statistinės analizės elementai bei pateikiami rezultatai aprašomuoju ir lyginamuoju metodu. Buvo aptarti klausimai, susiję su blokų grandinės technologijos panaudojimu versle, įskaitant naudą ir riziką, susijusią su šios technologijos diegimu. Pagrindiniai empirinio tyrimo rezultatai ir išvados buvo pagrįsti Deloitte paskelbta ataskaita (Deloitte, 2018). Tyrimą užsakė Deloitte Consulting LLP ir jis buvo atliktas internetu 2018 m. kovo 26–balandžio 5 d. Tyrime dalyvavo didelių tarptautinių kompanijų, veikiančių įvairiose pramonės šakose septyniose šalyse, vadovai: Kanadoje, Kinijoje, Prancūzijoje, Vokietijoje, Meksikoje, Didžiojoje Britanijoje ir JAV. Įmonės, kurių metinės pajamos ne mažesnės kaip 50 mln. dolerių. Deloitte atliktame tyrime dalyvavo 1053 vyresnieji vadovai, turintys atitinkamų žinių apie paskirstytos knygos technologiją. Be to, šiame tyrime taip pat buvo panaudoti atrinkti „PricewaterhouseCoopers“ atlikto tyrimo dėl paskirstytos knygos technologijos, įskaitant blokų grandinės technologiją, naudojimo rezultatai.

Šiuo tikslu iš 15 pasaulio regionų buvo ištirta 600 vadovų iš didžiausių įmonių, kurių pajamos viršija 1 mlrd. dolerių (PricewaterhouseCoopers [PwC], 2018). Straipsnyje pateikiami duomenys apie įmonės planuojamas investicijas į blokų grandinės technologiją bei respondentų požiūris į šią technologiją ir jos įgyvendinimą. Be to, buvo pavaizduoti aptariamoms technologijoms privalumai ir svarba organizacijose bei praktinis pritaikymas.

Paskirstytos knygos technologija (DLT) pastaraisiais metais populiarėja ir ją diegia vis daugiau pasaulinių organizacijų. Tarptautinė audito, apskaitos, strateginės veiklos valdymo konsultacinė bendrovė Deloitte atliko blokų grandinės technologijos plėtros krypties ir praktinio pritaikymo tyrimą. Buvo ištirta daugiau nei 1000 vyresniųjų vadovų ir direktorių iš didžiųjų Kanados, Kinijos, Didžiosios Britanijos ir JAV įmonių. 4 paveiksle pateikti rezultatai, susiję su planuojamomis investicijomis į blokų grandinės technologiją 2018 arba 2019 metais.



4 paveikslas. Planuojamos investicijos į blokų grandinės technologiją 2018 arba 2019 m. (šaltinis: PwC, 2018)

Apklausa rodo, kad ši technologija daugeliui įmonių yra prioritetinga investicija. Apie 60 % respondentų nurodo, kad jų organizacija investuos bent 1 mln. USD į blokų grandinės technologiją tais metais, kai buvo atlikta apklausa arba kitais metais, o maždaug 40 % respondentų investuos bent 5 mln. Dauguma pateiktų atsakymų susiję su planuojamomis 1–5 mln. USD investicijomis (26 proc.), o planuotų investicijų trūkumą patvirtina tik 5 proc.

Įmonės vadovai optimistiškai vertina blokų grandinės technologijos potencialą. 2 lentelėje pateiktas respondentų požiūris į šią technologiją ir jos įgyvendinimą. Labiausiai teigiami atsakymai (84 %) buvo susiję su galimybe plačiai plisti ir galimybe plačiai naudoti blokų grandinės technologiją. Tokių padėtų gali patvirtinti „PricewaterhouseCoopers“ atliktų tyrimų rezultatai, kurie rodo, kad pasaulinėse rinkose veikiančios įmonės aktyviai įsitraukė į paskirstytą knygų technologiją. Dauguma apklaustų vadovų (84 proc.) patvirtino, kad jų atstovaujamos įmonės bent jau pirmiausia yra susijusios su blokų grandinės technologija savo kūrimo, tyrimų ar praktinio panaudojimo stadijoje.

