



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimas

Baigiamasis magistro studijų projektas

Eimantė Petrauskaitė

Projekto autorė

Prof. dr. Edita Gimžauskienė

Vadovė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimas

Baigiamasis magistro studijų projektas

Apskaita ir auditas (6211LX037)

Eimantė Petrauskaitė

Projekto autorė

Prof. dr. Edita Gimžauskienė

Vadovė

Doc. dr. Kristina Kundelienė

Recenzentė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Eimantė Petrauskaitė

Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimas

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Eimantė Petrauskaitė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Petrauskaitė, Eimantė. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimas. Magistro studijų baigiamasis projektas / vadovė prof. dr. Edita Gimžauskienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų kryptių grupė): Apskaita, Verslas ir viešoji vadyba.

Reikšminiai žodžiai: blokų grandinės technologija, TOE modelis, finansų sektorius.

Kaunas, 2021. 65 p.

Santrauka

Problema: Blokų grandinės technologijos populiarumas grindžiamas autentiškomis technologijos savybėmis, kurios gali užtikrinti skirtingų ekonomikos sektorių skaidrumą ir efektyvesnę veiklą. Viena sparčiausiai technologiją įsisavinančių sričių – tai finansų sektorius, kuriame veikiančios organizacijos bene pirmosios pradėjo domėtis blokų grandinės technologijos teikiamomis savybėmis ir kuriam ši technologija užtikrintų mažesnius operacijų kaštus bei leistų sukurti naujus produktus ar paslaugas klientams. Projekto metu siekiama ištirti blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje tendencijas ir tai kokie veiksniai ir kaip lemia finansų sektoriuje veikiančių organizacijų ketinimą įdiegti blokų grandinės technologiją savo veikloje. Probleminis klausimas: kokie finansų sektoriaus organizacijų vidaus ir išorės aplinkos veiksniai daro įtaką galimybėms diegti blokų grandinės technologiją?

Tyrimo objektas: Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybes finansų sektoriuje lemiantys veiksniai.

Tyrimo tikslas: atlikti veiksnių, lemiančių blokų grandinės technologijos pritaikymą Lietuvos finansų sektoriuje, analizę.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti blokų grandinės principų ir inovacijos pritaikymo problemos analizę.
2. Ištirti blokų grandinės technologijos panaudojimo galimybių finansų sektoriuje teorinius sprendimus.
3. Sudaryti blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių finansų sektoriuje tyrimo metodiką.
4. Atlikti blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių finansų sektoriuje tyrimą, pateikti rezultatus, išvadas bei rekomendacijas.

Teorinėje baigiamojo darbo dalyje analizuojamas iškeltos problemos aktualumas, blokų grandinės technologijos inovatyvumas ir patrauklumas, teorinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybės bei organizacijų vidinės ir išorinės aplinkos veiksniai lemiantys galimybę įsidiesti blokų grandinės technologija. Atliktas Lietuvos „Fintech“ įmonių tyrimas, kurio metu apklausti 55-ių organizacijų atstovai ir, remiantis inovacijų įdiegimą tiriančiu TOE modeliu, nustatyti pagrindiniai blokų grandinės technologijos įdiegimą lemiantys veiksniai.

Eimantė Petrauskaitė. Research on Blockchain Technology Adoption in the Financial Sector. Master's Final Degree Project / supervisor Prof. Dr. Edita Gimžauskienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Accounting, Business and Public Management.

Keywords: blockchain, TOE model, financial sector.

Kaunas, 2021. p. 65.

Summary

Problem: The popularity of blockchain technology is based on authentic technology features that can ensure transparency and efficiency in different sectors of the economy. One of the fastest adopting areas is the financial sector, where organizations are perhaps the first to take an interest in the benefits of blockchain technology, which would reduce operating costs and develop new products or services for customers. The project aims to study the trends in the application of blockchain technology in the financial sector and determine what factors and how influence the intention of organizations operating in the financial sector to implement blockchain technology in their activities. Research question: What factors in the internal and external environment of financial sector organizations influence the intention to adopt blockchain technology?

Research object: Factors determining the intention to adopt blockchain technology in the financial sector.

The aim of the research: to perform the analysis of the factors determining the adoption of blockchain technology in the Lithuanian financial sector.

Work tasks:

1. To perform the theoretical analysis of blockchain principles and innovative technology adoption issues.
2. To study the theoretical solutions of the adoption possibilities of blockchain technology in the financial sector.
3. To form a research methodology for determining the possibility of adopting blockchain technology in the financial sector.
4. To perform a research of factors influencing intention to adopt blockchain technology in the financial sector, present results, conclusions, and recommendations.

The theoretical part of the final work analyzes the relevance of the problem, the innovativeness, and attractiveness of blockchain technology, the theoretical possibilities of applying technology in the financial sector, and the internal and external environmental factors determining the intention of adopting blockchain technology. A survey of Lithuanian Fintech companies was conducted, during which representatives of 55 organizations were interviewed, and, based on the TOE model investigating the adoption of innovations, the main factors determining the intention to adopt blockchain technology were identified.

Turinys

Lentelių sąrašas.....	7
Paveikslų sąrašas	8
Įvadas.....	9
1. Blokų grandinės technologijos poreikio finansų sektoriuje problematika	11
1.1. Blokų grandinės samprata ir savybės	11
1.2. Blokų grandinės technologijos inovatyvumas	15
2. Blokų grandinės technologijos pritaikymo būdų finansų sektoriuje teoriniai aspektai.....	17
2.1. Pagrindiniai blokų grandinės technologijos principai.....	17
2.2. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje teorinės tendencijos	21
2.3. Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybes sąlygojantys veiksniai	26
2.4. Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių tyrimo metodai.....	33
2.5. Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių tyrimo prielaidos.....	35
3. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo metodika	38
3.1. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo eiga, imtis ir duomenys	38
3.2. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo konstruktyvų tarpusavio ryšio nustatymas.....	40
4. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo rezultatai	44
4.1. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo imties charakteristika.....	44
4.2. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo apklausos rezultatai	45
4.3. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo regresinės analizės rezultatai	50
Išvados ir diskusija	60
Literatūros sąrašas	61
Priedai.....	66

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Pagrindinės blokų grandinės technologijos savybės	14
2 lentelė. Pagrindinių konsensuso algoritmų palyginimas (Zheng ir kt., 2018)	19
3 lentelė. Blokų grandinės technologijos pritaikymo sprendimai investicinių paslaugų sektoriuje .	21
4 lentelė. Blokų grandinės technologijos pritaikymo sprendimai bankų sektoriuje	22
5 lentelė. Organizacijų sprendimui diegti inovacijas įtaką darantys veiksniai (Clohessy ir kt., 2019; Janssen ir kt., 2020; Holotiuk ir Moormann, 2018; Wang ir kt., 2019; Swan, 2015)	27
6 lentelė. Pagrindinių veiksnių apibūdinimas	32
7 lentelė. Principinės komponentų analizės rezultatai	50
8 lentelė. Kintamųjų patikimumo testo rezultatai	51
9 lentelė. ANOVA testo rezultatai	51
10 lentelė. Multikolinearumo testo rezultatai	53
11 lentelė. Kintamųjų koreliacijos koeficientai	53
12 lentelė. Tiesinės regresijos rezultatai	55
13 lentelė. Tiesinės regresijos modeliai	56
14 lentelė. Tiesinės regresijos modelyje nevertinami nepriklausomi kintamieji	56
15 lentelė. Tyrimo hipotezių patikrinimo rezultatai.....	57

Paveikslų sąrašas

1 pav. Blokų grandinės veikimo principas (Nakamoto, 2018).....	11
2 pav. Blokų grandinės technologijos konsensuso algoritmai (Zheng ir kt. (2018), Joshi ir kt. (2018), Pilkington (2016))	18
3 pav. Finansinių transakcijų atlikimas naudojant blokų grandinės technologiją (Joshi, Han ir Wang, 2018).....	20
4 pav. Teorinis tyrimo modelis	36
5 pav. Tyrimo eigos stuktūra (sudaryta autorės).....	38
6 pav. Lietuvos „Fintech“ įmonių struktūra (LB, 2020).....	39
7 pav. Apklauso dalyvių charakteristikos (1)	44
8 pav. Apklauso dalyvių charakteristikos (2)	45
9 pav. Santykinio pranašumo veiksnių vertinimas.....	46
10 pav. Kompleksiškumo veiksnių vertinimas	46
11 pav. Vadovybės palaikymo veiksnių vertinimas.....	47
12 pav. Organizacijos išlaidų veiksnių vertinimas.....	47
13 pav. Rinkos dinamikos veiksnių vertinimas	48
14 pav. Valstybės skatinimo veiksnių vertinimas	48
15 pav. Konkurencinio spaudimo veiksnių vertinimas	49
16 pav. Ketinimo diegti blokų grandinės technologiją organizacijoje veiksnių vertinimas	49
17 pav. Tyrimo modelio kintamųjų ryšiai.....	54

Įvadas

Temos aktualumas. Tobulėjant informacinėms technologijoms ir vartotojams siekiant spartesnių bei patikimesnių paslaugų, keičiasi ir prisitaiko kiekvienas ekonominis sektorius. Finansų sektorius negali atsilikti įdiegiant pažangiausias ir vartotojui patogumą bei malonią patirtį suteikiančias technologijas. Finansų sektorius iš esmės keitėsi atsiradus internetui ir didžiąją dalį paslaugų perkėlus į elektroninę erdvę. Manytina, kad sekantį esminį pasikeitimą finansų sektoriuje nulems blokų grandinės technologija (angl. *blockchain*), kuri įgalina atsisakyti finansinių ar kitų tarpininkų pašalinimą ir pagrindiniais veiklos principais užtikrina dviejų nesusijusių šalių patikimą bendradarbiavimą (Pilkington, 2016; Swan, 2015). Blokų grandinės technologiją pirmą kartą pritaikė asmuo ar asmenų grupė pasivadavusi Satoshi Nakamoto. Pirmosios blokų grandinės buvo skirtos kriptovaliutų išgavimui ir paskirstymui tarp atitinkamos valiutos bei blokų grandinės vartotojų. Bręstant blokų grandinės technologijai ir įsisavinant pagrindinius technologijos principus, akademinė ir skirtingų sektorių profesinė bendruomenė siekia blokų grandinės technologiją pritaikyti atitinkamoms veikloms, kurioms galimai trūksta efektyvumo, – t. y. blokų grandinės technologijos pritaikymas neapsiriboja tik kripto valiutų sritimi, bet ieškoma sprendimų ir medicinos, notarinės veiklos ar tiekimo grandinės valdymo srityse. Nepaisant to, tikima, kad greičiausiai ir plačiausiai blokų grandinės technologiją galėtų pritaikyti būtent finansų sektorius – siūlomi skirtingi įrankiai apima finansavimo, bankinių, tarptautinių mokėjimų, banko informacinių sistemų ar finansinių priemonių prekybos sritis. Dėl radikalaus inovatyvios technologijos pritaikymo, daugelis autorių tiria blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybes ir tai sąlygojančių veiksnių įtaką (Clohessy, Acton, 2019; Wang ir kt., 2019; Hughes ir kt., 2019; Holotiuk, Moorman, 2018).

Tyrimo problema. Šiuolaikinis verslas vysto veiklą realaus laiko ekonomikoje, kurioje būtina užtikrinti savalaikius ir į veiklos plėtrą orientuotus sprendimus. Revoliucinė blokų grandinės technologija gali būti pritaikoma ne tik kriptovaliutoms, tad pastaruoju metu tiek akademinė bendruomenė, tiek ir verslo sektorius nagrinėja šios technologijos pritaikymo galimybes ir aspektus. Viena sparčiausiai technologiją įsisavinančių sričių – tai finansų sektorius, kuriame veikiančios organizacijos bene pirmosios pradėjo domėtis blokų grandinės technologijos teikiamomis savybėmis ir kuriam ši technologija užtikrintų mažesnius operacijų kaštus bei leistų sukurti naujus produktus ar paslaugas klientams. Projekto metu siekiama iširti blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje tendencijas ir tai, kokie veiksniai lemia finansų sektoriuje veikiančių organizacijų ketinimą įdiegti blokų grandinės technologiją savo veikloje. Probleminis klausimas: kokie finansų sektoriaus organizacijų vidaus ir išorės aplinkos veiksniai daro įtaką galimybėms diegti blokų grandinės technologiją?

Tyrimo objektas. Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybes finansų sektoriuje lemiantys veiksniai.

Tyrimo tikslas. Atlikti veiksnių, lemiančių galimybę pritaikyti blokų grandinės technologiją Lietuvos finansų sektoriuje, analizę.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti blokų grandinės principų ir inovacijos pritaikymo problemos analizę.
2. Iširti blokų grandinės technologijos panaudojimo galimybių finansų sektoriuje teorinius sprendimus.
3. Sudaryti blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių finansų sektoriuje tyrimo metodiką.

4. Atlikti blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių finansų sektoriuje tyrimą, pateikti rezultatus, išvadas bei rekomendacijas.

Tiriamojo darbo metodai: mokslinės literatūros analizė ir sisteminimas, koreliacinė ir ryšio stiprumo analizė, „Fintech“ įmonių atstovų anoniminė apklausa pagrindinių duomenų surinkimui, daugianarės tiesinės regresijos analizė. Statistinių duomenų apdorojimas atliktas IBM SPSS 25 programa.

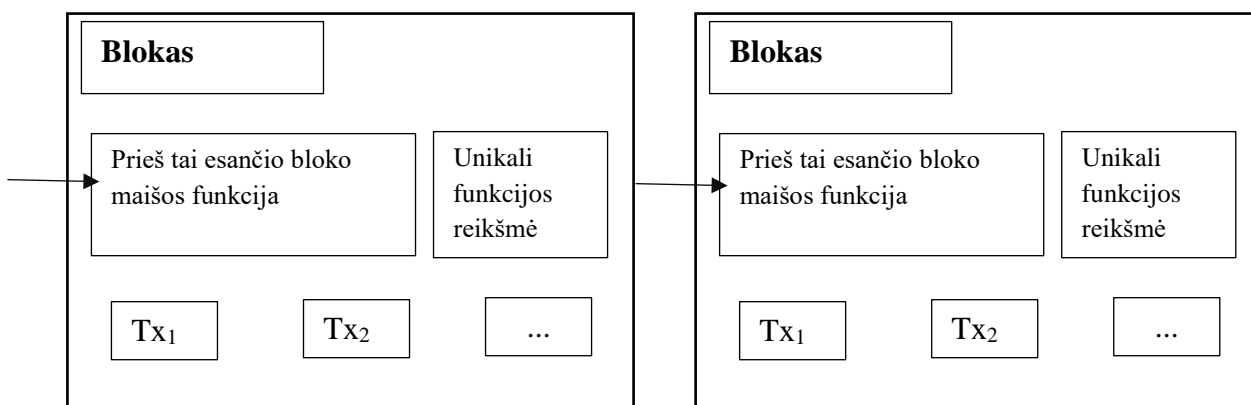
1. Blokų grandinės technologijos poreikio finansų sektoriuje problematika

1.1. Blokų grandinės samprata ir savybės

Blokų grandinės technologija pirmą kartą buvo pritaikyta 2008 m. asmens ar grupės asmenų pasivadariusių Satoshi Nakamoto, kurie išstobulinę šią sistemą pritaikė ją pirmajai kriptovaliutai bitkoinui platinti ir naudoti. Naujosios technologijos patikimumas, lankstumas ir kitos savybės pritraukia ne tik finansų sektoriaus specialistus naudoti inovatyvius sprendimus kasdienėms operacijoms, bet ir atveria galimybes technologijos panaudojimui viešojo sektoriaus ar privataus verslo reikmėms.

Pagrindinis blokų grandinės technologijos sukūrimo tikslas – užtikrinti atliekamų finansinių operacijų tikslumą, greitį ir patikimumą bei sukurti galimybę atlikti grįžtamasias operacijas. Šiais laikais finansinės operacijos dažniausiai negali vykti be patikimo tarpininko (banko ar registro valdytojo) įsikišimo, tačiau tokios operacijos dažniausiai užtrunka ilgiau ir susiduria su žmogiškomis klaidomis, kadangi nė viena sistema negali aktyviai veikti be patikimo asmens patvirtinimo ar iniciatyvos. Blokų grandinės technologijos panaudojimas pirmosioms kriptovaliutomis sumažino ne tik nepatikimos informacijos kiekį ir abejones rinkoje, bet ir transakcijų, atliekamų tarp tiekėjo ir pirkėjo, kainą (komisinius) (Nakamoto, 2008).

Blokų grandinė veikia kaip plati ir begalinė registruojamų duomenų saugykla, kuriai nėra reikalingas nei tarpininkas, nei registro valdytojas, kuris užtikrintų užregistruojamos informacijos tikrumą, patikimumą ir skaidrumą. Kuriamas duomenų registras pildomas prie vieno informacijos bloko prijungiant kitą dalyvių patvirtintą informacijos bloką, sudaryta iš unikalios informacijos įrašų, informacijos patvirtinimo įrašo ir ankstesnių blokų patvirtinimo įrašų. Blokų grandinės veikimas paremtas maišos kodu (angl. *hash*) ir maišos kodo funkcijomis (angl. *hash code functions*). Maišos kodas yra matematinė funkcija, kuri gaunamą informaciją (angl. *input*) transformuoja ir paverčia išeiğa (angl. *output*). Teigiama, kad maišos funkcija yra sunkiai pakeičiama ir sudėtingai užšifruota, tad turint maišos funkcijos rezultatą neįmanoma atkurti pradinės informacijos (Pilkington, 2016).



1 pav. Blokų grandinės veikimo principas (Nakamoto, 2018)

Blokų grandinės kūrimas ir informacijos autentiškumo patvirtinimo funkcija yra padalijama kompiuterių tinklui – skirtingam vartotojų skaičiui, kurie sprenddami sudėtingas matematinės funkcijas nusprendžia, ar registruojama informacija yra tikra ir gali būti saugoma blokų grandinėje ar ne. Informacija laikoma tikra ir teisinga, jei ją patvirtina 51 proc. sistemos dalyvių (Smith, 2018). Kiekvienas blokų grandinės dalyvis gali prisijungti prie sistemos, tikrinti, peržiūrėti ir patvirtinti informacijos tikrumą bet kuriuo metu. Kadangi sistema yra decentralizuota, duomenų registras

nepriklauso nei vienam vartotojui, o pirminė informacija negali būti keičiama ar pažeidžiama nepaliekant pėdsako – naujo įrašo blokų grandinėje (Appelbaum, Nehmer, 2017; Benton, Radziwill, 2017). Be to, kiekvienas įrašas blokų grandinėje turi savo istoriją pagal atitinkamą laiko momentą ir tai padeda sekti informacijos keitimo istoriją (Nakamoto, 2008).

Mokslinėje literatūroje išskiriami trys blokų grandinės technologijos tipai (Coyne, McMickle, 2017; Dai, Vasarhelyi, 2017; Smith, 2018; Chedrawi, Howayeck, 2018):

- Vieša blokų grandinė – sistema, kuri nereikalauja vartotojams turėti leidimų prieiti prie informacijos ir kiekvienas vartotojas yra atsakingas už informacijos tikrumo patvirtinimą. Sistemai visiškai nereikalingas centralizuotas valdymo organas, kadangi informacijos tikrumas ir patikimumas yra nulemtas daugumos balsų.
- Privati blokų grandinė – sistema, kurioje duomenų įrašus tvirtina ir informaciją gauna ribota asmenų grupė, kuriai toks informacijos registras yra svarbus ir dėl tam tikrų privatumo ar saugumo priežasčių jo turinys negali būti atskleidžiamas ir viešas (pavyzdžiui, įmonės apskaitos įrašai). Šios sistemos dažniausiai būna lėtesnės ir brangesnės.
- Suteikiamo leidimo blokų grandinė – sistema, kurioje informacijos patvirtinimo ir peržiūrėjimo galimybės suteikiamos tik iškart atrinktų ir leidimus turinčių vartotojų grupei, kurią paskiria pagrindinis sistemos valdytojas. Taip informaciją pasiekia tik tie asmenys, kuriems ji yra reikalinga, išsaugomas informacijos privatumas ir egzistuoja mažesnė informacijos pažeidžiamumo tikimybė. Be to, skirtingi vartotojai gali matyti skirtingus informacijos lygius ir juose patvirtinti blokui priskirtos informacijos tikrumą ir tikslumą. Tokia sistema įprastai veikia daug greičiau, kadangi informacijos įrašų patikimumą tvirtina tie asmenys, kuriems jie yra aktualūs.