2 lentelė. Respondentų nuomonė dėl blokų grandinės technologijos ir jos įgyvendinimo (2018 m.) (šaltinis: PwC, 2018)

Teiginys	Sutikimas su individualiu teiginiu (%)
Blokų grandinės technologija yra plačiai keičiama ir bus plačiai pritaikyta	84
Tiekėjai/klientai/konkurentai diskutuoja arba dirba su blokų grandinės sprendimais, siekdami įveikti technologijų iššūkius	77
Yra verslo patalpos, skirtos naudoti blokų grandinės technologiją (jūsų vadovų komandos nuomone)	74
Dabartinės duomenų sistemos planuojama pakeisti blokų grandine pagrįsta technologija	69
Mūsų įmonė praras konkurencinį pranašumą, jei netaikys blokų grandinės technologijos	68
Blokų grandinės technologija sukels trikdžių pramonėje, kuriai atstovauja vadovai	59
Blokų grandinės technologija per daug išpopuliarinta	39

Deloitte apklausa rodo, kad daugiau nei 70 % respondentų patvirtino vykdomą darbą su technologiniais sprendimais ir nurodė esamas verslo patalpas dėl jų panaudojimo. Daugiau nei pusė apklaustųjų planavo įprastas apskaitos sistemas pakeisti blokų grandinės technologija (69 proc.) ir teigė, kad įmonės gali prarasti konkurencinį pranašumą, jei netaikys paskirstytos apskaitos technologijos. Dauguma įmonių vadovų taip pat sutiko, kad blokų grandinės technologija sutrikdys jų atstovaujamą pramonę. Nepaisant teigiamų lūkesčių, susijusių su blokų grandinės technologija, apie 40 % respondentų teigė, kad ši technologija yra pervertina. Tai reiškia, kad net blokų grandinės šalininkai žino, kad kai kurios problemos, susijusios su šios technologijos potencialu, yra pernelyg optimistinės.

3. Blokų grandinės technologijos vertinimo rezultatai, atlikus ekspertų vertinimą

Norint sužinoti šių dienų nuomonę apie blokų grandinės technologiją, buvo atliktas žvalgybinis ekspertų vertinimas. Žvalgybinį tyrimą galima taikyti, kai reikia suprasti problemą tiksliau bei nustatyti jos kilmę. Šiam tyrimui netaikomi griežti imties reikalavimai, todėl gali vykti laisvų pokalbių, stebėjimų ar laisvų formų apklausų būdais (Pranulis, 1998).

Tyrimui atlikti buvo atrinkti 7 vadovai, kurie turi ilgametę vadovavimo patirtį. Vadovai buvo atrinkti pagal esamą poziciją bei įvertinus jų patirtį finansų rinkoje. Taip pat visi apklausti vadovai atstovavo skirtingas įmones. Būtent tai leidžia sužinoti bendrą rinkos nuomonę apie blokų grandinės technologiją. Klausimai buvo sudaryti naudojantis internetine svetaine apklausk.lt, o jų turinys sudarė metodologijoje pristatytus PwC tyrime (žr. 2 lentelę) esančius klausimus. Būtent toks metodas buvo pasirinktas tam, kad būtų galima palyginti kaip nuomonės kito trijų metų intervale.

Apklausa buvo išsiųsta įmonių vadovams naudojantis asmenine autorės LinkedIn paskyra, o klausimai buvo pateikti reitingavimo būdu. Kiekvieną teiginį reikėjo įvertinti skalėje nuo 1 iki 10: 1 reiškė, kad respondentas su teiginiu visiškai nesutinka, o 10, kad su teiginiu tikrai sutinka. Ši apklausa vyko nuo 2021 m. spalio mėn. 15 d. iki 2021 m. gruodžio mėn. 15 d. Apklauskos rezultatai buvo suvesti į bendrą lentelę ir pateikti procentais, kurie nurodo kaip labai su teiginiu respondentai sutiko (žr. 3 lentelę).