Nuo 2009 m. blokų grandinės technologija patyrė trys skirtingus evoliucijos etapus (Swan, 2015):

- blokų grandinė 1.0 – pirmoji pritaikymo fazė, kada blokų grandinės technologija pradėta naudoti kuriant kriptovaliutas ir naudojant technologiją atsiskaitymams. Taip sumažinant vidutinius operacijų komisinius nuo 3 proc. iki 1 proc. Šis vystymosi etapas ypatingai svarbus mažiau išsivysčiusiems ekonomikoms, kuriose transakcijų komisiniai siekia nuo 7 iki 30 proc. pervedamos sumos. Be to, vartotojai įžvelgia ir kitų naujos atsiskaitymo sistemos privalumų, pavyzdžiui, operacijų atlikimo greitis, kuomet nereikia laukti kelių dienų ir pinigų pervedimai atliekami einamuoju momentu;
- blokų grandinė 2.0 – antroji fazė, kuri prasidėjo 2014 m. pabaigoje. Šis technologijos vystymosi etapas pasižymi naujais įvairioms sistemoms pritaikomais terminais – tai išmaniosios sutartys, išmanioji nuosavybė, decentralizuotos aplikacijos (angl. *Dapps*) ir kt. Tikima, kad antrasis etapas suteikia daugiau decentralizavimo galimybių ne tik apmokėjimų ir pinigų sistemai, bet ir įvairioms rinkos operacijoms (tarkime, akcininkų sprendimams ar dividendų išmokėjimui), kuriose blokų grandinės technologija gali būti panaudota informacijos ar turto rūšių registravimui, paskirstymui ir su tuo susijusių veiksmų atlikimui. Pasitelkiant išmaniąsias sutartis, kuriamos sistemos ir įmonės, kurios yra decentralizuotos autonominės organizacijos (angl. *Decentralized Autonomous Organizations/Corporations, DAO/DAC*) ir pačios gali valdyti įmonės veiklą bei verslo ciklą, jei yra tinkamai užprogramuojamos (Dai, Vasarhelyi, 2017).
- blokų grandinė 3.0 – paskutiniuoju technologijos vystymosi fazėje, kurioje dabar vyrauja tyrimai, apžvalgos ir pradinės analizės, svarstoma blokų grandinę pritaikyti kiekvienam

žmogaus gyvenimo aspektui. Atsižvelgiant į tai, kad dauguma kasdienio žmonių gyvenimo yra susiję su internetu ir technologijomis, manytina, jog blokų grandinės technologija gali pakeisti fizinių ir žmogiškųjų išteklių panaudojimo, suteikiant tiek kokybinių, tiek kiekybinių naudų. Dėl to blokų grandinės technologijos vystymas ir pritaikymas kiekvienoje srityje dažnai siejamas su interneto atsiradimu ir išpopuliarėjimu. Spėjama, kad ši technologija žmonių ekonominius ir profesinius santykius gali pakeisti į teigiamą pusę – eliminuoti laiko skirtumus, suteikti prekes ar paslaugas einamuoju momentu atsižvelgiant į paklausą ir patiriant mažesnes išlaidas. Pagrindinės išskiriamos sritys, kurias patobulins blokų grandinės technologijos pritaikymas – tai balsavimo sistema, įvairios patvirtinimo ir atestavimo paslaugos, viešojo sektoriaus administravimas, autorių teisių sritys.

Nagrinėjant blokų grandinės technologijos galimybes finansų srityje bei kituose sektoriuose išskiriamos pagrindinės šios technologijos savybės ir principai, kurie jai suteikia pranašumą prieš kitas duomenų bazes ir sistemas:

- *saugumas* – pinigų transakcijos ar kiti užsakymai gali būti atliekami tarp dviejų viena kitos nepažįstančių pusių, kadangi operacijos patikimumą užtikrina grupė žmonių, o bet kokie veiksmai gali būti atsekami;
- *privatumas ir viešumas* – blokų grandinės operacijose galima dalyvauti neatskleidžiant savo tapatybės, tačiau tai kartais gali būti ir neigiamas technologijos aspektas, jei blokų grandinės technologija yra panaudojama šešėliniam ar nelegaliam verslui vystyti. Iš kitos pusės, kiekviena atliekama operacija ar užfiksuojami duomenys gali būti prieinami viešai (jei tai nėra privati blokų grandinė) ir taip užtikrinamas rinkos ar įmonės veiklos monitoringas;
- *informacijos autentiškumas, patikimumas ir skaidrumas* – bene pagrindinė blokų grandinės technologijos savybė, kuri užtikrinama technologijos originalumu, kai kuriant įrašus informacija negali būti antrą kartą keičiama nepaliekant pėdsako ir naujo įrašo apie informacijos pokyčius. Tai sukelia daugiau pasitikėjimo rinkos dalyviams;
- *mažesnė apgaulių tikimybė* – jei duomenys yra sunkiai pakeičiami ar iškraipomi ir neatsiranda specifinių žmogaus klaidų ar daugumos blokų grandinės dalyvių susitartų veiksmų, sumažėja galimų apgaulių ar, tarkime, akcijų biržos duomenų falsifikavimo;
- *informacijos savalaikiškumas* – verslo sistemų efektyvų veikimą užtikrina ne tik tiksli, bet ir einamuoju momentu gaunama informacija. Blokų grandinės technologija leidžia patvirtintą informaciją kiekvienam vartotojui matyti einamuoju momentu ir priimti sprendimus čia ir dabar;
- *išlaidų sumažinimas* – kadangi nėra tarpininko, atliekant pinigines operacijas sumažėja komisiniai mokesčiai. Iš dalies įmonių išlaidos mažėja ir dėl to, kad automatizuotos ir daug žmogiškojo kapitalo reikalaujančios funkcijos gali būti perkeltos į blokų grandinės sistemą;
- *nereikalingas tarpininkas* – verslo vienetų tarpusavio sandoriams sudaryti nereikalinga jokia tarpininkavimo ar priežiūros institucija ir verslo segmentai įgauna daugiau savarankiškumo;
- *informacijos nepakeičiamumas* – visos operacijos fiksuojamos sistemoje ir gali būti pakeičiamos tik sukūrus naują informacijos bloką.

1 lentelė. Pagrindinės blokų grandinės technologijos savybės

Savybė	Autoriai, išskiriantys savybę
Saugumas	Risius, M., Spohrer, K. (2017).
Privatumas ir viešumas	Risius, M., Spohrer, K. (2017), Dai, J., Vasarhelyi, M.A. (2017), Fanning, K., Centers, D. P. (2016).
Informacijos autentiškumas, patikimumas, skaidrumas	Dai, J., Vasarhelyi, M.A. (2017), Kokina, J., Mancha, R., Pachamanova, D. (2017), Rückeshäuser, N. (2017), Appelbaum, D., Nehmer, R. (2017), Risius, M., Spohrer, K. (2017).
Mažesnė apgaulių tikimybė	Rückeshäuser, N. (2017).
Informacijos savalaikiškumas	Smith, S. S. (2018).
Nereikalingas tarpininkas	Rückeshäuser, N. (2017), Risius, M., Spohrer, K. (2017), Benton, M. C., Radziwill, N. M. (2017), Brandon, D. (2016).
Išlaidų sumažinimas	Swan, M. (2015)
Informacijos nepakeičiamumas	Coyne, J.G., McMickle, P.L. (2017), Dai, J., Vasarhelyi, M.A. (2017), Fanning, K., Centers, D. P. (2016), Benton, M. C., Radziwill, N. M. (2017).

Nepaisant visų teigiamų blokų grandinės savybių išskiriami ir keli technologijos pritaikymo apribojimai bei iššūkiai. Pirmiausia, bet kuri vieša blokų grandinė susiduria su „51 procento ataka“ (Kokina ir kt., 2017) – vienas ar keli blokų grandinės dalyviai gali kontroliuoti daugiau nei 50 proc. grandinės pajėgumų, kuriuos naudojant registruojami duomenys, ir taip informacijos įrašus generuoti greičiau bei apgaulingai, kitiems sistemos dalyviams nesuprantant, kad informacija buvo sufalsifikuota.

Pasak M. C. Benton'o ir N. M. Radziwill'o (2017), naudojant blokų grandinės technologiją sukurtos sistemos taip pat yra pažeidžiamos ir kartais gali būti apgaulingos dėl žmoniškųjų klaidų – yra galimybė, kad informacija bus užfiksuota klaidingai, organizacijos, dalyvaujančios blokų grandinės operacijose, gali būti apgaunamos ar neatsakingai priims sprendimus. Be to, naudojant blokų grandinės technologiją finansinėms transakcijoms yra užtikrinamas tik sandorio apmokėjimo, bet ne įvykdymo faktas.

Be to, verta paminėti, jog blokų grandinės technologijos taikymas dažnai gali būti pasmerkiamas dėl aplinkos apsaugos ir oro taršos aspektų. Kaip teigiama Europos sąjungos studijoje (2020), šalims ir organizacijoms kyla daug klausimų dėl ekologinių pažeidimų naudojant blokų grandinės technologiją. Remiantis bitkoino veikimo protokolais (suformuoti vieną tikslios ir nepakeičiamos informacijos bloką prireikia sąlyginai daug kompiuterinių resursų), apskaičiuota, kad vien per 2018 m. bitkoino konsensuso mechanizmų veikla sugeneravo tiek pat CO₂ emisijos, kiek jos sukuria vienas milijonas transatlantinių skrydžių. Dėl tokių aplinkosaugą veikiančių faktorių, visuotinis ir globalus blokų grandinės technologijos pritaikymas yra dažnai kvestionuojamas, tačiau ir tam ieškoma sprendimų – pavyzdžiui, kuriami paprastesni konsensuso mechanizmai.

Sudėtingas technologijos pritaikymas yra sąlygotas ne tik blokų grandinės vidinių iššūkių, bet ir išorės aplinkos kliūčių. Pirmiausiai, kol kas egzistuoja mažai galimybių naudoti technologiją skirtingų sričių ir veiklų sąveikai, kadangi nėra sukurta įstatyminė bazė, kuri leistų organizacijoms teisėtai atlikti skirtingas operacijas blokų grandinės aplinkose. Antra, vyriausybės ir kitos institucijos vengia pripažinti šios sistemos naudojimą ir išvelgia saugumo problemas. Manytina, kad pastaroji abejonė kyla dėl blokų grandinės technologijos specifikos pašalinti tarpininkus, tarp kurių yra ir

viešos institucijos, tarkime, mokesčių administratoriai. Nepaisant to, vis dažniau pastebima, kad pačios vyriausybės stengiasi išnaudoti šią sistemą ir viešojo sektoriaus veiklos optimizavimui (Karajovic, Kim and Laskowski, 2018).

Privačios sistemos yra mažiau skaidrios, kadangi joms negali būti pritaikytas decentralizuotumo principas ir visas informacijos valdymas dažnai yra sutelktas siauros grupės interesams. Be to, smulkiems verslo vienetams tokią sistemą įsidiegti kainuotų brangiai ir kartais ji gali apdoroti duomenis lėčiau nei *debesyje*, serveryje ar kitose platformose plėtojamos duomenų bazės (Kokina ir kt., 2017).

1.2. Blokų grandinės technologijos inovatyvumas

Manoma, kad blokų grandinės technologija ir jos teigiamos savybės įvairioms finansų sektoriaus sritims suteiks daugiau efektyvumo, pasitikėjimo ir skaidrumo. Dažnai blokų grandinės technologija gali būti apibūdinama kaip radikali inovacija, visiškai pakeičianti egzistuojančius procesus gamybos, vertės grandinės valdymo bei finansų srityse ir lyginama su internetu bei jo atsiradimo istorija (Chang, Chen, Wu, 2019; Hua, Huang, Zheng, 2019). Holotiuk'as, Pisani ir Moormann'as (2019), išnagrinėję blokų grandinės technologijos aspektus ir pritaikymo galimybes mokėjimų srityje nustatė, kad technologija atitinka visus radikali inovacijos apibrėžimo požymius savo vystymosi stadijoje. Autoriai išskiria penkis pagrindinius radikali inovacijos aspektus: geresnė technologija, didesnio našumo savybės, didesnė nauda klientui, taikomos naujos praktikos ir įtaka veikiančiai rinkai. Autorių teigimu, radikali inovacija pasižymi tuo, kad sukuriama nauja technologija, kuri daro įtaką rinkoje veikiančioms įmonėms ir pritaikant naujas žinias užtikrina pažangesnes, našesnes priemones, kurios kuria pridėtinę vertę vartotojams. Be to, blokų grandinės technologija gali pakeisti daugelio įmonių veiklos principus ir pagrindines sistemines problemas (Durst, Ilbiz, 2019). Anot Gomber'o, Kauffman'o ir kt. (2018) blokų grandinės technologijos pritaikymas yra vienas pagrindinių aspektų, kuris pakeis finansinių paslaugų teikimą ir finansų sektorių įgalinant „Fintech“ įmonių aktyvumą. Bendrai vertinant finansinių paslaugų teikimo ypatybes, vis didesnę poveikį besikeičiantiems įpročiams ir praktikoms turi informacinių technologijų inovacijos, kurių pritaikymo ir adaptacijos klausimai finansų sektoriuje yra nagrinėjami nuolatos (Clohessy, Acton, 2019).

Blokų grandinės technologija suteikia galimybes sukurti tiesioginį atsiskaitymo procesą tarp dviejų asmenų (P2P), kurio metu visiškai nereikalingas tarpininkas. Tarpininko eliminavimas turėtų pagerinti ir tarpvalstybinius mokėjimus, kurie atliekami skirtingomis valiutomis, padaryti juos pigesnius, greitesnius ir reikalaujančius mažiau papildomos informacijos apie mokėjimo operacijoje dalyvaujančias šalis (Holotiuk, Pisani and Moormann, 2017; Yoo, 2017). Be to, blokų grandinės technologija leis atliktų mokėjimų informaciją susieti su konkrečiomis sutartimis ir taip padės vartotojams užtikrinti nuosavybės teises. Tikimasi, kad mokėjimų operacijos atliekamos panaudojant blokų grandinės technologiją eliminuos esamas kliringo, atsiskaitymo ir suderinimo praktikas bei pakeis SWIFT ir SEPA mokėjimų sistemas, kurios reikalauja daug rankinio darbo, yra lėtos ir neefektyvios (Casey ir kt., 2018). Kadangi blokų grandinėje atliekamos operacijos yra kaupiamos ir negali būti pakeičiamos, manytina, kad kliringo ir atsiskaitymo paslaugos nebebus reikalingos, o vyraujančios suderinimų procedūros bus automatizuotos. Be to, duomenų nepakeičiamumas ir kiekis suteiktą galimybę gilesnei duomenų analizei siekiant apgaulių ir sukčiavimo prevencijos. Verta paminėti, kad blokų grandinės technologijos įdiegimas mokėjimų operacijoms pakeistų ir esančius banko bei elektroninių mokėjimų įmonių verslo modelius, kuomet pajamos būtų generuojamos nebe iš komisinių mokesčių, bet iš patikimų, paprastų ir saugių mokėjimų platformų suteikimo ir jų

palaikymo ar išmaniųjų kontraktų valdymo paslaugų, o tai lemtų dalies tarpininkų pasitraukimą iš esamos rinkos (Taskinsoy, 2019).

Anot, Holotiuik'as, Pisani ir Moormann'as (2019) tikimasi, kad įsikurs daugiau „Fintech“ įmonių, kurios finansų paslaugas suderins su verslo modeliais, kurie grįsti inovatyviomis technologijomis. Guo ir Liang'as (2016) teigimu, blokų grandinės technologija sukuria naujas duomenų saugojimo ir informacijos perdavimo galimybes, kurios negrįžtamai pakeis egzistuojančias finansų ir ekonomikos veikimo modelius. Hua ir kt. (2019) teigia, kad radikali inovacijos požymiais pasižyminti blokų grandinės technologija yra viena iš labiausiai analizuojamu finansinių technologijų, kuriai mokslinėje literatūroje skiriamas ypatingas dėmesys siekiant ištirti jos pritaikymo poreikį, galimybes bei su tuo susijusius iššūkius. Be to, autoriai pažymi, kad pastebimas aiškus blokų grandinės technologijos indėlis keičiant mokėjimų sistemų ir kredito informacijos sistemų konceptus bei finansų sektoriaus įmonių veiklą. Pasak Giaglis ir Zamani (2018) blokų grandinės technologijos principai ir savybės leidžia manyti, jog šios technologijos vystymas leis tolimesnį rinkų decentralizavimą ir galimybes atsisakyti tarpininkų. Dėl to pasikeistų esamos verslo sąlygos ir aplinka, atsirastų naujų paslaugų ir prekių, kurios skatintų inovatyvius verslo modelius, kas sąlygotų tarpininkaujančių verslo vienetų išnykimą.

Šiuo metu pasaulio bankai ir finansinės institucijos susiduria su įvairiomis kliūtėmis, kurios susijusios su didėjančia rizika ir mažėjančiu pelningumu. Patiriami iššūkiai sąlygoja sprendimus, kuriuos turi priimti finansų sektoriuje veikiančios įmonės bei bankai, kurie nori išlaikyti klientus, prisitaikyti prie konkurencingos rinkos ir sumažinti kaštus įdiegiant naujas technologijas, kurios užtikrintų paslaugų šiuolaikiškumą bei prieinamumą (Guo, Liang, 2016). Analizuodami Kinijos bankų sektorių Guo ir Liang'as (2016) išskyrė pagrindines problemas, su kuriomis susiduria tiek vietos bankai, tiek kitų šalių komerciniai bankai. Dėl makroekonominės situacijos ir žemų palūkanų normų sumažėjo bankų turto pelningumas. Tuo pačiu pakilo kredito rizika ir neveiksnaus turto lygis. Be to, bankų vaidmuo eilinio vartotojo kasdienybėje mažėja, kadangi rinka siūlo efektyvesnių alternatyvų, pavyzdžiui, mokėjimus mobiliosiomis priemonėmis, įvairesnes išvestines ir vertybiniais popieriais pagrįstas finansines priemones, naujas sutelktinio finansavimo (angl. *crowdfunding*) galimybes. Tokie pokyčiai ypatingai pritraukia mažų ir vidutinių įmonių dėmesį, kurioms paprastais yra sudėtinga ir brangu naudotis tradicinėmis bankų paslaugomis ar gauti finansavimą didesnės apimties projektams (Ilbiz, Durst, 2019). Tad atsiranda prielaidos naujų produktų ir paslaugų kūrimui bei naujos technologijos įsisavinimui.

Blokų grandinės technologija turi tinkamas savybes jos pritaikymui įvairiuose verslo sektoriuose, kurie susiduria su efektyvumo problemomis ar siekia pigesnių ir tikslesnių paslaugų. Blokų grandinės kuriamas informacijos autentiškumas, patikimumas, savalaikiškumas ir mažesnė apgaulių tikimybė sukuria galimybes šią technologiją naudoti kaip įrankį, kuris gali palengvinti vartotojams teikiamų paslaugų procesą, duomenų sisteminimą renkant tikslesnę informaciją bei atlikti nuolatinį duomenų monitoringą. Dėl šios priežasties finansų sektoriaus įmonės ir specialistai plėtoja idėjas kaip blokų grandinės technologijos sprendimus pritaikyti finansų sektoriuje išlaikant esamą padėtį rinkoje. Ypatingai efektyvių ir išvystytų technologijos pritaikymo sprendimų tikimasi iš „Fintech“ įmonių, kurios turi bene tinkamiausias savybes domėtis ir plėtoti blokų grandinės technologiją.

2. Blokų grandinės technologijos pritaikymo būdų finansų sektoriuje teoriniai aspektai

Blokų grandinės technologiją iš kitų inovatyvių sprendimų išskiria pagrindiniai technologijos veikimo principai, kurie užtikrina kaupiamos informacijos autentiškumą ir eliminuoja tarpininką atliekant finansines operacijas. Konsensuso algoritmai bei išmaniųjų sutarčių pritaikymo galimybės skatina blokų grandinės technologijos populiarumą ir daro ją patraukia finansų sektoriuje veikiančioms įmonėms, ypač „Fintech“ organizacijoms. Pagrindiniai blokų grandinės technologijos principai išdėstyti 2.1 skyriuje.

Technologijos populiarinimas paskatintų daugiau vartotojų naudotis finansinėmis paslaugomis, ypač atsilikusios ekonomikos šalyse, kur panašios paslaugos nėra lengvai prieinamos, taip užtikrinant finansų sektoriaus konkurencingumo augimą. Mokslinėje literatūroje galima išskirti dvi aiškias finansinių paslaugų kryptis, kurių paslaugas gali paveikti blokų grandinės technologija, – tai bankinės ir investicinės paslaugos. Teoriniai šių sričių paslaugų pokyčių aspektai apžvelgiami 2.2 skyriuje.

Blokų grandinės technologija turi ženklų potencialą jos principus pritaikyti skirtingose finansinių paslaugų teikimo srityse ir globalioje ekonomikoje. Dėl šios priežasties, svarbu analizuoti poreikį blokų grandinės technologijos siūlomus sprendimus ir galimybes diegti finansų bei kituose ekonomikos sektoriuose. Įvertinant tai, kad pagrindiniai pokyčiai, kuriuos nulems blokų grandinės technologijos įdiegimas, prasidės būtent finansų sektoriuje, yra reikšminga analizuoti blokų grandinės technologijos įdiegimą ir tam įtaką darančių faktorių poveikį finansų sektoriaus organizacijose. Šią problemą analizuoja ir akademikai, išskirdami blokų grandinės technologijos įdiegimą lemiančius veiksnius (žr. 2.3 skyrelį) ir su jais susijusias įdiegimo metu kylančias problemas (žr. 2.4 skyrių).

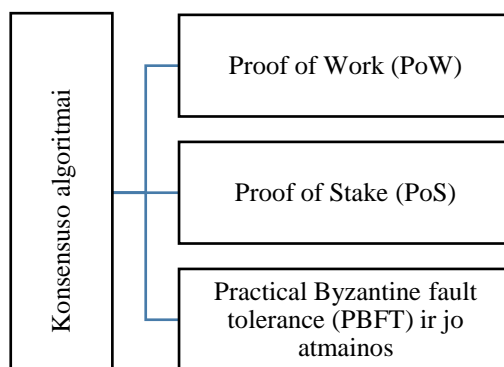
Kadangi blokų grandinės technologija gali būti vertinama kaip radikali inovacija (žr. 1.2 skyrių), teoriniuose galimybių įsidiesti technologiją vertinimo technologiją modeliuose yra adaptuojami inovacijų įdiegimą tiriantys metodai (technologijos priėmimo, inovacijų sklaidos ir technologija-organizacija-aplinka modelis). Šių metodų taikymas nagrinėjant galimybes diegti blokų grandinės technologiją aptariamas 2.5 skyriuje. 2.6 skyriuje identifikuojamos tyrimo prielaidos ir teorinis tyrimo modelis.

2.1. Pagrindiniai blokų grandinės technologijos principai

Patrauklias blokų grandinės technologijos savybes – saugumą, fiksuojamos ir pasidalinamos informacijos autentiškumą, patikimumą, skaidrumą, nepakeičiamumą ir savalaikiškumą bei galimybes veikti be tarpininko, kuris autorizuotų kiekvieną operaciją, – užtikrina pamatiniai blokų grandinės principai. Literatūroje šiems principams priskiriama autentiškas kriptografinis ar skaitmeninis parašas bei konsensuso algoritmai, kuriuos pasitelkiant blokų grandinės dalyviai priima informacijos patvirtinimo ar transakcijų įgyvendinimo sprendimus. Iš kitos pusės, finansų sektoriuje taip pat sudomino kitas blokų grandinės technologijos išpopuliarintas principas – tai išmaniosios sutartys, kurios įgalina autonominių organizacijų veiklą ekonominiuose procesuose. Šiame poskyryje analizuojami pagrindiniai blokų grandinės technologijos patrauklumą paskatinę principai – konsensuso algoritmai ir išmaniosios sutartys.

Kiekvienas blokų grandinės dalyvis turi būtent tam vartotojui priskirtą kriptografinį privatą ir viešą raktą. Privatus dalyvio raktas naudojamas patvirtinti ir pasirašyti atliekamą operaciją (kriptovaliutos naudojimo atveju, tai gali būti valiutos transakcija). Viešas raktas pasitelkiamas norint patvirtinti ir inicijuoti atliekamas operacijas, kurios yra prieinamos ir matomos bet kuriam sistemos vartotojui.

Atliekant perdavimo operaciją vienas iš dalyvių sugeneruoja užšifruotą maišos elementą (angl. *hash*), kuris yra pagrįstas įvesties informacija (angl. *input*) – tai gali būti bet koks tekstinis dokumentas, banko operacijų išrašas ar interneto naršyklės istorijos duomenys. Užšifruotas maišos elementas kitaip gali būti apibūdinamas kaip konkreti ir baigtinė skaičių seka, kuria patvirtinama, jog failas nėra modifikuotas ar kitaip pakeistas be autoriaus žinios. Kitas dalyvis gavęs maišos elementą ir turėdamas viešo rakto duomenis, gali patvirtinti, jog informacija yra gauta iš konkretaus pradinio vartotojo ir yra saugi bei patikima (Zheng ir kt., 2018; Pilkington, 2016; Joshi ir kt., 2018).



2 pav. Blokų grandinės technologijos konsensuso algoritmai (Zheng ir kt. (2018), Joshi ir kt. (2018), Pilkington (2016))

Kadangi blokų grandinės technologijos viena pagrindinių savybių yra decentralizuotumas, esminiai sistemos sprendimai siekiant patvirtinti autentišką informaciją ir ją paskleisti visiems blokų grandinės dalyviams turi būti priimami jos vartotojų bendru sutarimu (Zachariadis, Hileman and Scott, 2019). Šiam tikslui blokų grandinėse yra naudojami tam tikri konsensuso mechanizmai, procedūros ir algoritmai (angl. *consensus mechanism, consensus algorithm*). Remiantis Zheng‘as ir kt. (2018), Joshi ir kt. (2018) bei Pilkington‘o (2016) įžvalgomis pateikiami trys pagrindiniai konsensuso algoritmai (2 pav.).

Praktinio Bizantijos atsparumo triktims (angl. *Practical Byzantine fault tolerance*) (BFT arba PBFT) konsensuso taikymas kyla iš senos Bizantijos generolų problemos, kuomet kariuomenės vadovai turi priimti sprendimą, ar užimti priešų miestą ir kovoti ar trauktis. Panašiai veikia ir PBFT konsensuso protokolai blokų grandinėse. Jų esmė – pagal nustatytą taisyklių rinkinį išrenkamas vienas pagrindinis blokų grandinės dalyvis, kuris tam tikrą laiko tarpą yra atsakingas už informacijos generavimą ir apjungimą į blokų grandinės blokus. Svarbiausia, jog prieš patvirtinant operaciją ir informacijos autentiškumą, trijuose skirtinguose informacijos kūrimo ir autentifikavimo lygmenyse turi būti gaunamas 2/3 grandinės dalyvių patvirtinimas, kadangi manoma, jog du trečdaliai bet kokios blokų grandinės dalyvių yra sąžiningi, o likusi viena trečiojo siekia informaciją iškraipyti ir „pakenkti“ blokų grandinei (Pilkington, 2016).

Gavybos, naudojant specialios paskirties integrinius grandynus, arba „darbo įrodymo“ (angl. *Proof of Work*, PoW) principas yra bene pagrindinis blokų grandinės konsensuso principas. PoW apibūdina tai kokio sudėtingumo lygio matematinės funkcijas ir kokį jų kiekį turi išspręsti kiekvienas grandinės dalyvis tam, kad informacijos blokai būtų sujungiami į grandinę išgaunant kriptografinės

valiutas. PoW įvardijamas kaip pagrindinis blokų grandinės konsensuso mechanizmas ar protokolas, kurio pagalba generuojama informacija bei patvirtinamas jos autentiškumas (Pilkington, 2016). Toks protokolas reikalauja, kad sudėtingas matematinės funkcijas blokų grandinės dalyviai atliktų nuolatos, o informacijos blokas į grandinę prijungiamas tik gaunant konkrečiai numatytas ar mažesnes matematinė funkcijų reikšmes. Vienam iš tinklo dalyvių – kompiuterių (angl. *node*) – gavus patvirtintą matematinės funkcijos reikšmę, kiti tinklo dalyviai turi patvirtinti gautos reikšmės teisingumą ir tik patvirtinus konkrečią transakciją ją galima pridėti į blokų grandinę, taip gaunant informacijos įrašą. Sudėtingai apibūdinama PoW procedūra kitaip vadinama „kasimu“ (angl. *mining*) ir plačiai naudojama kriptovaliutų išgavimui (Zheng ir kt., 2018).

2 lentelė. Pagrindinių konsensuso algoritmų palyginimas (Zheng ir kt., 2018)

Savybė	PBFT	PoW	PoS
Dalyvio tapatybės valdymas	Reikalauja leidimo	Viešas	Viešas
Energijos tausojimas	Yra	Nėra	Dalinis
Toleruojama kenkėjiškų blokų grandinės dalyvių dalis	<51 proc. patvirtinančių dalyvių	<25 proc. kompiuterinės galio	<51 proc. pagal turimą dalį

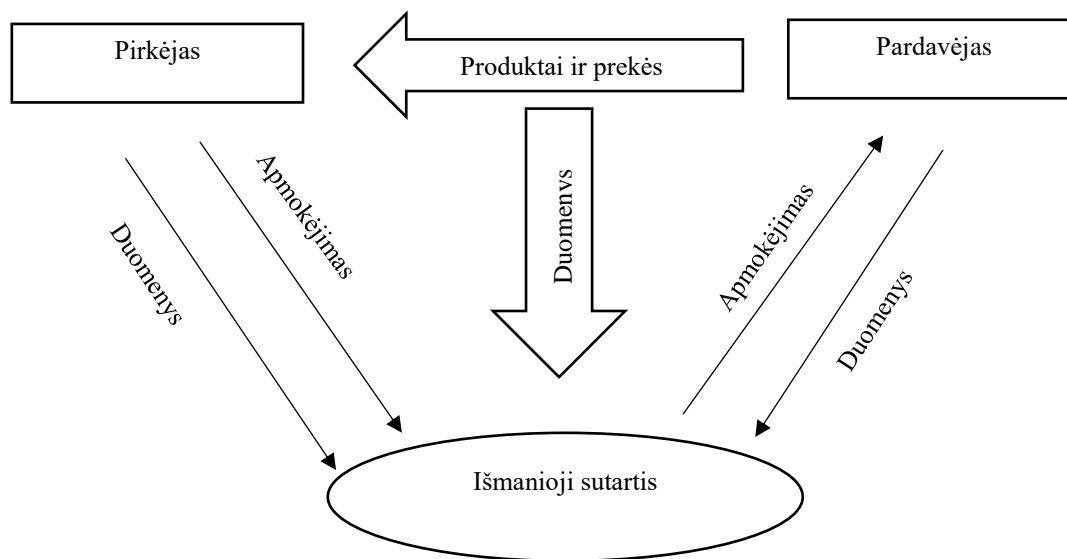
Gavyba naudojant įprastas priemones arba „dalies įrodymas“ (angl. „Proof of Stake“, PoS) yra mažiau kompiuterinės energijos reikalaujantis procesas, kuris yra paprastesnis nei PoW. Šio proceso metu blokų grandinės dalyviams nebūtina spręsti sudėtingų matematinė funkcijų panaudojant kompiuterinę energiją tam, kad būtų sukurtas naujas grandinės blokas su autentiška informacija ir už tai gautų atitinkamą kriptovaliutos kiekį. Pagrindinis PoS reikalavimas grandinės dalyviams yra įrodyti turimos valiutos ar informacijos nuosavybę (Zheng ir kt., 2018). Manoma, kad tokia procedūra užtikrina, jog dalyviai, kurie turi didesnę informacijos ar valiutos vienetų kiekį, bus nelinkę pažeisti ar falsifikuoti esamos blokų grandinės (Joshi, Han ir Wang, 2018). Vietoj to, kad išgautos valiutos kiekis būtų padalintas grandinės dalyviams pagal jų „išsprendžiamų“ matematinė funkcijų kiekį ir sudėtingumą, dalys išdalintos pagal jau turimą turto kiekį. Teigiama, kad PoS procedūra yra pranašesnė už PoW procesą, kadangi suvartojama mažiau energijos, juo pagrįstos blokų grandinės gali būti greitesnės ir turi mažesnę 51 proc. dalyvių atakos tikimybę (Pilkington, 2016). Zheng'o ir kitų (2018) nuomone, net ir pradėję savo veiklą PoW principu veikiančiose blokų grandinėse, kriptovaliutų platintojai yra linkę sistemas pakeisti į grįstas PoS principu.

Blokų grandinėje naudojami konsensuso algoritmai atskleidžia kokiomis priemonėmis technologijai užtikrinamos patraukliausios jos savybės – decentralizuotumas, saugumas, privatumas bei mažesnė apgaulių tikimybė. Konsensuso algoritmai blokų grandinėse leidžia jų dalyviams patvirtinti tik autentišką informaciją ir sprendimus priimti visai bendruomenei, nedalyvaujant tarpininkui. Tikėtina, kad blokų grandinės technologija pakeis daugumą neautomatizuotų verslo ir viešojo sektoriaus paslaugų bei veiklų. Akademikai pranašauja, kad pagrindiniai sektoriai, kuriuos pakeis blokų grandinės technologijos pritaikymas – tai sveikatos apsauga, logistika bei finansų sektorius (Pilkington, 2016; Swan, 2015; Zheng ir kt., 2018)

Išmanieji kontraktai arba išmaniosios sutartys – tai programinis protokolas, kuris gali automatiškai valdyti, įgyvendinti, patvirtinti ir atnaujinti užprogramuotą procesą, kai yra įvykdomos visos nustatytos sąlygos, tad gali būti pritaikomos įvairiuose verslo procesuose (Chang, Chen, Wu, 2019; Giaglis, Zamani (2018)). Išmaniųjų sutarčių principas vienas pagrindinių blokų grandinės

technologijos aspektų, kuriuo remiantis siūlomi ir kuriami finansų sektoriuje taikomų priemonių tobulinimo bei pakeitimo sprendimai.

Išmanieji kontraktai gali būti panaudojami tarptautinėje ar vietinėje prekyboje, kurios metu apmokėjimo operacijos atliekamos įgyvendinus tam tikrus sutarčių reikalavimus. Pasak Guo ir Liang'o (2016), šiuo metu panašūs procesai reikalauja daug rankinio darbo, plačios dokumentacijos ir ne vieno tarpininko. Tai lemia galimus sutarčių neatitikimus, nelegalias ar neteisingas bankines operacijas, žemą sistemos efektyvumą ir per didelius kaštus, kuriuos patiria tiek sutarties šalys, tiek ir tarpininkaujantis bankas. Išmaniųjų kontraktų pritaikymas tarptautinės prekybos sistemose leistų sumažinti padidinti atliekamų operacijų efektyvumą.



3 pav. Finansinių transakcijų atlikimas naudojant blokų grandinės technologiją (Joshi, Han ir Wang, 2018)

Lyginant su egzistuojančiais teisiniais kontraktais (sutartimis), išmaniosios sutartys pasižymi trimis pagrindinėmis savybėmis (Swan, 2015):

- autonomija (angl. *autonomy*) – norint įvykdyti kontraktą pagal numatytas susitarimo sąlygas, iniciatoriui (pirkėjui, pardavėjui ar mokėtoju) užtenka aktyvuoti išmanųjį kontraktą vieną kartą, tolimesnis procesas vyksta savarankiškai;
- savarankiškas apsirūpinimas (angl. *self-sufficiency*) – išmanieji kontraktai patys sugeba ir paskirstyti išteklius tarp skirtingų operacijos dalyvių.
- decentralizuotumas (angl. *decentralization*) – išmaniosios sutartys paskirstomos skirtinguose tinklo mazguose, jų informaciją fiksuojama skirtingų dalyvių duomenų bazėse tokiu pačiu lygmeniu, neturint tam tikro fiksuoto taško.

Cong'o ir He (2018) atliktu tyrimu įrodė, jog išmaniųjų kontraktų naudojimas finansų sektoriuje gali sumažinti informacijos asimetriją, suteikti didesnę socialinę gerovę ir sukurti sąlygas finansų sektoriaus klientų skaičiaus augimui dėl lengvesnio finansinių paslaugų prieinamumo taip užtikrinant finansų sektoriaus dalyvių konkurencingumą. Joshi ir kt. (2018) nuomone, norint efektyviai pritaikyti blokų grandinės technologiją finansų srityje, išmanieji kontraktai turi būti pagrindinė šios sektoriaus susidomėjimo sritis.

Galima teigti, jog patikima blokų grandinės konsensuso principų sistema bei galimybė automatizuoti sudaromus sandorius ir sutartis, skatina blokų grandinės technologijos patrauklumą ir plėtojimą. Siekiant masiškai pritaikyti blokų grandinės technologijos sprendimus, vartotojai supažindinami su skirtingomis technologija paremtomis priemonėmis, kurios turi potencialą finansines paslaugas padaryti efektyvesnėmis ir užtikrinti sektoriaus konkurencingumą.

2.2. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje teorinės tendencijos

Mokslinėje literatūroje nagrinėjamos blokų grandinės technologija paremtos priemonės finansų sektoriuje pakeičiančios nusistovėjusią investicinių ir bankinių paslaugų teikimo praktiką. Šiame poskyryje aptariama mokslinėje literatūroje svarstomos blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje tendencijos ir plintančios praktikos, kurios daro įtaką investicinių ir bankinių paslaugų sritims radikaliai pakeisdamos bankų ir kitų finansavimo institucijų veiklą.

3 lentelė. Blokų grandinės technologijos pritaikymo sprendimai investicinių paslaugų sektoriuje

Investicinių paslaugų sritis	Autoriai
Sutelktinis finansavimas (angl. <i>crowdfunding</i>) ir ICO	Zhu ir Zhou (2016), Casey ir kt. (2018), Arnold ir kt. (2019), Fridgen ir kt. (2018), Manda ir Yamijala (2019).
Prekyba vertybiniais popieriais	Taskinsoy (2019), Yoo (2017).
Rizikos valdymas	Zheng ir kt. (2018)
Išvestinės finansinės priemonės	Yoo (2017)

Sutelktinis finansavimas ir pirminis žetonų platinimas ICO (angl. *initial coin offering*). Tradicinis verslo finansavimas banko suteikiamomis paskolomis dažniausiai yra nepatogus, ypatingai pradedančiam verslui, kuris pradinėje stadijoje nesugeba išpildyti bankų ar kitų finansavimo institucijų keliamų reikalavimų. Toks procesas gali apriboti produktų ar paslaugų, kurie turi didelį potencialą, vystymą. Dėl tos priežasties, įmonės stengiasi atrasti kitokius finansavimo šaltinius, pavyzdžiui, sutelktinį finansavimą, kuomet lėšos pradiniam produkto ar paslaugos kūrimo etapui yra pritraukiamos iš fizinių asmenų. Manytina, kad šioje srityje blokų grandinės technologijos sprendimai, kuomet finansavimą suteikę asmenys gali prieiti skaidrią, autentišką ir savalaikę informaciją, paskatintų finansų sektoriaus dalyvius ir vartotojus aktyviau naudotis rinkos siūlomomis galimybėmis (Casey, 2018). Blokų grandinės technologija leistų platformose įdiegti patikimesnes procedūras, kurios tuo pačiu ir padidintų efektyvumą (Kozma ir Nowiński, 2017). Sutelktinio finansavimo sprendimai taip pat gali būti priskiriami inovatyvioms finansinėms technologijoms, kadangi užtikrinant tarpusavio (angl. *peer-to-peer*) finansavimo sprendimus yra eliminuojamas tarpininkas (Cai, 2018; Zhu ir Zhou, 2016). Vadinasi, blokų grandinės technologijos pritaikymas sutelktinio finansavimo platformose leistų efektyviau ir skaidriau suteikti bei gauti finansavimą verslui. Zhu ir Zhou (2016) atlikę sutelktinio finansavimo sąlygų analizę Kinijoje teigia, kad blokų grandinės technologijos pritaikymas šioje srityje leistų optimizuoti sutelktinio finansavimo procesą: užtikrintų saugumą, mažesnes sąnaudas, spartesnę finansavimo priemonių judėjimą ir galėtų į procesą įtraukti priežiūros institucijų stebėtojus.

Veiklos finansavimui verslas gali pasitelkti vieną iš sutelktinio finansavimo priemonių – tai pirminio žetonų platinimo (angl. *initial coin offering, ICO*) galimybes. Proceso metu įmonės, siekiančios gauti finansavimą, rinkai siūlo atitinkamus finansinius produktus (žetonus), kurių pagrindas yra įmonės akcijos ar bet koks kitas turtas arba siekia išplatinti savo sukurtą kriptovaliutą (Arnold ir kt., 2019). ICO kartais prilyginamas pirminiam viešam akcijų platinimui (angl. *initial public offering, IPO*),

tačiau procesai yra visiškai skirtingi paskirstymo, garantijų ir reguliavimo atžvilgiu. Pradiniame monetų platinime nėra apribojimų kas gali įsigyti įmonės siūlomus žetonus, dėl to užtenka būti blokų grandinės sistemos dalyviu, bendrovės finansavimą gali gauti iš globalaus vartotojų tinklo (Fridgen ir kt., 2018). Tačiau, ICO finansavimo metodas susiduria su kol kas menku kriptovaliutos paplitimu ir reguliavimo normų trūkumu.

Tiesa, blokų grandinės technologijos suteikiamos galimybės gali būti išnaudojamos ne tik verslo finansavimui, bet ir fizinių asmenų tarpusavio skolinimo sistemoms. Manda ir Yamijala (2019) teigia, kad blokų grandinės technologijos panaudojimas tarpusavio skolinimo procese suteiktų daugiau skaidrumo, eliminuotų tarpininkus ir aukštus operacijų kaštus bei suteiktų operatyvumo atitinkamoms skolinimo operacijoms.

Rizikos valdymas. Siekiant tobulinti investicinės rizikos valdymo modelius svarbų vaidmenį atlieka finansinės technologijos („Fintech“), kurių tobulinimui lemiamą įtaką gali padaryti blokų grandinės technologijos pritaikymas. Investuotojai, kurie vertybinius popierius valdo tarpininkų pagalba, dažniausiai negali greitai priimti lemiamų sprendimų. Tačiau naudojant blokų grandinės technologiją, sprendimai, susiję su vertybinių popierių pirkimu bei pardavimu gali būti priimami akimirksniu, taip apsisaugant nuo neigiamų investicinės rizikos padarinių ir išlaikant atliekamų operacijų saugumo lygį (Zheng, Dai, Xie, 2018).