3 lentelė. Respondentų nuomonė dėl blokų grandinės technologijos ir jos įgyvendinimo (2021 m.) (šaltinis: sudarytas autorės)

Teiginys	Sutikimas su individualiu teiginiu (%)
Blokų grandinės technologija yra plačiai keičiama ir bus plačiai pritaikyta	91
Tiekėjai/klientai/konkurentai diskutuoja arba dirba su blokų grandinės sprendimais, siekdami įveikti technologijų iššūkius	66
Yra verslo patalpos, skirtos naudoti blokų grandinės technologiją (jūsų vadovų komandos nuomone)	31
Dabartinės duomenų sistemos planuojama pakeisti blokų grandine pagrįsta technologija	57
Mūsų įmonė praras konkurencinį pranašumą, jei netaikysis blokų grandinės technologijos	88
Blokų grandinės technologija sukels trikdžių pramonėje, kuriai atstovauja vadovai	43
Blokų grandinės technologija per daug išpopuliarinta	52

Šis tyrimas parodė, kad dauguma vadovų mano, jog blokų grandinės technologija yra plačiai taikoma ir jų įmonė prarastų konkurencinį pranašumą, jei netaikytų šios technologijos. Taip pat 57 proc. teigia, kad planuoja pakeisti dabartines sistemas į blokų grandinės technologiją bei 66 proc. teigia, kad tiekėjai/klientai/konkurentai diskutuoja arba dirba su blokų grandinės sprendimais, siekdami įveikti technologijų iššūkius.

Išvados

1. Blokų grandinė gali padėti organizacijai tapti efektyvesnei ir ilgainiui suteikti didesnę pelningumą. Ši technologija yra decentralizuota, duomenys esantys joje yra lengvai prieinami, jie yra nekintantys. Būtent šios savybės leidžia sutaupti bei padidinti veiklos efektyvumą. Pagrindiniai blokų grandinės technologijos pliusai, apibrėžiami užsienio literatūroje, yra tai, kad užfiksuoti duomenys bus vientisi, išsamūs, savalaikiai ir tikslūs. Taip pat naudojant blokų grandinės technologiją galima sutrumpinti operacijų ar įrašų apdorojimo laiką, maždaug nuo 3 dienų iki minučių ar sekundžių.
2. Nors blokų grandinės technologija turi didelį potencialą kurti būsimas interneto sistemas, ji susiduria su daugybe techninių iššūkių. Vienas iš pagrindinių blokų grandinės technologijos minusų, kurių galima rasti literatūroje, yra tai, jog ši technologija siūlo sprendimus, kurie reikalauja iš esmės pakeisti esamas senas sistemas, kad jomis būtų galima pasinaudoti. Taip pat reikalauja daug energijos bei ilgų ir sudėtingų patvirtinimų įdiegimui. Tam pasiryžti gali ne kiekviena įmonė.
3. Norint investuoti į vieną iš blokų grandinės technologijų, reikia gerai apsvarstyti riziką. Šiuo metu yra daug naujų kriptovaliutų blokų grandinės technologijos pagrindu, kurios nėra sėkmingos. Be tiesioginio investavimo į įmonių, naudojančių blokų grandinę, akcijas, galima įsigyti kriptovaliutas, tokias kaip Bitcoin ar Ethereum, arba nusipirkti tokių kriptovaliutų patikos akcijų kaip „Grayscale Bitcoin Trust“ (OTC: GBTC). Taip pat yra galimybė nusipirkti

blokų grandinės technologiją kuriančių ar naudojančių įmonių, tokių kaip „Walmart“ ar „Starbucks“, akcijų. Jei įmonė veiklą vydyt sėkmingai, įmonė gali tapti pelningesnė, o didesnis pelnas ilgainiui prilygsta didesnėms akcijų kainoms.

4. PwC atliktu tyrimu nustatyta, kad pasaulinės įmonės aktyviai investuoja į blokų grandinės technologiją ir aktyviai dalyvauja paskirstytos knygos technologijoje kūrimo, tyrimų ar praktinio naudojimo stadijoje. Blokų grandinės technologiją teigiamai vertina pasaulinių kompanijų vyresnieji vadovai ir yra linkę į ją investuoti.
5. 2021 m. atliktas ekspertų tyrimas atskleidė, kad per tris metus vadovų nuomonė pasikeitė apie blokų grandinės technologiją. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad dauguma vadovų mano, jog blokų grandinės technologija yra plačiai taikoma ir jų įmonė prarastų konkurencinį pranašumą, jei netaikytų šios technologijos. Taip pat 57 proc. teigia, kad planuoja pakeisti dabartines sistemas į blokų grandinės technologiją bei 66 proc. teigia, kad tiekėjai/klientai/konkurentai diskutuoja arba dirba su blokų grandinės sprendimais, siekdami įveikti technologijų iššūkius.
6. Remiantis 2021 metais atliktu tyrimu, galima teigti, jog blokų grandinės technologijos perspektyvos yra didelės. Teigiama, kad įmonės galėtų prarasti konkurencinį pranašumą, jei netaikytų šios technologijos.