Prekyba vertybiniais popieriais. Prekyba vertybiniais popieriais blokų grandinės technologijos principu sukurtoje sistemoje užtikrintų akcijų, obligacijų ir išvestinių finansinių priemonių įsigijimo operacijų ir sandorių patvirtinimo atlikimą einamuoju momentu. Ryškiausias blokų grandinės technologijos pritaikymo vertybinių popierių biržoje tendencijas pateikia S. Yoo (2017). Teigiama, kad JAV veikianti NASDAQ OMX grupė pritaikė blokų grandinės technologiją privačioje vertybinių popierių biržoje, skirtoje profesionalams, ir vertybinių popierių įsigijimo operacijų laikotarpį sutrumpino nuo keturių dienų iki dešimties minučių. Kanados, Jungtinės karalystės, Australijos ir Japonijos vertybinių popierių biržos taip pat analizuoja blokų grandinės technologijos galimybes ir investuoja į startuolius, kurie siūlo blokų grandinės technologija grįstas paslaugas vietinėms vertybinių popierių biržoms.

Išvestinės finansinės priemonės. Išmaniosios sutartys gali būti programuojamos opcionų ar ateities sandorių įgyvendinimui, taip atsižvelgus į rinkos sąlygas laiku būtų laiku įgyvendinami numatyti sandoriai be tarpininko poreikio, vykdant komunikaciją su konkrečiais asmenimis (Yoo, 2017).

4 lentelė. Blokų grandinės technologijos pritaikymo sprendimai bankų sektoriuje

Bankų paslaugų sritis	Autoriai
Mokėjimų sistemos	Joshi ir kt. (2018), Zheng ir kt. (2018), Yoo (2017)
Tarpvalstybiniai mokėjimų pavedimai	Taskinsoy (2019), Yoo (2017); Giaglis, Zamanis (2018); Casey ir kt. (2018), EU (2020)
Kliringas ir atsiskaitymas	Zheng ir kt. (2018), Chiu ir Koeppel (2019), Klimos (2018)
Kredito informacinės sistemos ir „Pažink savo klientą“ sprendimai	Guo ir Liang (2016), Casey ir kt. (2018)
Akredityvai	Chang, Chen ir Wu (2019), Cong ir He, (2019)
Centrinio banko skaitmeninė valiuta	De Lis ir Gouveia (2018), Juškaitė, Šiaudinis ir Reichenbachas (2019)

Mokėjimų sistemos ir tarpvalstybiniai mokėjimų pavedimai. Anot J. Taskinsoy (2019), prieš atsirandant kriptovaliutoms ir išpopuliarėjus blokų grandinės, standartinės mokėjimų operacijos privalėjo remtis tarpininku, kuris atlikdavo tris pagrindines užduotis: patvirtindavo visas operacijas, užtikrindavo operacijų įvykdymą ir palaikė bei saugojo chronologinę atliekamų operacijų istoriją. J. Oh'as ir I. Shong'as (2017) teigia, jog šiuo metu finansinių institucijų veikla dažniausiai yra prižiūrima trečiosios šalies, t. y. centrinio banko, kuris fiksuoja kiekvieno banko turto judėjimą ir atlieka patvirtinimo bei autentifikavimo funkcijas tarpbankinėms operacijoms. Be to, tarpvalstybiniai mokėjimai dažniausiai yra ilgos trukmės, brangūs ir reikalaujantis ne vienos šalies įsitraukimo (Holotiuk, Pisani and Moormann, 2017). Kadangi šiuo metu beveik visas bankų turtas ir lėšos egzistuoja kaip skaitmeniniai įrašai, atsiveria galimybės keisti finansų sistemas (Yoo, 2017). S. Yoo (2017) siūlo tarpbankinėms ir tarptautinėms mokėjimų operacijoms naudoti privačias blokų gandinų sistemas, kadangi jos gali būti lengviau valdomos ir reguliuojamos bei užtikrina pagrindinių finansų sistemos tikslų – patikimumo, stabilumo ir efektyvumo – įgyvendinimą. Manytina, kad blokų grandinės technologijos pritaikymas mokėjimų ir perlaidų atlikimui labiausiai paveiks institucijas, kurios suteikia pinigų persiuntimo į užsienį paslaugas: naudojant blokų grandines galima inicijuoti tiesiogines pinigų perlaidų operacijas, kuriose nedalyvautų tarpininkas, taip eliminuojant aukštus perlaidų komisinius mokesčius.

Tarpbankiniai pavedimai dažniausiai priklauso nuo tarpininkų – kliringo įmonių, kurios norėdamos įvykdyti operaciją atlieka komplikotą procesą, dėl kurio išauga kaštai ir operacijų atlikimo trukmė. Toks pasirinkimas nėra efektyvus klientams, kurie siekia greitai ir kokybiškai vykdyti savo veiklą, atlikti pirkimo-pardavimo operacijas (Guo, Liang, 2016). Dėl tokių priežasčių tarpbankiniai ir tarpvalstybiniai mokėjimai yra viena pagrindinių blokų grandinės technologijos pritaikymo sričių. Naudojantis blokų grandinės technologija finansų sektorius gali užtikrinti greitus, efektyvius ir pigius atsiskaitymo būdus, kurie sumažintų ir mokėjimų institucijų patiriamas sąnaudas (Guo, Liang, 2016). Šiuo metu jau yra vykdomi projektai, kuriais inicijuojama tarptautiniams ir tarpbankiniams mokėjimams naudoti blokų grandinės technologija grįstas platformas. Pavyzdžiui, SWIFT tarpbankinių mokėjimų sistema tobulina veikimo principus atsižvelgdama į blokų grandinės technologijos žadamus pokyčius (Casey ir kt., 2018). Be to, 2016 m. spalio mėn. „Ripple“ ir „R3“ – finansinių inovacijų konsorciumas, kuriame dalyvauja pagrindiniai Europos bankai, atliko pirmąjį sukurtos blokų grandinės sistemos bandymą, jo metu buvo įvykdytas tarptautinis mokėjimas naudojant „Ripple“ XRP skaitmeninę valiutą (Kozma ir Nowiński, 2017). Manoma, kad blokų grandinės technologijos pritaikymas mokėjimų pavedimams leis banko paslaugomis naudotis asmenis pačiose skurdžiausiose pasaulio šalyse (Joshi ir kt., 2018).

Blokų grandinės technologijos panaudojimas mokėjimo operacijoms, taip pat užtikrintų chronologišką operacijų seką ir informaciją tinkamą operacijų suderinimui (Varma, 2019). Technologijos pagalba tikimasi sukurti visiškai be tarpininkų veikiančią finansų rinką, kitaip vadinama tiesioginio apsikeitimo tarp vartotojų (*angl. peer-to-peer, P2P*) modelį, kuriame skirtingi asmenys mokėjimų operacijas ir sandorius atlikti galės nedalyvaujant trečiajai šaliai (bankui) ir nereikalaujant atskiro tarpininko patvirtinimo (Zheng, ir kt., 2018).

Kliringas, atsiskaitymas ir savitarpio užskaita. Nuo trečiosios šalies priklausantys atsiskaitymai už įmonių atliktus sandorius yra lėti ir neefektyvūs – mokėjimų patvirtinimas reikalauja didelių laiko ir darbo sąnaudų, tad mokėjimai tampa brangūs (Holotiuk ir kt., 2017). Kadangi daugelis įmonių naudoja sistemas, kurios nėra suderinamos su finansines paslaugas teikiančiomis įmonėmis, patiriami dvigubi kaštai skirti informacijos sisteminimui ir registravimui (Chiu ir Koeppel, 2019, Klimos, 2018).

Blokų grandinės technologija gali pasiūlyti paprastą sprendimą – viešą informacijos duomenų bazę, kuri gali būti prieinama kiekvienam vartotojui ir paskleidžiama visiems blokų grandinės dalyviams. Tai suteiktų galimybę vartotojams pasirinkti lanksčias atsiskaitymų sąlygas ir sutaupyti skiriamas lėšas. Tokiai kliringo ir atsiskaitymo sistemai nereikėtų tarpininko, kuris užtikrina atsiskaitymų įvykdymą pagal konkrečias sąlygas, tam užtektų išmaniųjų sutarčių, o atnaujintas procesas ženkliai sumažintų finansinių institucijų vaidmenį bei prekybinių atsiskaitymų išlaidas (Chiu ir Koepl, 2019). Galima teigti, kad blokų grandinės technologijos įgalinimas šioje srityje eliminuotų kliringo ir atsiskaitymo paslaugas teikiančias finansų įstaigas ir leistų įdiegti visiškai automatinius atsiskaitymo ir sudengimo (angl. *fully automated reconciliation*) procesus (Holotiuk ir kt., 2017). Pagrindiniai požymiai, kurie kelia blokų grandinės technologijos pritaikymo patrauklumą šioje srityje – tai patogi informacijos prieiga, duomenų vientisumas ir autentiškumas, atliekamų operacijų spartumas (Klimos, 2018). Iš kitos pusės, pasak Klimos (2018) vyrauja ir nuomonė, jog blokų grandinės technologija šioje srityje nėra pranašesnė už jau taikomas praktikas, kadangi operacijų užskaitymo ir kliringo periodas užsitęsia dėl reglamentavimo ir teisinės bazės keliamų papildomų reikalavimų. Pritaikant blokų grandinės technologijos sprendimus kliringo ir atsiskaitymo procesams svarbu įvertinti ir tai, kaip konkrečios sistemos galės susidoroti su atsiskaitymų metu išskylančia likvidumo rizika (Klimos, 2018).

Bankų kredito informacinės sistemos. Bankų kredito informacinės sistemos susiduria su duomenų, reikalingų priimti finansavimo sprendimus, trūkumu; tarpinstituciniu duomenų pasidalinimu; neaiškiu vartotojų duomenų saugojimo reglamentavimu, kuris susijęs su duomenų privatumu ir saugumu (Swan, 2015). Kaip viena didesnių bankų sektoriaus problemų išskiriamas informacijos apie klientus ir jų kreditavimo galimybes trūkumas (Zheng, ir kt., 2018). Žinoma, tam, kad būtų išspręstos šios problemos reikalingas ne vien bankų, bet ir kitų institucijų besąlyginis bendradarbiavimas ir noras veikti blokų grandinės technologija pagrįstose platformose. Manoma, kad tai užtikrintų kiekvieno asmens galimybę kredito įstaigoms teikti patikimus ir patvirtintus duomenis apie savo išlaidų lygį ir patikimumą, taip sukuriant efektyvias duomenų bazines, kurios būtų kredito institucijų informacijos apie asmenų kredito reitingus pagrindas (Guo, Liang, 2016). Tokias užšifruotais duomenų masyvais tarpusavyje galės dalintis bankai ir kredito institucijos siekdamos sumažinti bankų išlaidas įgyvendinant principo „pažink savo klientą“ (angl. *know your customer, KYC*) tikslus (Casey, 2018). Informacija apie finansų sektoriaus klientus turėtų būti pasiekiami kiekvienam finansų sektoriaus dalyviui ir taip sumažinti jų patiriamas išlaidas kaupiant informaciją apie skirtingus vartotojus (Holotiuk ir kt., 2017). Tokios sistemos, kurios būtų paremtos blokų grandinės technologija, susidurtų su teisiniais ir reguliavimo iššūkiais bei apribojimais dalintis jautria klientų informacija (Casey, 2018).

Akredityvai. S.E. Chang‘as, Y. Chen‘as ir T.Wu (2019) teigia, jog blokų grandinės technologija, ypač išmaniųjų kontraktų pritaikymas, gali pakeisti tarptautinėje prekyboje naudojamo akredityvo veikimo principą, greitį ir kainą. Pasitelkiant blokų grandinės technologiją prekių judėjimą galima sekti nuolatos, o inicijuojant bankų informacijos apsikeitimą bei mokėjimą už perduodamas prekes itin tinkamas yra išmaniųjų sutarčių principas. Naudojant išmaniąsias sutartis akredityvo sąlygoms įgyvendinti reikalingas funkcijas galima automatizuoti bei atsisakyti fizinių dokumentų patvirtinimo tarp pirkėjo, pardavėjo, juos atstovaujančių bankų ir logistikos įmonių. Cong‘as ir He (2019) teigia, jog išmaniųjų sutarčių pritaikymas tarptautiniame versle ir atsiskaitymo procesuose, į bendrą eigą įtraukiant akredityvus, sandorio šalis gali apsaugoti nuo nepageidaujamų nuostolių leidžiant išvengti žmoniškųjų klaidų ar akredituojančių bankų nesutarimų.

Centrinio banko skaitmeninė valiuta. Vykdamas atsiskaitymo operacijas ar kitokias bankinio sektoriaus paslaugas, bankams bus reikalingos kriptografinės valiutos. Kadangi bitkoino ir kitų šiuo metu egzistuojančių kriptovaliutų vertė nėra stabili, visuotiniam blokų grandinės technologijos pritaikymui gali būti naudojamos centinių bankų sukurtos ir išplatintos kriptovaliutos. Anot de Lis'o ir Gouvela (2018) tokia valiuta gali pakeisti grynuosius pinigus, kadangi ji gali būti naudojama fizinių asmenų tarpusavio atsiskaitymams ir suteikia naujas galimybes, kuomet valiuta naudotis galima tik ribotam ir autorizuotam asmenų skaičiui. Apribojimais ar leidimais naudotis reikalingi ir norint valiuta palaikyti anonimiškumą arba užtikrinti globalių atsiskaitymų stabilumą bei skaidrumą. Lygiai taip pat kaip ir kitos valiutos, centrinių bankų kuriamos kriptovaliutos gali būti naudojamos ir investiciniais tikslais, siekiant gauti palūkanas už suteiktas paskolas ar laikomus indėlius. Anot Lis'o ir Gouvela (2018) tokios kriptovaliutos leistų patobulinti mokėjimų sistemas, pakeistų esamas valiutas efektyviomis alternatyvomis ir potencialiai sumažintų galimų bankų krizių dažnumą bei patiriamų nuostolių lygį. Pasak Juškaitės, Šiaudinio ir Reichenbacho (2018) centrinio banko skaitmeninės valiutos gali būti skirstomos į skirtingus tipus pagal pasiekiamumą (didmeninio ar mažmeninio naudojimo) – prieinamos tik bankams ir finansų institucijoms arba prieinamos bankams, finansų institucijoms ir kitoms organizacijoms, pagal techninę formą (grįsta žetonais ar grįsti sąskaitomis) ir pagal galimą palūkanų normą (kompensuojamos arba nekompensuojamos).

Kozma ir Nowiński's (2017) teigia, kad naujos technologijos ir jų pritaikymo galimybės sąlygoja egzistuojančių verslo modelių pasikeitimą ir evoliuciją, siekiant sukurti efektyvesnius bei patogesnius produktus ir paslaugas, kurie vartotojams teiktų papildomą vertę. Pasak autorių, kiekviena organizacija net ir neturėdama strategijos, turi verslo modelį, kurį nuolat veikia vidiniai arba išoriniai aplinkos pokyčiai, pavyzdžiui, naujų technologijų atsiradimas ir bandymas jas pritaikyti veikloje ar prisitaikyti prie jų. Sugebėjimas tiksliai numatyti naujos technologijos panaudojimo galimybes kuriant inovatyvius verslo modelius, užtikrina organizacijos konkurencinį pranašumą. Dėl to organizacijos – ne tik finansų, bet ir kituose sektoriuose – turėtų suprasti kaip naujoji blokų grandinės technologija gali padėti sukurti sąlygas konkurencinio pranašumo vystymui ir kaip tai gali paveikti egzistuojančių organizacijos verslo modelį. Morkunas, Paschen ir Boon'as (2019) antrina, jog blokų grandinės technologija pakeis organizacijų vertės kūrimo procesą ir leis vartotojams suteikti paslaugas, kurios šiuo metu gali atrodyti per brangios, neefektyvios ar lėtos. Tuo pačiu, platus blokų grandinės technologijos pritaikymas pakeis organizacijų kanalus, kuriais galima pasiekti klientus, kadangi daugelyje sričių nebebus reikalingas tarpininkas ar jo paslaugos.

Vertinant mokėjimo paslaugas teikiančių įmonių verslo modelio pasikeitimą, Holotiuk'as, Pisani ir Moormann'as (2017) nurodo, jog poveikį finansų sektorius pajus pritaikant blokų grandinės technologiją naujų paslaugų kūrimui, pavyzdžiui, tiesioginio apsikeitimo tarp vartotojų (P2P) paslaugų plėtra, tiesioginiai, tarpvalstybiniai mokėjimai ir atsiskaitymai skirtingomis užsienio ar kriptovaliutomis bei individualių finansų valdymo paslaugos. Tuo pačiu, mokėjimai, kuriems nereikalingas tarpininkas atveria galimybes decentralizuotoms rinkoms ir aukštesniam patikimumui tarp rinkos dalyvių. Iš to seka, jog panaikinant neefektyvias paslaugas bei jas teikiančias organizacijas, kurios nesugebės įsidiesti blokų grandinės technologijos ar ją grįstų priemonių ir sprendimų, spartėtų naujų rinkos dalyvių atėjimas. Tikimasi, kad šioje srityje stipriausią įtaką turės „Fintech“ įmonės, kurios gali greičiau ir efektyviau pritaikyti blokų grandinės technologiją. Tokie pokyčiai teikiamų paslaugų struktūroje ir finansų įmonių verslo modeliuose lems finansų sistemos pasikeitimus, vartotojų ir pačių finansų organizacijų finansavimo kanalų transformaciją (Morkunas, Paschen and Boon'as, 2019). Iš kitos pusės, tos finansų organizacijos, kurios savo veikloje nesugebės

pritaikyti blokų grandinės technologijos, bus priverstos įsigyti „Fintech“ įmonių išvystytus produktus, kurie leistų joms likti rinkoje (Holotiuk., Pisani and Moormann, (2017)).

Taigi, apžvelgus skirtingas blokų grandinės technologijos pritaikymo esamoms investicinėms ir bankinėms paslaugoms teorines tendencijas, galima teigti, jog ateityje teikiamos finansinės paslaugos bus neatsiejamos nuo šios inovatyvios technologijos tiek mokėjimų, tiek ir kitose srityse. Toks technologijos potencialas skatina finansų sektoriaus (bei kitų sektorių) įmones domėtis ir tirti blokų grandinės technologijos galimybes tam, kad jos galėtų išlaikyti savo klientus, kurti vertę ir įgauti konkurencinį pranašumą. Žinoma, prieš įdiegiant šią inovatyvią technologiją organizacijos turi suprasti vidinių ir išorinių sąlygų veiksnius, kurie leidžia ir skatina užtikrintai diegti blokų grandinės technologijos sprendimus, bei nustatyti galimas technologijos pritaikymo problemines sritis. Dėl to finansų sektoriaus organizacijoms, kurios siekia išsaugoti konkurencinį pranašumą, svarbu suprasti, kokie veiksniai lemia technologijos pritaikymą atitinkamai veiklai. Šią problemą analizuoja akademikai, išskirdami blokų grandinės technologijos įdiegimą lemiančius veiksnius.

2.3. Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybes sąlygojantys veiksniai

Finansų sektoriuje veikiančios organizacijos ieško įvairiausių sprendimų kaip blokų grandinės technologiją pritaikyti teikiamoms paslaugoms ir įprastai organizacijos veiklai. Tam, kad finansų sektoriuje atsirastų naujos paslaugos, pagrįstos blokų grandinės technologija, ir tokias paslaugas finansų organizacijos pradėtų teikti savo klientams, jos turi būti pasiruošusios ir tinkamai įvertinusios visus ketinimą veikiančius vidinius ar išorinius veiksnius. Tiesa, suprasti blokų grandinės technologijos pritaikymui įtaką darančius veiksnius, reikšminga gali būti ne tik finansų sektoriaus įmonėms, bet ir priežiūros institucijoms, kurios atitinkamai turėtų atsižvelgti į reguliacinės aplinkos ar kuriamos ekosistemos poveikį.

Wang‘as ir kt. (2019) atlikę mokslinės literatūros analizę nustatė, jog pagrindinės sritys, kurias turi įvertinti kiekviena blokų grandinės technologiją diegianti organizacija yra susijusios su *technologiniais, organizaciniais ir konkurenciniais* veiksniais. Teigiama, kad organizacijos norėdamos pritaikyti blokų grandinės technologiją turi palaikyti aukštą technologinį lygį, įvertinti technologijos įdiegimo sąnaudas, organizacijos vidaus kultūros ir rinkos dinamikos būklę. Hughes ir kt. (2019) teigimu blokų grandinės technologijos pritaikymui bet kurioje srityje svarbus yra aukščiausio lygio organizacijos vadovų palaikymas ir tinkami sprendimai, įvertinant visas teigiamas ir neigiamas blokų grandinės technologijos savybes ir galimą naudą organizacijai. Janssen‘as ir kt. (2019) nuomone, šiuo metu jaučiamas trūkumas mokslinių darbų, kurie analizuotų įvairių sektorių organizacijų galimybes įsidiegti siūlomus blokų grandinės technologijos sprendimus ir inovacijos įdiegimo galimybes bei ketinimą diegti lemiančių veiksnių tyrimų. Hader‘is, El Mhamedi‘s ir Abouabdellah‘as (2020) tirdami blokų grandinės technologijos pritaikymą taip pat išskiria atitinkamas veiksnių, galinčių daryti įtaką diegimo procesui grupes:

- technologiniai veiksniai – grupė veiksnių, kurie susiję su organizacijos naudojamų technologijų įvertinimu lyginant jas su naujomis, potencialiai daugiau naudos suteikiančiomis ir partnerių ar konkurentų naudojamomis technologijomis, kurias organizacija gali įdiegti ateityje;
- organizaciniai veiksniai – apibūdina organizacijos finansinius ir materialinius išteklius bei vidaus kultūros požymius, kurie gali paveikti pasirinkimą įdiegti inovacijas ir jų išlaikymą.

- organizacijos aplinkos veiksniai – įtraukia išorinės organizacijos aplinkos veiksnius, santykius su organizacijos klientais, partneriais, konkurentais ir valstybinėmis institucijomis.

Pasak Clohessy'is, Acton'as ir Rogers'as (2019) organizacijos siekdamas pritaikyti blokų grandinės technologiją vykdomai veiklai ir kuriamiems produktams bei paslaugoms turi atsižvelgti į tris pagrindines veiksmų grupes, kurios daro įtaką organizacijų sprendimui diegti inovacijas, – tai *technologinių, organizacinių ir išorinės aplinkos sąlygų veiksniai* (žr. 5-tą lentelę), kurie nustatyti analizuojant teorinius blokų grandinės technologijos pritaikymo aspektus akademikų literatūroje. Kiekvienoje grupėje autoriai išskiria tris esminę įtaką darančius veiksnius. Tarp technologinių veiksmų – tai numatoma nauda, kompleksiskumas ir suderinamumas. Numatoma nauda gali būti išreiškiama kaip blokų grandinės technologijos suteikiamos teigiamos savybės – tai saugumas, informacijos autentiškumas, nepakeičiamumas ir skaidrumas, kurias organizacijų informacinės sistemos ir teikiamos paslaugos įgytų pritaikius blokų grandinės technologiją. Kompleksiskumas siejamas su siekiamos pritaikyti technologijos vidiniais iššūkiais, pavyzdžiui, jau aptartais atsparumo saugumo ir konsensuso algoritmo pritaikymo techniniais sprendimais. Suderinamumas gali būti aiškinamas kaip funkcinio suderinamumo aspektas, kuomet blokų grandinės technologijos sprendimai turi būti priderinti prie jau egzistuojančių organizacijos techninių galimybių ir duomenų bazių.

5 lentelė. Organizacijų sprendimui diegti inovacijas įtaką darantys veiksniai (Clohessy ir kt., 2019; Janssen ir kt., 2020; Holotiuk ir Moormann, 2018; Wang ir kt., 2019; Swan, 2015)

Veiksmų grupės Autoriai	Technologiniai	Organizaciniai	Aplinkos
Clohessy, Acton, Rogers (2019)	Santykinis pranašumas	Organizacijos pasiruošimas	Reglamentavimo aplinka
	Kompleksiskumas	Aukščiausių valdymo organų parama	Rinkos dinamika
	Suderinamumas	Organizacijos dydis	Konkurencinis spaudimas
	Duomenų saugumas	Verslo modelio tinkamumas	Vyriausybės parama
	Išvystymas	Technologijos tinkamumas	Verslo praktika
	Konkurencinis pranašumas	Inovatyvumas	Partnerių parama
	Tarpininkavimo poreikis	Dalyvavimo paskatos	Kritinė paslaugos vartotojų masė
Janssen, Weerakkody, Ismagilova, Sivarajah (2020)	Suderinamumas	Organizacijos normos ir kultūra	Rinkos struktūra ir dinamika
	Kompleksiskumas	Organizacijos valdymo sistemos ir pasiruošimas	Verslo procesų pokyčiai
	Bendros infrastruktūros	Technologijos įdiegimo kaštai	Vyriausybės parama
	Blokų grandinės dizainas		Reglamentavimo aplinka
Holotiuk ir Moormann (2018)	Kompleksiskumas	Padalinių ir darbuotojų įsitraukimas	Rinkos dinamika
	Išvystymas	Organizacijos pasiruošimas	Technologinių reikalavimų standartizavimas

	Santykinis pranašumas	Organizacijos darbuotojų kompetencija	Globalus technologijos pritaikymas
	Suderinamumas		Reglamentavimo aplinka
Wang ir kt. (2019)	Duomenų saugumas	Organizacijos dydis	Rinkos dinamika
	Kompleksiškumas	Vadovybės palaikymas	Reglamentavimo aplinka
	Suderinamumas	Organizacijos pasiruošimas	Konkurencinis spaudimas
	Technologijos naujumas		
Swan (2015)	Kompleksiškumas	Organizacijos pasiruošimas	Reglamentavimo aplinka
	Santykinis pranašumas	Technologijos pasiruošimas	Valstybės skatinimas
	Duomenų saugumas ir privatumas	Verslo modelio pritaikomumas	Rinkos dinamika
Guo ir Liang (2016)	Santykinis pranašumas	Vadovybės palaikymas	Valstybės skatinimas
	Suderinamumas	Blokų grandinės technologijos išmanymas	Rinkos dinamika
	Kompleksiškumas	Organizacijos pasiruošimas	Reglamentavimo aplinka

Organizacinių veiksmų grupėje išsiskiria organizacijos pasiruošimo, aukščiausių valdymo organų paramos ir organizacijos dydžio veiksniai. Aukščiausių valdymo organų parama inovacijos įdiegimo procese apibūdinama kaip vadovybės inicijuojami technologiniai pasikeitimai, dalyvavimas priimant inovacijų diegimo sprendimus ir inovacijų įdiegimo strategijos vystymas (Clohessy, Acton, 2019). Vadovybės įsitraukimas į inovacijų diegimo ir pritaikymo procesus užtikrina, kad organizacijoje inovatyviems tikslams pasiekti bus užtikrintas tinkamas finansinių ir žmogiškųjų išteklių kiekis. Diegiant būtent blokų grandinės technologiją vadovybės požiūris būtų išskiriamas kaip svarbus aspektas vien dėl to, kad technologijos įdiegimas turi sutelkti reglamentavimo pokyčių priėmimo, vertės pasiūlymo keitimo, naujų kompetencijų įgijimo ir išteklių paskirstymo sprendimus (Clohessy ir kt., 2019; Swan, 2015). Iš kitos pusės, svarbus yra ir IT profesionalų darbas įmonėje, kuriuo jie įrodo blokų grandinės technologijos naudą organizacijai ir jos vertės pasiūlymui (Holotiuk, Moorman, 2018). Darbuotojų kompetencijų išsivystymas, organizacijos finansiniai ištekliai ir infrastruktūros galimybės apibrėžiamos kaip organizacijos pasiruošimo veiksnys. Be tinkamų darbuotojų kompetencijų, organizacijoms privalu turėti ir tinkamai įvertinti esamą įmonės infrastruktūrą bei IT platformas, kuriose būtų galima išbandyti blokų grandinės technologijos pagrindu sukurtus produktus, priemones ir informacijos saugojimo bei paskleidimo sprendimus (Janssen ir kt. 2020). Organizacijos, kuriuose yra trinkamai išvystyta tokia infrastruktūra, dažniausiai susilaukia teigiamos vidinės organizacijos aplinkos palaikymo diegti inovatyvius sprendimus veikloje, kadangi organizacijos darbuotojai yra labiau nusiteikę inicijuoti pokyčius ir sutelkia daugiau pastangų. Tiesa, organizacijos dydis taip pat daro įtaką ketinimui įsidiesti blokų grandinės technologiją, kadangi išsivysčiusios organizacijos turi platesnes galimybes išteklių ir infrastruktūros atžvilgiu (Wang ir kt., 2019). Clohessy'is ir Acton'as (2019) pažymi, jog aplinkos veiksmų grupėje aiškiausiai išsiskiria reglamentavimo aplinkos ir rinkos dinamikos veiksniai. Kaip jau minėta, atsirandant radikaliai inovacijos taikymo užuomazgoms ir pirmosioms praktikoms, vyriausybės ir kitos priežiūros institucijos turi peržiūrėti jau galiojančius teisės aktus, kuriais reglamentuojamos panašios technologijos ar veikla, tačiau neturi kurti sistemą kardinaliai keičiančių įstatyminių nuostatų, verčiau

pritaikyti esamas reguliavimo praktikas blokų grandinės technologijos reglamentavimui. Rinkoje vyraujančios nuotaikos taip pat veikia organizacijų sprendimus pritaikyti inovatyvias technologijas, ypač patiriant spaudimą iš šalies, kuris skatina ieškoti galimybių įsidiegiant blokų grandinės technologiją prisitaikyti prie esamos rinkos tendencijų ir tuo pačiu išsiskirti unikaliu kuriamos vertės pasiūlymu (Kozma, Nowiński, 2017).

Clohessy, Acton ir Rogers (2019) pažymi, kad svarstant inovacijų įdiegimo organizacijoje klausimus didžiausią įtaką sprendimams turi organizaciniai veiksniai. Dėl šios priežasties aukščiausių valdybos organų įsitraukimas, organizacijos dydis, praktika informacinių technologijų srityje ir organizacijos inovatyvumas yra pakankamai plačiai išanalizuoti veiksniai, kurie gali lemti organizacijų ketinimą taikyti inovatyvius informacinių technologijų sprendimus įmonės veikloje.

Holotiuik'as ir Moormann'as (2018) analizuodami blokų grandinės technologijos įdiegimą veikiančius veiksnius taip pat išskiria tris skirtingas grupes – *organizacinius*, *technologinius* ir *aplinkos veiksnius*, tačiau tuo pačiu prideda ir organizacijos darbuotojų veiksnų grupę. Siekdami išgryninti apibrėžtų veiksnų grupių dalis autoriai apklausė vienuolika finansų sektoriaus įmonių, tarp jų investicinių bankų, komercinių bankų, privačių bankų ir priežiūros institucijų atstovus. Apklausa metu identifikuotos trys pagrindinės blokų grandinės technologijos įdiegimą sąlygojančios veiksnų grupės (žr. 5-tą lentelę) ir organizacijos darbuotojų veiksnų grupė, kuri kitų autorių (Clohessy ir Acton, 2019) nėra išskiriama:

1. *Technologiniai veiksniai* – technologijos pajėgumas, lankstumas ir išvystymas, numatoma nauda organizacijai ir jos klientams. Nurodoma, jog įdiegus technologiją tikimasi sistemos optimalumo, kuris išreiškiamas kaip sumažėsiančios sąnaudų informacijos perdavimo ir saugojimo atžvilgiu. Technologijos kompleksiskumas ir sudėtingas pritaikymas esančioms sistemoms taip pat veikia organizacijos sprendimą diegti blokų grandinės technologiją, tačiau nėra pats svarbiausias neapibrėžtumas.
2. *Organizaciniai veiksniai* – organizacijos pasiruošimas ir organizacijos padalinių įsitraukimas bei paskatinimas. Tikima, kad blokų grandinės technologijos įdiegimas organizacijoje gali būti sėkmingas, jei įsitrauks kiekvienas padalinys ir atsakingi organizacijos darbuotojai, kurie suteiktų skirtingas kompetencijas ir leistų į technologijos suteikiamą naudą pasižiūrėti skirtingais aspektais. Diegimo tikslai ir blokų grandinės technologijos nauda turi būti komunikuojami su visais įmonės darbuotojais vietoj to, kad inovacijos pritaikymas organizacijos veiklai sutelkiamas mažos komandos rankose.
3. *Aplinkos veiksniai* – rinkos vystymasis ir priežiūros institucijų veiksmai. Išskiriant išorinės aplinkos veiksnius organizacijoms svarbus yra blokų grandinės technologijos standartizavimas rinkoje, kadangi egzistuoja daug skirtingų blokų grandinės technologijos tipų priklausančių nuo sistemos atvirumo bei konsensuso algoritmų. Kitas esminis veiksnys turintis įtakos blokų grandinės technologijos sprendimų įdiegimui – tai globalus technologijos pritaikymas. Tikimasi, kad organizacijos, išbandžiusios didžiausių tarptautinio mąsto finansinių institucijų siūlomus blokų grandinės technologijos sprendimus, sutiktų panašius produktus diegti ir savo organizacijos vertei kurti. Žinoma, neatmetamas reglamentavimo svarbumas ir tikimasi vyriausybės paramos siekiant unifikuoti technologijos pritaikymo platformas ir gaires. Išorinės aplinkos veiksniai, kaip pavyzdžiui, rinkos dinamika, į organizacijų sprendimų priėmimo ciklą įneša savotiško neužtikrintumo, kadangi bent jau šiuo inovacijos tyrinėjimo periodu blokų grandinės technologijos nauda tam tikroms

organizacijoms gali atrodyti menka ir neaiški, nors kitos panašaus dydžio ir tipo organizacijos tikisi gauti naudos.

4. *Organizacijos darbuotojų veiksniai* – kompetencija ir įgūdžiai, reikalingi mokymai. Organizacijai gali neužtekti vidinių kompetencijų šaltinių dėl to, svarstoma ar nereikalingos išorinės ekspertų žinios. Eilinėms įmonėms, kurios nesispecializuoja finansinių technologijų diegime, gali padėti „Fintech“ įmonės ar partnerystė su kitomis organizacijomis siekiant įgyti žinių ir supratimo apie blokų grandinės technologiją bei jos teikiamus privalumus. Iš kitos pusės, įmonės personalui turi būti aiškiai iškomunikuoti blokų grandinės technologijos įdiegimo tikslai ir privalumai, kadangi, anot autorių, darbuotojų išitraukimas ir pozityvus mąstymas taip pat turi svarbos inovacijos diegimo proceso spartai ir galimų kliūčių darniam eliminavimui.

Janssen‘as ir kt. (2020) išskiria tris pagrindines blokų grandinės technologijos įdiegimą lemiančių aspektų grupes – tai *instituciniai, rinkos ir technologiniai veiksniai*. Autoriai atlikę mokslinių tyrimų, susijusių su blokų grandinės technologijos įdiegimu (adaptacija), analizę išskyrė dvidešimt šešis veiksniai, darančius įtaką blokų grandinės technologijos įdiegimui organizacijose, ir juos paskirstė į tris jau minėtas grupes remdamiesi Koppenjan‘o ir Groenewegen‘o tyrimo struktūros gairėmis. Institucinių veiksnių grupei priskiriami tie faktoriai, kurie apibūdina organizacijų poreikį diegti inovaciją ir tuos aspektus, kuriuos paveikia blokų grandinės technologijos diegimas. Rinkos aspektai apima tai, kaip organizacija veikia rinkos aplinkoje ir kaip reaguoja į jos sąlygų pasikeitimą. Blokų grandinės technologija gali pakeisti įprastus organizacijų veikimo principus ir vertės kūrimo būdus, sukeldamos didžiausią grėsmę tarpininkų paslaugas teikiančioms organizacijoms. Technologiniai aspektai priklauso nuo blokų grandinės technologijos dizaino ir tinkamo jo pasirinkimo organizacijos veiklai vykdyti.

Remiantis nustatytais teoriniais veiksniais, kurie daro įtaką blokų grandinės technologijos įdiegimui, Clohessy‘is ir Acton‘as (2019) atliko skirtingų Airijos verslo sektorių įmonių tyrimą, kuriuo siekta nustatyti kaip identifikuoti veiksniai paveikia Airijos įmonių ketinimą diegti blokų grandinės technologijos sprendimus savo veikloje, suteikiant ypatingą dėmesį organizaciniams veiksniais. Pirminius duomenis reikalingus tyrimui autoriai rinko pasitelkdami interviu su dvidešimt skirtingų įmonių vadovų ar IT specialistų. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad aukščiausio lygmens vadovų parama atliko svarbų vaidmenį tose įmonėse, kuriose jau pradėta ieškoti blokų grandinės sprendimų arba technologija yra įdiegta. Taip pat įrodyta, kad didelės ir išsivysčiusios organizacijos yra labiau linkusios diegti blokų grandinės technologiją, o tos organizacijos, kuriuos turi patvirtintus IT biudžetus, darbuotojus su tinkama kompetencija bei tinkamą infrastruktūrą, blokų grandinės technologiją jau yra įdiegę arba labiau linkę imtis tokios inovacijos įdiegimo (Clohessy ir Acton, 2019).

Kol blokų grandinės technologija nėra plačiai paplitusi finansų, o juolab, kituose sektoriuose, nėra ir konkrečios praktikos kaip turėtų būti reguliuojamos organizacijos ir jų paslaugos, teikiamos remiantis blokų grandinės technologija. Tiesa, teisinio reguliavimo pagrindai kol kas nėra suformuoti vien tam, kad inovacija galėtų būti vystoma efektyviai, neapribojant galimų sprendimų apimties ir pobūdžio. Tačiau Guo ir Liang‘o (2016) nuomone, visos inovatyvios technologijos susiduria ir kuria tam tikras rizikas, tad turi būti suformuluotos atitinkamos teisinės nuostatos.

Blokų grandinės technologijos pritaikymas bet kurioje veikloje reikalauja tinkamos įstatyminės bazės ir reglamentavimo nuostatų, kurių laikantis galima išvengti neigiamų blokų grandinės technologijos

poveikio aspektų, kuriuos šiai technologijai suteikia šešėlinis kriptovaliutos naudojimas atsiskaitant už nelegalias prekes ar paslaugas platinamas nelegaliose internetinėse svetainėse. Netinkamas kriptovaliutų panaudojimas šešėliniam verslui, kartais sukelia neteisingą visuomenės požiūrį į blokų grandinės technologijos galimybes radikaliai pakeisti esamas sistemas ir informacijos perdavimo bei turto apsaugos operacijas (Yeoh, 2017). PwC (2018) apklausoje nustatyta, jog aiškaus reglamentavimo nebūvimas yra viena iš priežasčių, kodėl organizacijos nesiryžta diegti blokų grandinės technologijos. Nepaisant to, pozityviai žvelgiama į blokų grandinės technologijos perspektyvas, kurios suteiktų galimybę saugiai ir efektyviai vartotojams atlikti transakcijas, jei tik blokų grandinės sistemoms būtų garantuotas tinkamas strateginis valdymas nustatant taisykles ir užtikrinant jų laikymąsi. P. Yeoh'o (2017) nuomone, platus blokų grandinės technologijos pritaikymas nulemtų jau esamų finansų ir kitų institucijų procesų automatizavimą ir skaitmenizavimą, kas darytų įtaką ir ekonominei, politinei bei teisinei sistemai. Šiuo metu finansų sektoriuje galiojančios reguliavimo nuostatos susideda iš techninių ir teisinių taisyklių rinkinių. Techninių nuostatų laikymasis užtikrina efektyvų esamų procesų įgyvendinimą ir yra tiesiogiai susijęs su klientų, kurie naudojami tokiomis sistemomis, gaunama nauda bei pasitenkinimu. Tuo tarpu, teisinės nuostatos kyla iš priežiūros institucijų kuriamų įstatyminės bazės taisyklių, kuriomis siekiama užtikrinti socialinių visuomenės poreikių įgyvendinimą, pavyzdžiui, apriboti nusikalstamų veiklų vykdymą ir prieinamumą ar nustatyti tinkamą apmokestinimą ir mokesčių surinkimo praktikas. Toks socialinis interesas lemia priežiūros institucijų poreikį išvengti sisteminės rizikos ar kontroliuojamos rinkos trikdžių. Blokų grandinės technologija paremtos sistemos taip pat neišvengtų veiklos kontroliavimo remiantis techninių ir teisinių taisyklių rinkiniais (Yeoh, 2017). Galima teigti, kad pati blokų grandinės technologijos esmė ir jos veikimo principas jau užtikrina techninių nuostatų įsigaliojimą per konsensuso algoritmų principus. Tačiau tinkamos įstatyminės bazės, kuri sukurtų viešojo intereso užtikrinimo gaires, dar nėra. Iš kitos pusės, dar tik besivystant blokų grandinės technologijos potencialui, per anksti sukurta apribojanti teisinė sistema gali nuslopinti tolimesnę inovatyvios technologijos pritaikymą. Dėl to, kaip jau minėta, priežiūros institucijoms siūloma ne kurti naujų reguliavimo sistemos principų, o verčiau jau esamas praktikas pritaikyti blokų grandinės technologijos pagrindu kuriamiems produktams ir paslaugoms (Tapscott ir Tapscott, 2016).

Savo ruoštu Europos Sąjungos institucijos taip pat atlieka išsamią blokų grandinės technologijos taikymo ir diegimo analizę, identifikuoja jau minėtų aplinkų veiksniai, kurie skatina arba apsunkina blokų grandinės technologijos įdiegimo procesą. Studijoje apie blokų grandinės technologiją Europos Sąjungos institucijos (2020) nurodo, jog analizuojant blokų grandinės technologijos pritaikymą turi būti apsvarstyti teisinės ir reguliacinės aplinkos veiksniai, kurie technologijos pritaikymą veikia pakankamai globaliai – tai nenustatyta atsakomybė už įstatymų laikymąsi, per dideli įstatyminiai apribojimai, dėl kurių lėtėja technologijos taikymo sparta, duomenų saugojimo taisyklės ir jų apribojimai, blokų grandinės technologijos naudojimas nusikalstamais tikslais, nuosavybės teisių perleidimo teisiniai aspektai (EU, 2020). Minėtoje studijoje teigiama, jog blokų grandinės technologija yra pakankamai specializuota ir mažai naudojama, dėl to yra sudėtinga nustatyti šios technologijos įstatyminius rėmus, kadangi daugelyje sričių ir procedūrų, kurias aprėpia blokų grandinės technologija ir galimi pritaikymo būdai, nėra suformuotos ar nusistovėjusios įstatyminės bazės nuostatos. Tai įvertinus Europos Sąjunga siekia pirmiausiai palaukti, kol susiformuos atitinkamos blokų grandinės technologijos praktikos ir tik vėliau imtis aktyvių veiksmų. Iš kitos pusės ES institucijos skatina verslo subjektus aktyviai diegti blokų grandinės technologiją, kuri leistų palaikyti regiono konkurencingumą, bei vystyti blokų grandinės technologijos ekosistemą, siekiant rasti tinkamiausius techninius ir technologijos valdymo aspektus.