Literatūra

- Ahram, T., Sargolzaei, A., Sargolzaei, S., Daniels J., & Amaba, B. (2017). Blockchain technology innovations. In *2017 IEEE Technology & Engineering Management Conference* (pp. 137–141), Santa Clara, CA, USA. <https://doi.org/10.1109/TEMSCON.2017.7998367>
- Akins, B. W., Chapman, J. L., & Gordon, J. M. (2013). *A whole new world: Income tax considerations of the bitcoin economy*. <https://ssrn.com/abstract=2394738>
- Angraal, S., Krumholz, H. M., & Schulz, W. L. (2017). Blockchain technology: Applications in health care. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 10(9), e003800. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.117.003800>
- Aru, I. (2017). *Full stack development tools lowering blockchain entry barriers*. <https://cointelegraph.com/news/full-stack-development-tools-lowering-blockchain-entry-barriers>
- Bahga, A., & Madiseti, V. (2014). *Internet of Things: A hands-on approach*. Atlanta.
- Bahga, A., & Madiseti, V. (2016). Blockchain platform for industrial Internet of Things. *Journal of Software Engineering and Applications*, 9, 533–546. <https://doi.org/10.4236/jsea.2016.910036>
- Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2017). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *International Financial Markets, Institutions & Money*. https://www.researchgate.net/publication/321988034_Bitcoin_Medium_of_Exchange_or_Speculative_Assets
- Beck, R., Stenum Czepluch, J., Nikolaj Lollike, N., & Malone, S. (2016). Blockchain – the gateway to trust-free cryptographic transactions. In *European Conference on Information Systems* (pp. 1–14). Springer Publishing Company.
- Blockchain w Polsce. (2018). *Raport Polskiej izby informatyki i komunikacji*. <https://www.raportblockchain.pl/>
- Bogart, S., & Rice, K. (2015). The blockchain report: Welcome to the Internet of value. *Needham Insights*, 5, 1–10.
- Broby, D., & Paul, G. (2017). Blockchain and its use in financial settlements and transactions. *The Journal of the Chartered Institute for Securities and Investment (Review of Financial Markets)*, 53–55.
- Buterin, V. (2015). On public and private blockchains. *Ethereum Blog*. <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the Internet of Things. *IEEE Access*, 4, 2292–2303. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2566339>
- DataFlair team. (2018). *Advantages and disadvantages of blockchain technology*. <https://data-flair.training/blogs/advantages-and-disadvantages-of-blockchain/>
- Deloitte. (2018). *2018 global blockchain survey: Breaking blockchain open*. <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/innovation/articles/global-blockchain-survey-2018.html>
- Decker, C., & Wattenhofer, R. (2014). Bitcoin transaction malleability and MtGox. In M. Kutylowski & J. Vaidya (Eds.), *Lecture notes in computer science: Vol. 8713. Computer Security – ESORICS 2014* (pp. 313–326). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11212-1_18
- Fanning, K., & Centers, D. P. (2016). Blockchain and its coming impact on financial services. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 27(5), 53–57. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22179>
- Foroglou, G., & Tsilidou, A.-L. (2015). *Further applications of the blockchain*. https://www.researchgate.net/publication/276304843_Further_applications_of_the_blockchain
- Forrest, P. (2016). *Blockchain and non-financial services use cases*. <https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-non-financial-services-use-cases-paul-forrest>
- Glaser, F., & Bezenberger, L. (2015). Beyond cryptocurrencies—A taxonomy of decentralized consensus systems. In *23rd European Conference on Information Systems* (pp. 1–18), Munster.
- He, D., Habermeyer, K., Leckow, R., Haksar, V., Almeida, Y., Kashima, M., Kyriakos-Saad, N., Oura, H., Sedik, T. S., Stetsenko, N., & Verdugo-Yepes, C. (2016). *Virtual currencies and beyond: Initial considerations* (No. 16/3). International Monetary Fund, Washington, D.C., U.S.A. <https://doi.org/10.5089/9781498363273.006>