Kaip jau minėta, manoma, kad blokų grandinės technologijos diegimą atskirose organizacijose tiesiogiai veikia rinkos pokyčiai (Swan, 2015). Kuomet atitinkamoje rinkoje veikia daug organizacijų, pasitelkiančių blokų grandinės technologiją kasdienėje veikloje, kiti rinkos dalyviai siekia išlaikyti konkurencinį pranašumą ieškodami atitinkamų sprendimų. Nepaisant to, jog tikimasi, kad blokų grandinės technologija ateityje bus nepakeičiamas įrankis generuoti organizacijos pajamas, Europos Sąjungos institucijos numato ir šios technologijos įtaką bendram ekonominiam augimui bei socialinės gerovės vystymui (EU, 2020). Pateikiama ekonominė blokų grandinės technologijos įdiegimo privalumų analizė rodo, jog blokų grandinės technologija ateityje bus viena iš ekonomikos ir visuomenės gerovės lygio kilimo priežasčių. Tuo pačiu manytina, kad tokia analizė prisidės ir prie valdžios institucijų sprendimų rengiant blokų grandinės technologijos įstatyminę bazę, kadangi įstatymų leidėjai galės paprasčiau suvokti tikrą ir užčiuopiamą blokų grandinės technologijos išvystymo naudą (Pasaulio ekonomikos forumo teigimu, 2027 m. bent 10 procentų pasaulio BVP bus sutelkta būtent blokų grandinės technologijos platformose, prognozuojama, jog tai sudarys 10,6 trilijono eurų (EU, 2020)).

6 lentelė. Pagrindinių veiksnių apibūdinimas

Grupė	Veiksny	Apibūdinimas
Technologiniai	Santykinis pranašumas	Apibūdina organizacijoje naudojamų technologijų ir blokų grandinės technologijos palyginimą. Kuo naudingesnė ir efektyvesnė blokų grandinės technologija organizacijos vykdomoje veikloje, tuo didesnė tikimybė ją įdiegti.
	Kompleksiškumas	Nusako blokų grandinės technologijos naudojimo sudėtingumą iš vartotojo perspektyvos bei galimybes įdiegti technologiją į esančią įmonės infrastruktūrą. Kuo kompleksiškesnis yra technologijos pritaikymas, tuo mažesnė tikimybė ją įdiegti.
Organizaciniai	Vadovybės palaikymas	Organizacijos vadovų entuziazmas ir pasiruošimas diegti technologiją yra bene reikšmingiausią įtaką darantis veiksnys. Jei organizacijos vadovai yra pasiruošę technologijos įdiegimui skirti išteklius, tikėtina, jog ji bus įdiegta organizacijos veikloje.
	Organizacijos išlaidos	Apibūdina numatomus blokų grandinės technologijos įdiegimo kaštus organizacijoje. Jei tikimasi, kad skiriamos išlaidos bus pernelyg didelės, technologija gali būti neįdiegta.
Organizacijos išorinės aplinkos	Rinkos dinamika	Nusako organizacijos paslaugų vartotojų, potencialių klientų besikeičiančius poreikius ir iš to kylanti spaudimą diegti blokų grandinės technologiją. Jei inovacijos poreikis, kurį išreiškia klientai, yra reikšmingas, tikėtina, kad technologija bus įdiegta.
	Konkurencinis spaudimas	Įtraukia organizacijos konkurentų pasiruošimą diegti blokų grandinės technologiją. Jei konkurentai planuoja diegti technologiją, tikėtina, kad ir organizacija bus tam nusiteikusi.
	Valstybės skatinimas	Įtraukia galima valstybės pagalbą ir subsidijavimą diegiant blokų grandinės technologiją bei kuriant tinkama reglamentavimo sistemą. Kuo didesnis valstybės skatinimas, tuo didesnė tikimybė organizacijai įdiegti technologiją.

Išanalizavus blokų grandinės technologijos įdiegimą veikiančias organizacinių, technologinių ir organizacijos aplinkos veiksmų grupes, galima išskirti pagrindinius veiksmus, kurie, anot įvairių autorių, yra reikšmingi ketinant įdiegti blokų grandinės technologiją. Veiksmų apibūdinimas pateikiamas 6 lentelėje.

Apibendrinant galima išskirti tris pagrindines veiksmų, kurie daro įtaką organizacijos galimybei ir pasirinkimui diegti blokų grandinės technologiją, grupes – tai technologiniai, organizaciniai ir aplinkos veiksniai. Iš teorinių veiksmų grupių galima suprasti, kad organizacija, planuojanti įsodiegti blokų grandinės technologiją, turi sugebėti kritiškai vertinti vidinę organizacijos strategiją, tikslus, turimus išteklius bei savo būklę globalioje rinkoje. Iš kitos pusės, ne mažiau svarbūs yra technologijos išmanymo aspektai, kurie nulemia kokius išteklius organizacija turi įsivertinti ir kokiems sprendimams privalo suteikti pirmenybę, siekiant išsaugoti konkurencinį pranašumą. Žinoma, dažniausiai tai priklauso nuo vadovybės sprendimo ir tikslaus vertinimo. Be abejo, galimybės diegti blokų grandinės technologiją priklauso ne vien nuo organizacijos sugebėjimo vertinti turimus išteklius ir technologijos bei strategijos atitikimo lygmenį. Svarbu, kad organizacijos vadovai suprastų, kas veikia blokų grandinės technologijos ar kitos inovacijos diegimą bei pritaikymą platesnėse sektoriaus grupėse. Tai būtų ne tik rinkoje esantis naujų produktų ar paslaugų poreikis bei neišnaudotos galimybės, tačiau ir reguliacinės aplinkos įtaka. Kaip jau minėta, šiuo metu teisinėje bazėje vis dar vyrauja tam tikri neapibrėžtumai, kurie nepriklauso nuo konkrečios organizacijos veiksmų, bet nuo priežiūros institucijų požiūrio į esamas praktikas ir tendencijas diegiant blokų grandinės technologijos sprendimus. Taigi, blokų grandinės technologijos įdiegimo ir pritaikymo klausimai negali būti svarstomi ignoruojant organizacijos pasiruošimą ir galimybes, technologijos kompleksiskumą ar išorinės organizacijos aplinkos sukeltas problemas ir kliūtys, kurių teorinės išvalgos analizuojamos sekančiame skyriuje.

2.4. Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių tyrimo metodai

Analizuoti blokų grandinės technologijos pritaikymą ir jį sąlygojančius veiksmus mokslinėje literatūroje pasitelkiami skirtingi metodai. Kadangi blokų grandinės technologija priskiriama inovacijoms, o kartais ir radikalioms inovacijoms (Chang, Chen, Wu, 2019; Hua, Huang, Zheng, 2019), įvairiems veiksmams nustatyti ir ištirti, kaip jie paveikia organizacijų ketinimą diegti blokų grandinės technologiją, pasitelkiami inovacijų tyrimo metodai. Pagrindiniai akademikų pasitelkti metodai nagrinėti blokų grandinės technologijos įdiegimą ir jo veiksmus – tai:

- technologijos priėmimo modelis (angl. *technology acceptance model, TAM*);
- inovacijų sklaidos teorija (angl. *innovation diffusion theory, IDT*);
- technologija-organizacija-aplinka modelis (angl. *Technology-Organisations-Environment, TOE*).

Technologijos priėmimo modelio ir inovacijų sklaidos modelio junginį tyrimui pasitelkia Lou ir Li (2017) finansų srityje, Kamble, Gunasekaran, Arha (2019) tiekimo grandinės valdymo srityje. Technologijų priėmimo modelis sutelkia dėmesį į vartotojų ir organizacijų ketinimą diegti blokų grandinės technologiją ir apima vartotojo patirtį naudojant blokų grandinės technologija grįstus produktus. Iš esmės, TAM modelis susideda iš dviejų kintamųjų – tai suvokiama nauda (angl. *perceived usefulness, PU*) ir suvokiamas naudojimo paprastumas (angl. *perceived ease of use, PEOU*). Šie du kriterijai skirti paaiškinti individualaus vartotojo ketinimus ir galimybes pritaikyti ir naudoti blokų grandinės technologiją (Kamble ir kt., 2019). Suvokiama nauda matuoja individo

nuomonę, jog naudojama technologija padidins jo darbo našumą, o suvokiamas naudojimo paprastumas – tai, kaip paprasta bus naudoti technologiją vertinančio asmens nuomone. Modelis leidžia nustatyti vartotojo elgseną ir ketinimą naudotis technologija ateityje, kuriuos apibūdina suvokiamos naudos ir naudojimo paprastumo kintamieji (Lou, Li, 2017). TAM modelis yra vertinamas kaip stiprus empirinis modelis, kuriuo siekiama nustatyti technologijos pritaikymą ir panaudojimą (Kamble ir kt., 2019).

Tuo tarpu inovacijų sklaidos teorija leidžia papildyti technologijos priėmimo modelį vartotojo nuomone, kurią jis susidaro pagal individualų technologijos supratimą ir žinias (Lou, Li, 2017). Šios teorijos pagalba nustatomas tikimybės įdiegti ar pritaikyti technologiją lygis, remiantis vartotojų supratimu ir skirtingomis vartotojų kategorijomis. Inovacijų sklaidos teorijos taikymo būdas leidžia įvertinti penkis svarbius inovacijos bruožus – tai suderinamumą, santykinį pranašumą, kompleksiskumą, technologijos išbandymo lygmenį ir pastebimumą. Autoriai pažymi, kad bene svarbiausias teorijos kintamasis yra santykinio pranašumo lygmuo – jis leidžia nustatyti, kokių lygmeniu analizuojama technologija yra pažangesnė nei jau taikomi sprendimai panašioje srityje. Suderinamumas, kaip jau minėta, vertina galimybes pritaikyti inovaciją jau egzistuojančiose sistemose. Kompleksiškumas vertina vartotojo supratimą apie technologijos sudėtingumą, kai tuo tarpu technologijos išbandymo lygmuo gali nusakyti, ar technologiją galima lengvai išbandyti normaliomis sąlygomis, o viso bandymo ir pritaikymo rezultatas apibūdinamas pastebimumo kintamuoju – t. y. ar visi vartotojai sugeba pastebėti inovacijos teikiamą naudą. Lou ir Li (2017) nurodo, kad tik pirmieji trys kintamieji įvardijami kaip geriausiai apibūdinantys technologijos pritaikymo ketinimą organizacijos ar vartotojo lygmenyje. Žinoma, šis inovacijų sklaidos metodas naudojamas įvertinti organizacijų ir vartotojų ketinimą diegti ir naudoti blokų grandinės technologiją ne tik finansinių paslaugų sektoriuje, bet ir kitose įvairiose srityse – medicinos, energetikos ar tiekimo grandinės valdymo srityje.

TOE modelis pasižymi tuo, kad apjungia ir žmogiškuosius, ir nežmogiškuosius veiksnus, darančius poveikį technologijos diegimui, tad sukuria bendrą ir išsamų tiriamų organizacijų ir aplinkos vaizdą (Wong, Leong, Hew, Tan, Oii, 2019). Nagrinėjamas modelis buvo sukurtas DePietro ir kitų mokslininkų, siekiant nustatyti esamus technologinės inovacijos tiekimo apribojimus ir galimybes. (Albrecht, Reichert ir kt., 2018). Sukurtą modelį papildžius aplinkos poveikio analizės konstruktu, taikomas TOE modelis leido lengviau nustatyti organizacijos ir išorinės aplinkos (valstybės, teisinio reguliavimo bei rinkos sąlygų) sąveikia su organizacijos ketinimu diegti technologinę inovaciją atitinkamoje veiklos srityje (Albrecht, Reichert ir kt., 2018). Pagrindinis šio modelio tikslas – identifikuoti technologinius, organizacinius ir aplinkos požiūrius veikiančius organizacijų ketinimą įdiegti informacinių technologijų inovacijas, atitinkamai ketinimas įdiegti inovaciją siejamas su galimybėmis inovaciją naudoti atitinkamame sektoriuje teikiamoms paslaugoms, vidaus procedūroms ar siūlomiesiems produktams. Tiksliai nustatyti ryšiai tarp skirtingų veiksnių tarpusavio poveikio ir įtakos organizacijos planams diegti atitinkamą technologiją, gali atskleisti inovacijos diegimo barjerus ir vidines priežastis imtis technologijos įdiegimo proceso (Clohessy, Acton, 2019). Chang ir kt. (2018) pritaria pastarųjų autorių nuomonei, jog blokų grandinės technologijos įdiegimo ir pritaikymo galimybių tyrimas pasitelkiant TOE modelį leistų aiškiai nustatyti pagrindines sritis, kurioms reikalingas dėmesys ir papildomos pastangos norint įdiegti blokų grandinės technologiją organizacijų veikloje ar teikiamoms paslaugoms.

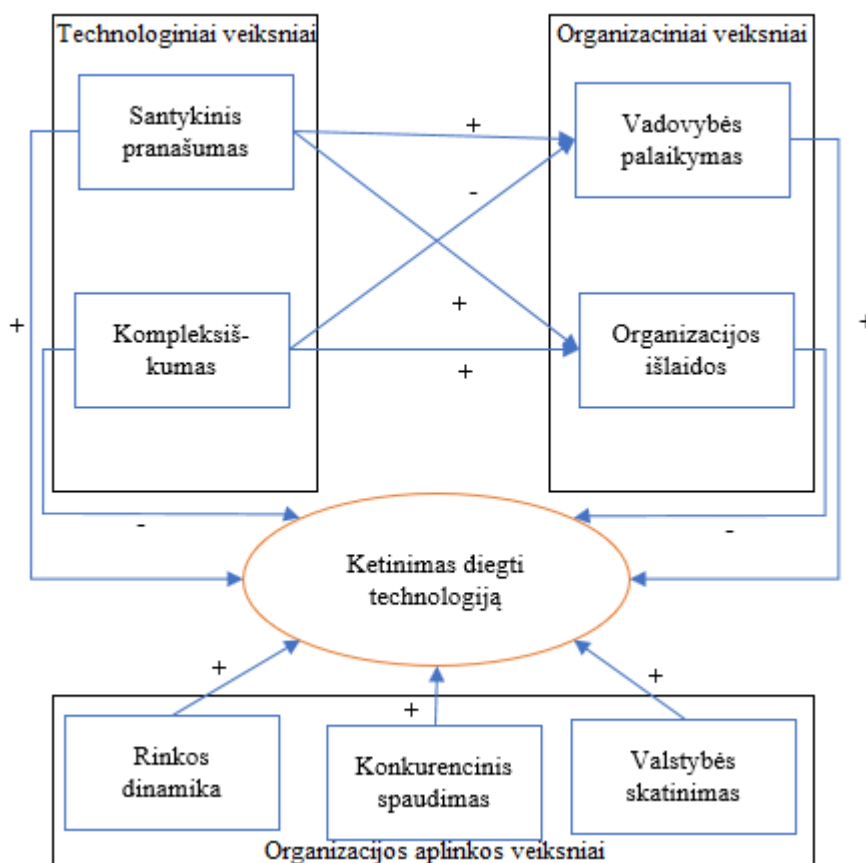
2.5. Blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybių tyrimo prielaidos

Organizacijos savo veikloje ir teikiamų paslaugų bei produktų kūrimo procese neišvengiamai siekia įdiegti inovacijas. Informacinių inovacijų įdiegimo svarbą organizacijos veiklai akcentuoja ir akademikai (Colohessy, Acton and Rogers, 2019, Holotiuk and Moorman, 2018, Swan, 2015). Tikslus organizacijos veiklos sąlygų identifikavimas ir ateities tendencijų prognozavimas gali užtikrinti darnią organizacijos plėtrą, strateginių tikslų įgyvendinimą ir konkurencinio pranašumo rinkoje įgijimą bei išlaikymą.

Kadangi šiuo metu blokų grandinės technologija yra tik vystymosi stadijoje (Swan, 2015) ir egzistuoja nedaug projektų susijusių su globaliu blokų grandinės pritaikymu finansų sektoriuje, o juolab kitose sferose, kiekvienai organizacijai ir jos vadovams svarbu suprasti technologijos perspektyvas ir pritaikymo galimybes veikiančius faktorius. Be to, organizacijos privalo sugebėti įsivertinti vidinės ir išorinės aplinkos veiksnius, kurie nulemtų blokų grandinės technologijos įdiegimą ir taip užtikrintų konkurencinį pranašumą. Atsižvelgiant į tai, jog finansų sektorius, pirmasis pradėjo diegti blokų grandinės technologijos sprendimus (Holotiuk and Moorman, 2018) kuriamiems produktams ir teikiamoms paslaugoms bei tikimasi, kad blokų grandinės technologijos įtaka bus didžiausia būtent šiam sektoriui (EU, 2020) verta išanalizuoti kokie vidinės ir išorinės aplinkos veiksniai lemia finansų sektoriuje veikiančių įmonių ketinimą diegti blokų grandinės technologiją. Blokų grandinės technologijos sprendimams esant tik vystymosi stadijoje, daugumai projektų ir produktų organizuojami specialiai valstybės kuriamuose bandymų aplinkose (angl. *sandbox*), vis aktualiau suprasti, kaip blokų grandinės technologijos įdiegimo galimybes vertina skirtingų sektorių ir rinkų dalyviai. Norint iširti įdiegimo galimybes, galima pasitelkti inovacijų diegimo vertinimo metodus. Iš naudojamų metodų (žr. 2.5 skyrelį) geriausiai technologijos įdiegimo galimybes veikiančius veiksnius apibūdina TOE modelis, kuris apjungia technologinius, organizacinius ir aplinkos veiksnius bei jų poveikį organizacijos ketinimui (galimybės) įsidiesti blokų grandinės technologiją. Remiantis Wisdom'o ir kt. (2014) atliktu inovacijų diegimo teorijų ir konstruktyvų teoriniu tyrimu, išskiriamos pagrindinės finansų organizacijų sprendimą įdiegti blokų grandinės technologiją galinčios paveikti vidinės ir išorinės organizacijos aplinkos dimensijos – technologinė, organizacinė ir išorinės aplinkos – turinčios skirtingus lemiamą įtaką darančius veiksnius. Dimensijų veiksniai generuojami remiantis ne tik Wisdom'o ir kt. (2014) nustatytais savybėmis, bet įtraukiant ir blokų grandinės pritaikymą analizuojančių autorių nuomonę apie technologijos diegimo sąnaudų įvertinimą ir technologinį organizacijos išsivystymą (Clohessy, Acton, 2018; Holotiuk, Moorman, 2018; Janssen ir kt., 2020). Teorinis tyrimo modelis, kuriame susiejami technologinės, organizacinės ir išorinės aplinkos veiksniai su organizacijos ketinimu diegti blokų grandinės technologiją, pateikiamas 6 pav. Čia galima matyti, kad veiksmų grupės daro įtaką ne tik organizacijos ketinimui diegti blokų grandinės technologiją, bet ir paveikia viena kitą – technologiniams priskiriami santykinio pranašumo ir kompleksiskumo veiksniai teigiamai veikia vadovybės palaikymo arba organizacijos išlaidų veiksmų organizacinių veiksmų dimensijos lygmenyje.

Kaip jau minėta, akademikai tikisi, kad žymiausią įtaką padarys ir daugiausiai patirties bei praktinio pritaikymo atvejų kuriant paslaugas grįstas blokų grandinės technologija suteiks būtent „Fintech“ įmonės (Holotiuk ir kt., 2019). Europoje 2018 m. buvo įsteigta ir veikė 15 proc. blokų grandinės technologiją vystančių startuolių (187-ni iš 1 211 visame pasaulyje) (EU, 2020). Tuo tarpu, Lietuva siekia tapti „Fintech“ įmonių centru – remiantis „Investuok Lietuva“ (2020) ataskaita apie „Fintech“ įmones Lietuvoje 2019-2020 metais, Lietuva užėmė ketvirtąją vietą globaliame „Fintech“ reitinge, o

Vilnius – pirmąją vietą pagal technologinių startuolių TUI pritraukimo indeksą (angl. *FDI Attraction Index*). Be to, augantis darbuotojų skaičius Lietuvos „Fintech“ įmonėse reiškia, jog sektorius stiprėja ir bręsta. Didžioji dalis Lietuvoje veikiančių „Fintech“ įmonių specializuojasi mokėjimų ir perlaidų srityje, kuri, kaip minėta, gali būti reikšmingai paveikta blokų grandinės technologijos siūlomų sprendimų.



4 pav. Teorinis tyrimo modelis

Todėl manytina, kad blokų grandinės technologija neapleisčių ir Lietuvoje veikiančių finansų sektoriaus įmonių. Lietuvos banko palaikomas LBChain projektas, kuriame finansų rinkos reguliuotojas suteikia galimybę „Fintech“ įmonėms išbandyti blokų grandinės technologija grįstus finansinius produktus ir paslaugas bei gauti atitinkamas teises ir pan. konsultacijas, susilaukė Deloitte (vystomi KYC sprendimai), IBM (sutelktinio finansavimo platforma) ir Tieto (mokėjimų platformos) įmonių dėmesio (LB, 2020). Remiantis „Investuok Lietuvoje“ (2020) ataskaita, Lietuva yra patraukli šalis „Fintech“ įmonėms, kurios nori plėtoti inovacijas finansų srityje, įsikurti: šalyje yra pakankamai kvalifikuotų IT specialistų, taip pat vis daugiau užsienio šalių specialistų pasirenka Lietuvą darbui ir gyvenimui, vienas progresyviausių rinkos reguliuotojų – Lietuvos bankas – bendradarbiaudamas su kitomis Lietuvos institucijomis sukūrė palankias teises sąlygas veiklos plėtojimui užtikrinant rizikos sumažinimo priemones – vieno langelio principo palaikymas leidžia naujiems rinkos dalyviams pasitikrinti, ar jų planuojama veikla atitinka teisinius ir įstatyminius reikalavimus. Tačiau Lietuvoje, kaip ir kitose šalyse, „Fintech“ įmonės susiduria su atitikties užtikrinimo (angl. *compliance*) iššūkiais. Tiesa, siekiant Lietuvos pirmavimo finansinių technologijų

sirtyje, svarbu, kad tinkamai išvystyti blokų grandinės technologijos produktai būtų prieinami bet kuriai finansines paslaugas teikiančiai įmonei.

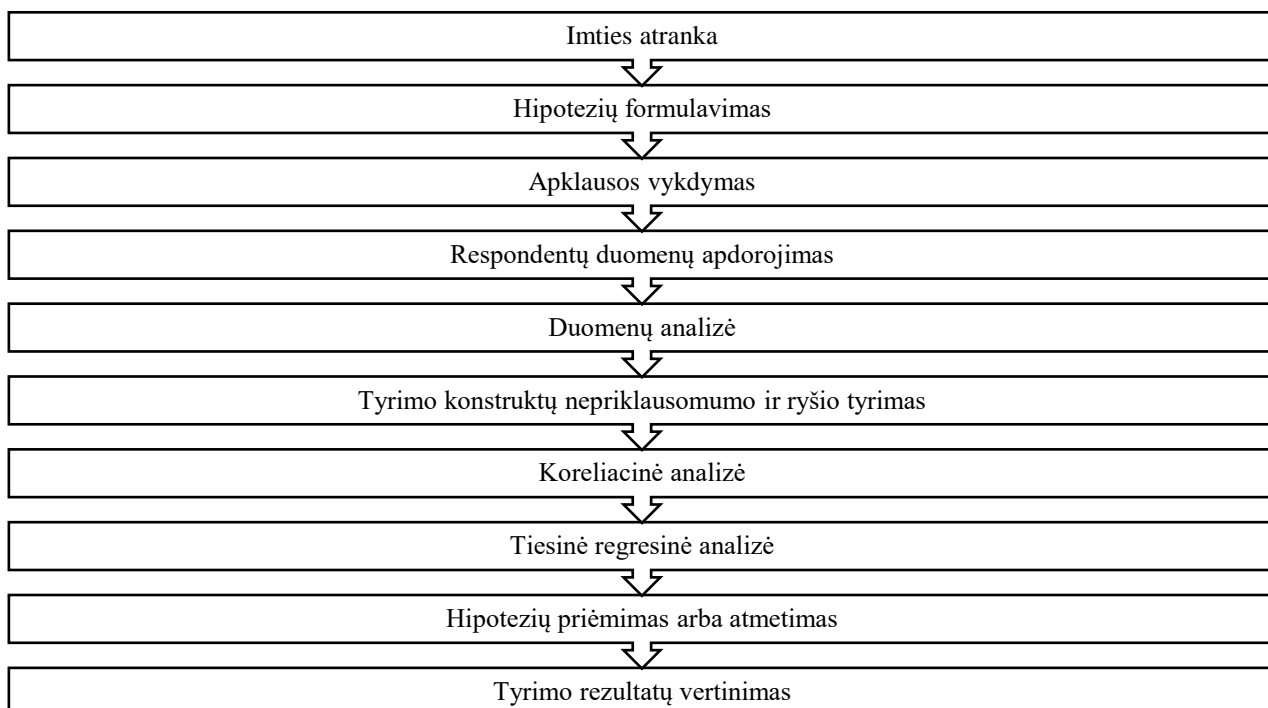
Dėl to svarbu išanalizuoti Lietuvoje veikiančių „Fintech“ įmonių ketinimą pritaikyti blokų grandinės technologiją savo veikloje bei tiekiamiems produktams ir teikiamoms paslaugoms bei kokie veiksniai reikšmingai lemia galimybes pritaikyti technologiją.

3. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo metodika

Išanalizavus mokslinę literatūrą ir atliktus tyrimus nagrinėjančius blokų grandinės technologijos įdiegimo galimybes bei ketinimus, sudarytas teorinis blokų grandinės technologijos įdiegimą organizacijoje veikiančių veiksnių įtakos modelis. Šiame skyriuje pateikiama tyrimo eiga, aktuali tyrimo respondentų aibė ir imtis bei ryšiai tarp skirtingų technologinių, organizacinių ir aplinkos veiksnių.

3.1. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo eiga, imtis ir duomenys

Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimas bus atliekamas pagal 7 pav. pateikiama tyrimo eigos struktūrą.



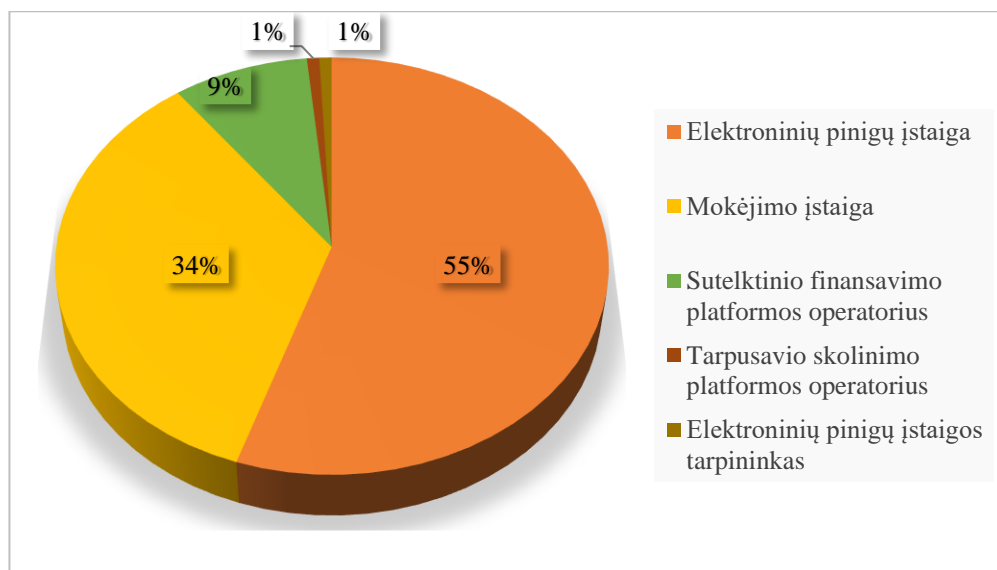
5 pav. Tyrimo eigos stuktūra (sudaryta autorės)

Atsižvelgiant į akademikų nustatytus teorinius blokų grandinės technologijos įdiegimą veikiančius technologinius, organizacinius ir išorinės (rinkos) aplinkos veiksnius, blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimui minėti akademikai pasitelkia TOE informacinių technologijų inovacijų diegimo tyrimo modelį. Naudojantis šiuo modeliu akademikai analizuoja ne tik blokų grandinės technologijos pritaikymą finansų sektoriuje, bet ir tiekimo grandinėje pasitelkiamų inovacijų diegimo tyrimui. Siekiant nustatyti blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybes Lietuvos „Fintech“ įmonėse, jų ketinimui įtaką darančių veiksnių tyrimas bus atliekamas pagal adaptuotą Wong‘as, Leong‘as, Hew, Tan‘as ir Ooi (2019) tyrimo metodiką, kuri buvo taikoma siekiant iširti Malaizijos įmonių ketinimą įsidiesti blokų grandinės technologiją tiekimo grandinės valdymui.

Pagrindiniai TOE modelio konstrukto ir veiksnių grupių tarpusavio ryšiai bei įtaka finansų sektoriaus įmonės ketinimui diegti blokų grandinės technologiją tiriami pasitelkiant faktoriinę analizę,

koreliacinę kintamųjų analizę ir regresinę analizę, ją atliekant „IBM SPSS Statistics“ programine įranga, skirta statistinės analizės metodams taikyti.

Remiantis Wong'o, Leong'o, Hew, Tan'o ir Ooi (2019) atliktu tyrimu, „Fintech“ įmonėms analizuoti naudojamas tyrimo autorių sudarytas dviejų dalių klausimynas, kuris pakoreguotas įvertinant tik finansų sektoriaus įmonėms būdingus bruožus bei Clohessy'ip ir Acton'o (2018) išskirtus technologinius, organizacinius ir aplinkos veiksnius. Pirmąją klausimyno dalį sudaro septyni bendri klausimai, kuriais siekiama nustatyti apklausos respondentų imties charakteristikas (žr. 1-ą priedą). Antroji klausimyno (žr. 2-ą priedą) dalis susideda iš skirtingiems konstrukts priskiriamų teiginių, kuriuos apklausos respondentai vertins remiantis Likerto 5 balų skale (viso 32-u vertinimui skirti teiginiai). Respondentams pateikiama anoniminė anketa, kurios metu siekiama nustatyti organizacijos požiūrį į blokų grandinės technologijos pritaikymą vykdomoje veikloje. Tiriamųjų generalinė aibė sudaroma iš Lietuvos finansų sektoriuje veikiančių įmonių, kurios Lietuvos banko yra priskiriamos „Fintech“ įmonių tipui ir turinčios elektroninių pinigų ar mokėjimų įstaigos licenciją (8 pav.)



6 pav. Lietuvos „Fintech“ įmonių struktūra (LB, 2020)

Pagal pateikiamą Lietuvos „Fintech“ įmonių struktūrą matyti, kad didžiąją dalį „Fintech“ įmonių sudaro elektroninių mokėjimų įstaigos (55 proc.), toliau seka mokėjimo įstaigos (34 proc.), sutelktinio finansavimo platformų operatoriai (9 proc.), tarpusavio skolinimo platformos operatoriai (1 proc.) ir elektroninių pinigų įstaigos tarpininkai (1 proc.).

$$n = \frac{1}{\Delta^2 + \frac{1}{N}} \quad (1)$$

čia:

n – imties dydis;

Δ - imties paklaidos dydis arba ribinė atrankos paklaida (socialiniuose tyrimuose nuo 5 iki 10 proc.);

N – tyrinėjamos visumos dydis

Lietuvos „Fintech“ įmonių apklausa vykdyta 2020 m. kovo – birželio mėnesiais, tyrimo pradžioje analizuojant generalinę tiriamųjų aibę, Lietuvos „Fintech“ įmonių sąrašui buvo priskiriamos 127-nios įmonės, kurios yra ne tik lietuviško kapitalo įmonės, bet ir tarptautiniai filialai, dažnai turintys po

vieną darbuotoją ar atstovą Lietuvoje. Remiantis „FINTECH Lithuania“ bendruomenės atstovo pateikta informacija, bendruomenės nariai nėra itin aktyvūs, dėl to apskaičiuojant reikalingą tyrimo respondentų imtį (pagal Valackienės (2007) pateikiamą Paniotto formulę (1)) statistiškai reikšmingiems duomenims gauti su 10 proc. paklaida, pasirinkta apklausti 55-ių „Fintech“ įmonių atstovus.

3.2. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo konstrukto tarpusavio ryšio nustatymas

Atsižvelgiant į numatytus apklausos metu vertinamus teiginius ir jų tarpusavio koreliaciją, tyrimo metu formuojami aštuoni skirtingi kintamieji, kurie apima teorinio tyrimo modelio schemoje (žr. 6 pav.) nurodytus skirtingų aplinkų veiksnius, darančius įtaką organizacijos ketinimui diegti blokų grandinės technologiją, įskaitant ir ketinimo kintamąjį. Kintamųjų tarpusavio ryšiai ir poveikis organizacijos ketinimui diegti blokų grandinės technologiją analizuojami išsikeliant toliau apibūdinamas hipotezes, kurios svarstomos mokslininkų teoriniuose ir empiriniuose tyrimuose (žr. 2.3 ir 2.4 skyrius).

Pagrindinis priklausomas kintamasis – tai organizacijos ketinimas diegti blokų grandinės technologiją (BHI), kuris formuojamas iš veiksnių, vertinančių blokų grandinės technologijos vartojimo ateityje tikimybę. Vertinimo momentu, kiekvienas organizacijos atstovas atsižvelgia į tai, ar jo organizacija ir jis pats turi potencialą naudoti blokų grandinės technologiją, priklausomai nuo galimybės ir ketinimus veikiančių skirtingų technologinių, organizacinių ir aplinkos veiksnių.

Organizacijos siekdamas išsilaikyti rinkoje ieško įvairių sprendimų kaip pritraukti papildomus vartotojų srautus ir juos išlaikyti teikiant patrauklias bei patogias paslaugas. Blokų grandinės technologija, lygiai taip pat kaip kitos inovatyvios technologijos, organizacijoms gali suteikti santykinį pranašumą, jei organizacija yra nusiteikusi blokų grandinės technologiją pritaikyti savo veikloje. Manytina, kad organizacijos pasiūlydamos skaidresnes, autentišką informaciją ir aukštesnį patikimumą užtikrinančias paslaugas, gali apsaugoti nuo galimo jos, kaip tarpininko, išnykimo finansų sektoriuje. Dėl to organizacijos turėtų būti suinteresuotos diegti blokų grandinės technologiją ir jos siūlomus įrankius. Iš to kyla pirmoji hipotezė **H1**: yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp santykinio pranašumo (ADV) ir organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI).

Iš naujos technologijos pritaikymo kliūčių (funkcinio suderinamumo, atsparumo ir privatumo, saugumo, išplečiamumo ir atvirumo) problematikos bei organizacijos galimybių keisti ir tobulinti turimą infrastruktūrą atsiranda technologijos kompleksiskumo įtaka. Nepaisant to, kad organizacija būtina suprasti turimos infrastruktūros galimybes, ji turi žinoti ir atitinkamų darbuotojų (įskaitant ir organizacijos vadavus) supratimą apie blokų grandinės technologiją bei turimas ar pasitelkiamas kompetencijas (Holotiuk ir Moorman, 2018). Galima teigti, kad organizacija neturėdama reikiamos darbuotojų kompetencijos ar infrastruktūros nesiryš diegti blokų grandinės technologijos įrankius atitinkamoms paslaugoms. Vadinasi, aukštesnis technologijos kompleksiskumo lygmuo daro neigiamą įtaką organizacijos galimybėms įsodiegti blokų grandinės technologiją. **H2**: yra neigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kompleksiskumo (COM) ir organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI).

Žinoma, planuojant blokų grandinės technologijos įdiegimą bet kokie sprendimai ir veiksmai priklauso nuo organizacijos vadovų nuomonės ir pasiryžimo technologiją pritaikyti organizacijos

paslaugoms. Dėl to svarbu, kad organizacijos vadovai būtų linkę teigiamai vertinti inovacijas ir remti naujus projektus bei suteikti atitinkamus išteklius diegiant blokų grandinės technologiją. Organizacijos vadovai suprasdami ir deleguodami organizacijos viziją, misiją ir strategiją kiekvienam įmonės lygmeniui ar darbuotojui, turi sugebėti atskleisti blokų grandinės technologijos privalumus ir skatinti darbuotojus mokytis šia technologija naudotis bei taikyti įmonės veikloje. **H3**: yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp organizacijos vadovų palaikymo (UPMS) ir organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI).

Priimant bet kokius organizacijos veiklą teigiamai veikiančius sprendimus neišvengiamai būtų patiriamos tam tikros išlaidos apmokant darbuotojus ir jiems suteikiant reikiamas kompetencijas ar keičiant organizacijos duomenų bazines bei taikomas procedūras. Blokų grandinės technologijos inovatyvumas ir neįprasti konsensuso principai, reikalautų papildomų organizacijos išlaidų technologijos įdiegimui ir palaikymui. Kaip minėta, dažniausiai blokų grandinės technologijos įdiegimas prideda papildomas infrastruktūros pakeitimo, tobulinimo išlaidas bei ateityje reikalauja pridėtinių sistemos ir įrenginių palaikymo kaštų. Galima sakyti, kad daliai organizacijų, ypač mažiems sektoriaus dalyviams, būtų sudėtinga skirti papildomų lėšų. Organizacijos vadovybė, nesuvokdama technologijos įdiegimo privalumų ir nesugebėdama tinkamai įvertinti reikalingo pradinio lėšų kiekio, gali būti nusiteikusi priešiška ir motyvuodama papildomomis išlaidomis nesutikti diegti blokų grandinės technologijos. **H4**: yra neigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp organizacijos išlaidų (COST) ir organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI).

Sektoriuje vyraujančios nuotaikos ir vartotojų poreikiai gali skatinti blokų grandinės technologijos įdiegimą atitinkamos organizacijos veikloje. Rinkos dinamikos kintamasis apibūdina būtent vartotojų poreikius ir lūkesčius, kurie kyla iš pokyčių rinkoje. Atsirandančios naujos technologijos ir besikeičiančios platformos, kurios patobulina teikiamas finansines paslaugas, skatina vartotojus rinktis patogesnę sąsają kasdienei veiklai ir operacijoms vykdyti. Dėl to organizacijos finansų sektoriuje turi sugebėti prisitaikyti prie vartotojų poreikių, nuspėti galimas tendencijas ir įvertinti galimybes įdiegti blokų grandinės technologiją keičiant vartotojų aptarnavimo platformas. **H5**: yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp rinkos dinamikos kintamojo (MDY) ir organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI).

Atitinkamai konkrečios organizacijos galimybė diegti blokų grandinės technologiją priklauso nuo globalios infrastruktūros išplėtojimo ir sektoriuje veikiančių įmonių konkurencinio spaudimo. Tikima, kad santykinai didelei finansų sektoriaus įmonių daliai įsidiegus blokų grandinės technologijos įrankius, kitos organizacijos taip pat pajus poreikį diegti blokų grandinės technologiją ir, tarkime, prisijungdamos paskutiniu metu technologijos įdiegimo periodu, jau galėtų rinktis iš standartizuotų ir globalių blokų grandinės technologijos įrankių (Kozma ir Nowiński, 2017). Tačiau tokios organizacijos gali prarasti konkurencinį pranašumą dėl pavėluotai priimtų sprendimų. **H6**: yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp konkurencinio spaudimo (CMP) ir organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI).

Nuo organizacijos galimybių diegti blokų grandinės technologiją neatsiejamas yra valstybės skatinimas. Šio kintamojo poveikis pasireiškia per priežiūros institucijų kuriamą teisinę bazę, kuri standartizuotą taikomas praktikas ir leistų organizacijoms diegti įrankius, kurie atitiktų konkrečius privatumo, saugumo ir reguliavimo reikalavimus. Iš kitos pusės, tikimasi atitinkamų priežiūros institucijų paramos diegiant blokų grandinės technologijos sprendimus ir teisinės pagalbos siekiant suprasti kaip blokų grandinės technologija įsilieja į jau nusistovėjusias praktikas ir procedūras.

Teigiamas priežiūros institucijų požiūris skatintų organizacijas diegti blokų grandinės technologiją ir atvertų galimybes tokius įrankius įgalinti globaliai. **H7:** yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp valstybės skatinimo (RGS) ir organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI).

Kaip jau minėta, sudarant teorinį tyrimo modelį, atsižvelgiama ir į tai, jog technologiniai, organizaciniai ir aplinkos veiksniai veikia ne tik organizacijos ketinimą diegti blokų grandinės technologiją (BHI), bet ir vienas kitą. Atsižvelgiant į santykinio pranašumo kintamąjį (ADV) teigiama, kad organizacijos potencialas rinkoje įgauti konkurencinį pranašumą įsidedus blokų grandinės technologijos įrankius, keičia vadovybės požiūrį į tokių įrankių poreikį. Tai reiškia, kad didėjant tikimybei organizacijai įsitvirtinti finansų sektoriuje, vadovybė būtų labiau pasiryžusi skirti papildomus išteklius blokų grandinės technologijos įdiegimui. **H8:** yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp santykinio pranašumo (ADV) ir vadovybės palaikymo (UPMS) kintamųjų. Atitinkamai galimas įgyti santykinis pranašumas tiesiogiai veikia organizacijos požiūrį į poreikį skirti išlaidas ir jų padidėjimą, t. y. organizacijos ir sektoriaus efektyvumo padidėjimas reikalauja papildomų investicijų. **H9:** yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp santykinio pranašumo (ADV) ir organizacijos išlaidų (COST) kintamųjų.