- Hileman, G. (2016). *State of blockchain Q1 2016: Blockchain funding overtakes bitcoin*. <http://www.coindesk.com/state-of-blockchain-q1-2016/>
- Hou, H. (2017). The application of blockchain technology in e-government in China. In *26th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN)* (pp. 1–4), Vancouver, BC, Canada. <https://doi.org/10.1109/ICCCN.2017.8038519>
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118–127.
- Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on Blockchain technology? A systematic review. *PLoS ONE*, 11(10), e0163477. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163477>
- Kosba, A., Miller, A., Shi, E., Wen, Z., & Papamanthou, C. (2016). Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts. In *Proceedings of IEEE Symposium on Security and Privacy* (pp. 839–858), San Jose, CA, USA. <https://doi.org/10.1109/SP.2016.55>
- Marsal-Llacuna, M.-L. (2017). Future living framework: Is blockchain the next enabling network? *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 226–234. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.005>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Noyes, C. (2016). *BitAV: Fast anti-malware by distributed blockchain consensus and feedforward scanning*. <https://arxiv.org/abs/1601.01405>
- Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*, 34(3), 355–364. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>
- Peters, G. W., Panayi, E., & Chappelle, A. (2015). *Trends in crypto-currencies and blockchain technologies: A monetary theory and regulation perspective*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2646618>
- Porru, S., Pinna, A., Marchesi, M., & Tonelli, R. (2017). Blockchain-oriented software engineering: Challenges and new directions. In *39th International Conference on Software Engineering Companion* (pp. 169–171), Buenos Aires, Argentina. <https://doi.org/10.1109/ICSE-C.2017.142>
- Pranulis, V. (1998). *Marketingo tyrimai*. Kronta.
- PricewaterhouseCoopers. (2018). *Global blockchain survey*. www.pwc.com/gx/en/issues/blockchain/blockchain-in-business.html
- Rossolillo, N. (2021). *How to invest in blockchain stocks*. <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/blockchain-stocks/how-to-invest/>
- Schatsky, D., & Muraskin, C. (2015). *Beyond bitcoin: Blockchain is coming to disrupt your industry*. Deloitte University Press.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media, Inc.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money*. Penguin Random House.
- Walport, M. (2016). *Distributed ledger technology: Beyond blockchain*. UK Government Office for Science.
- Wisniewska, M. (2020). Importance of business solutions based on blockchain technology. *Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 24(73), 266–278. <https://doi.org/10.22630/PEFIM.2020.24.73.43>
- World Economic Forum. (2018). *8 ways blockchain can be an environmental game-changer*. <https://www.weforum.org/agenda/2018/09/8-ways-blockchain-can-be-an-environmental-game-changer/>
- Zhang, Y., & Wen, J. (2015). An IoT electric business model based on the protocol of bitcoin. In *Proceedings of 18th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks* (pp. 184–191), Paris, France. <https://doi.org/10.1109/ICIN.2015.7073830>

ASSESSMENT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROSPECTS IN THE FINANCIAL SECTOR

Gražina Ona VILEIKYTĖ, Galina ŠEVČENKO

Abstract. Blockchain has been receiving a lot of attention lately. Blockchain is a fixed book that allows transactions to be executed in a decentralized manner. Blockchain-based applications are increasingly emerging, covering many areas, including financial services, reputation systems, the Internet of Things (IoT), and more. However, blockchain technology still faces a variety of challenges, such as scalability and security issues that need to be overcome. This article provides a comprehensive overview of blockchain technology. At the beginning, the concept of blockchain technology, its advantages and disadvantages are presented. It also provides a brief overview of the technical challenges and applications of this technology in the financial sector. The article conducted an expert evaluation, during which it was determined how professionals evaluate this technology. The purpose of this study is to analyse the concept of blockchain technology in the scientific literature, to determine its advantages and disadvantages, the application of the financial sector and investment opportunities in the scientific literature.

Keywords: blockchain, development of blockchain technology, assessment of blockchain technology, financial sector, prospects of blockchain technology.