Inovatyvios technologijos supratimo, įdiegimo ir taikymo kompleksiskumas veikia organizacijos vadovybės palaikymą diegti blokų grandinės technologiją. Sudėtingesnis organizacijos pritaikymas jos teikiamoms paslaugos ir atliekamoms procedūroms neigiamai veikia organizacijos vadovų paramą diegiant blokų grandinės technologiją, kadangi kompleksiskos technologijos įdiegimo užduotis gali būti sudėtinga paskirstyti atitinkamoms komandoms ir prireiktų sutelkti daugiau pastangų įgyvendinant konkretų įdiegimo projektą. **H10:** yra neigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kompleksiskumo (COM) ir vadovybės palaikymo (UPMS) kintamųjų. Tuo pačiu technologijos kompleksiskumas yra tiesiogiai susijęs su organizacijos išlaidomis. Sudėtingesnės įdiegimo procedūros ir technologijos palaikymas reikalautų papildomų organizacijos išlaidų **H11:** yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kompleksiskumo (COM) ir organizacijos išlaidų (COST) kintamųjų.

Norint patikrinti iškeltų hipotezių teisingumą Lietuvos „Fintech“ įmonių generalinėje aibėje, pasirenkamas daugianarės laipsninės tiesinės regresinės analizės metodas, kurio metu nustatomi reikšmingiausi nepriklausomieji kintamieji ir jų ryšiai su priklausomuoju kintamuoju. Reikšmingo poveikio neturintys kintamieji yra atmetami, kai reikšmingumo lygmuo yra didesnis už 0,05. Tyrimą planuojama atlikti IBM SPSS 25 programa ir nustatyti ketinimo įdiegti blokų grandinės technologiją kintamojo (BHI) priklausomybę nuo nepriklausomų intervalinių kintamųjų: santykinio pranašumo, kompleksiskumo, vadovybės palaikymo, organizacijos išlaidų, rinkos dinamikos, vyriausybės skatinimo ir konkurencinio spaudimo. Remiantis atlikta apklausa bus tikrinamas analizuotų veiksmų tinkamumas paaiškinti konkrečius kintamuosius, tam atliekamas KMO ir Bartlett's testas, kurio adekvatumo rodiklis turi būti didesnis nei 0,5. Atliekant statistinę regresinę analizę bus nustatoma, ar BHI kintamasis koreliuoja su regresoriais, t. y. ar statistinis reikšmingumas yra mažesnis už 0,05. Jei nepriklausomų kintamųjų ir priklausomo kintamojo koreliacija bus silpna, jų reikšmės į regresinį modelį nebus įtraukiamos. Vėliau patikrinamas koreguoto determinacijos koeficiento R^2 dydis, kuriam nesiekiant 0,2 statistinio modelio tinkamumas laikomas abejotinu, o ANOVA reikšmingumo skaitinei reikšmei esant didesnei nei 0,05 modelis būtų laikomas netinkamu. Statistiškai nereikšmingi kintamieji į modelį nebus įtraukiami. Taip pat atitinkamai tikrinamas kintamųjų tiesinis ryšys, multikolinearumas (VIF koeficientas mažesnis nei 10, o tolerancijos lygis didesnis už 0,1) ir modelio homoskedastiškumas, t. y. ar standartizuotų liekamųjų paklaidų skirstinys gali būti prilyginamas

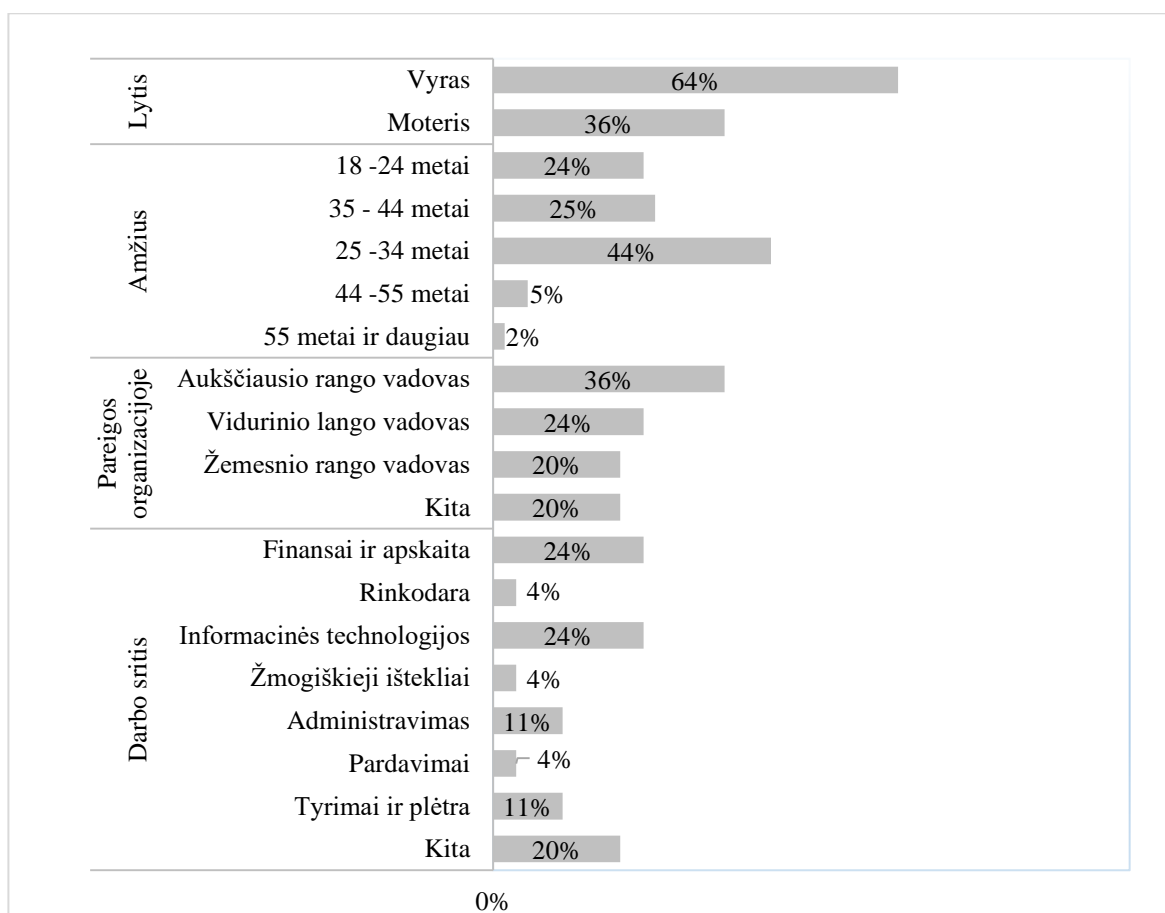
normaliajam skirstiniui. Atitinkant visus numatytus reikalavimus, statistinis modelis laikomas tinkamu ir pilnai paaiškinančiu analizuojamų organizacijų ketinimą įdiegti blokų grandinės technologiją. Pagal H1 – H7 hipotezes bus ieškomas statistiškai reikšmingas teigiamas ar neigiamas ryšys tarp intervalinių nepriklausomų kintamųjų ir priklausomojo kintamojo atliekant tiesinę regresinę analizę. Patvirtinti H8 – H11 bus tiriamas atitinkamas ryšys tarp nepriklausomų intervalinių kintamųjų pasitelkiant koreliacinę analizę.

4. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo rezultatai

Šioje dalyje apžvelgiami atliktos apklausos ir daugianarės tiesinės regresijos rezultatai. 4.1 skyriuje pateikiama bendra tyrimo imties charakteristika, 4.2 skyriuje – apžvelgiamas apklausos veiksmų vertinimas, o 4.3 skyriuje analizuojami atliktos daugianarės tiesinės regresijos ir koreliacinės analizės rezultatai.

4.1. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo imties charakteristika

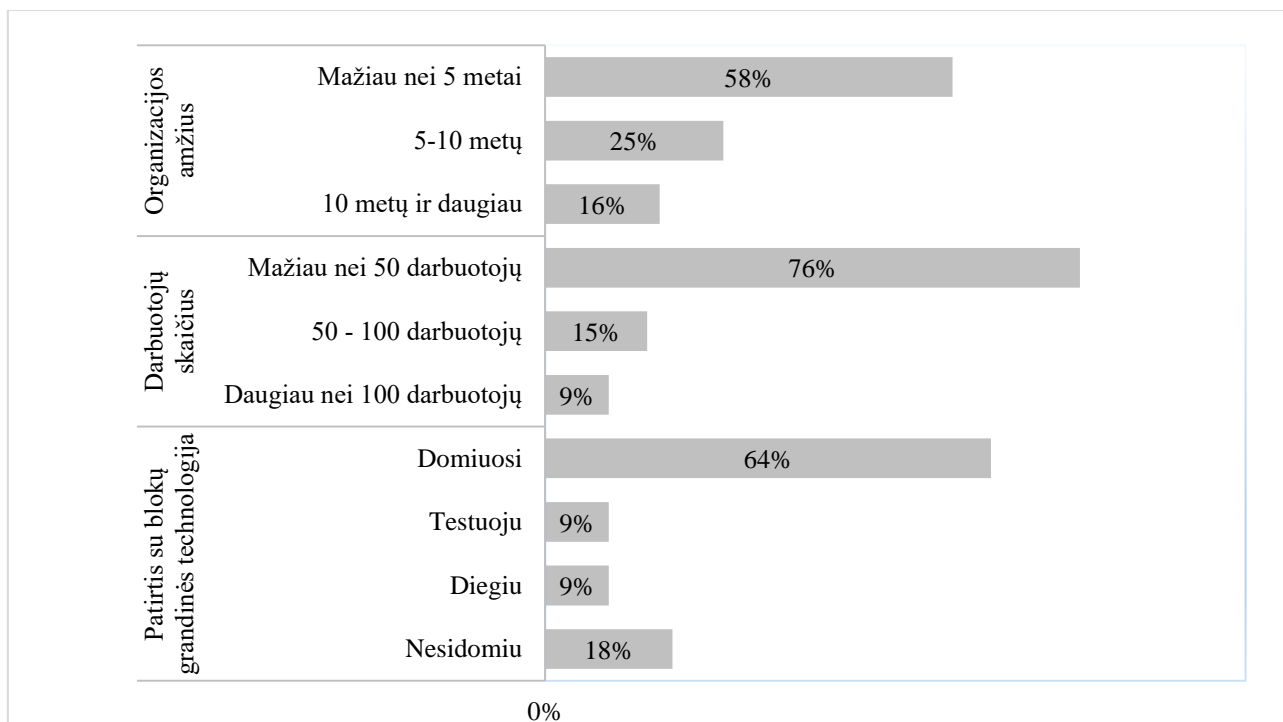
Lietuvos „Fintech“ įmonių apklausoje, kuri buvo vykdyta 2020 m. kovo – birželio mėnesiais, sudalyvavo 55-ių įmonių atstovai, kuriems, kaip minėta 3.1 skyriuje, pateikti anoniminiai klausimynai apie blokų grandinės technologijos įdiegimą organizacijoje.



7 pav. Apklausos dalyvių charakteristikos (1)

Apklausoje dalyvavo 64 proc. vyrų ir 36 proc. moterų. Didžioji dalis apklausoje dalyvavusių asmenų yra 25 – 34 metų (44 proc. respondentų), mažiausiai – 55 metų ir daugiau (2 proc.). Vertinant visą respondentų amžiaus pasiskirstymą grupėse, galima teigti, kad „Fintech“ sektorius Lietuvoje yra pakankamai jaunas, kadangi 93 proc. visų apklausos respondentų yra jaunesni nei 44 metų amžiaus. Iš apklausoje dalyvavusių asmenų, 36 proc. užima aukščiausio rango vadovų pozicijas, 24 proc. – vidurinio rango vadovai, o likę 40 proc. po lygiai pasiskirsto tarp žemiausio rango vadovų (projektų vadovai, direktoriaus pavaduotojai ir pan.) ir kitas pareigas užimančių darbuotojų. Pagal darbo sritį pastebima, kad apklausoje daugiausiai dalyvavo finansų, informacinių technologijų bei tyrimų ir plėtros srityse dirbantys darbuotojai, kurie užima atitinkamą darbo poziciją „Fintech“ įmonėse. Verta

pažymėti, kad dalis respondentų rinkosi „Kita“ (20 proc.), tačiau pusė jų nurodė, kad toks pasirinkimas apima visas aukščiau išvardytas darbo sritis, kadangi veikla vystoma mikro organizacijose, kuriose yra nuo vieno iki trijų darbuotojų (žr. 9 pav.).



8 pav. Apklauso dalyvių charakteristikos (2)

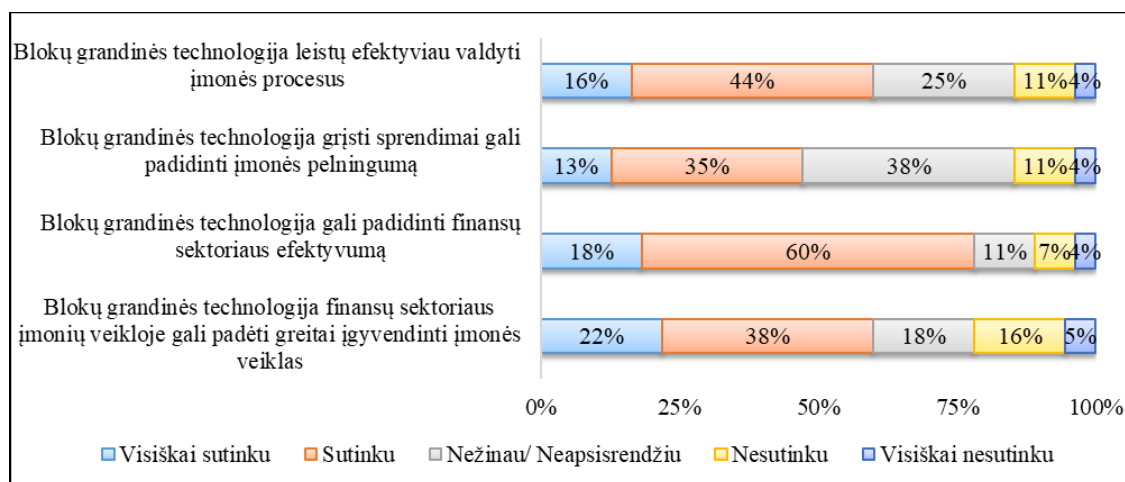
Likę trys bendrieji klausimai skirti ištirti apklauso respondentų organizacijų amžių ir dydį bei nustatyti bloku grandinės technologijos lygį. 58 proc. respondentų dirba organizacijose, kurios yra jaunesnės nei penkerių metų. Kaip ir teigia Invest Lithuania (2020) Lietuvos „Fintech“ sektorius yra pakankamai jaunas ir didžioji dalis įmonių yra neseniai įsisteigusios ar neseniai gavusios mokėjimo įstaigos ar kt. licenciją. Tuo pačiu, didžioji dalis respondentų dirba įmonėse, kuriose dirba mažiau nei 50 darbuotojų (76 proc. respondentų). Atitinkamai, tik 24 proc. darbuotojų dirba organizacijose, kuriose darbuotojų skaičius didesnis nei 50 darbuotojų.

Apžvelgiant respondentų patirtį naudojantis ar pažindinantis su bloku grandinės technologija, tik 18 proc. respondentų yra pažengę bloku grandinės technologijos pritaikyme – 9 proc. technologiją testuoja, 9 proc. diegia atitinkamus technologijos įrankius ir sprendimus. Net 64 proc. respondentų teigia, jog domisi technologija ir jos pritaikymu, tačiau 18 proc. respondentų šia technologija nesidomi. Tiesa, iš 127 „Fintech“ organizacijų Lietuvoje dvi organizacijos pripažino net neplanuojančios dirbti su bloku grandinės technologija, tad dalyvauti apklausoje kategoriškai atsisakė.

4.2. Bloku grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo apklauso rezultatai

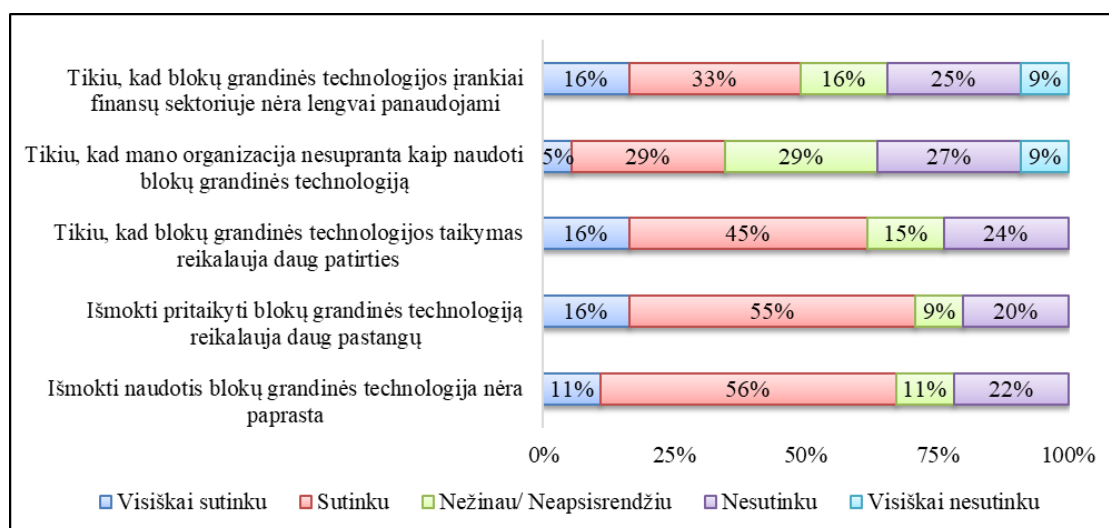
Apklauso respondantai vertino atitinkamus teiginius Likerto 5 balų skalėje (nuo „visiškai sutinku“ iki „visiškai nesutinku“). Kiekvienas teiginys priklauso atitinkamai apibūdina veiksnius, kurie priskiriami tam tikram technologinių, organizacinių ir aplinkos faktorių (analizuojamų kintamųjų) grupei. Kai jau minėta, išskiriami septyni nepriklausomi kintamieji (santykinis pranašumas, kompleksiskumas, vadovybės palaikymas, organizacijos išlaidos, rinkos dinamika, valstybės

skatinimas ir konkurencinis spaudimas) ir priklausomas kintamasis, kurį veikia atitinkami technologiniai, organizaciniai bei aplinkos veiksniai (ketinimas diegti blokų grandinės technologiją organizacijos veikloje).



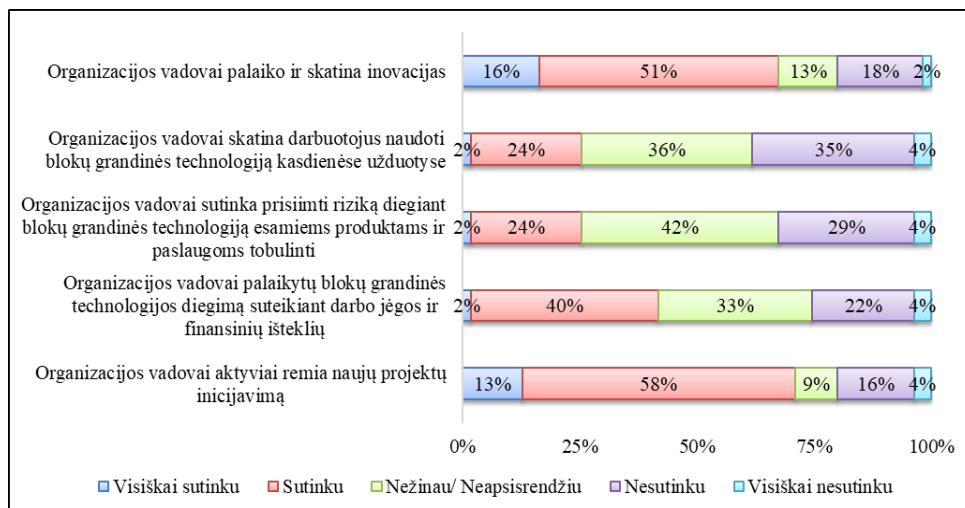
9 pav. Santykinio pranašumo veiksnių vertinimas

Vertinami santykinį pranašumą apibūdinančius teiginius didžioji dalis apklausos respondentų sutinka, kad blokų grandinės technologija leistų efektyviau valdyti įmonės veiklos procesus (su teiginiu sutinka arba visiškai sutinka 60 proc. respondentų). Iš kitos pusės, didžioji dalis respondentų abejoja blokų grandinės technologijos galimybėmis padidinti įmonės pelningumą (53 proc. abejoja arba nesutinka tam tikru lygiu). Tai galima sieti su galimomis papildomomis išlaidomis, kurios susidarytų diegiant blokų grandinės technologiją ir palaikant jos veikimą. Nepaisant to, tikima, kad blokų grandinės technologija padidins finansų sektoriaus efektyvumą (78 proc. respondentų pritaria teiginiui). Manytina, kad blokų grandinės technologijos efektyvumo ir kitos technologijai tinkančios savybės yra pakankamai gerai pristatytos ir išpopuliarintos, jog finansų sektoriaus įmonės galėtų susidaryti nuomonę apie technologijos potencialą pagerinti sektoriaus veiklą. Tačiau įtaka kiekvienos organizacijos veiklai nėra išgryninta, dėl to respondentai nėra užtikrinti blokų grandinės technologijos galimybėmis efektyvinti konkrečių organizacijų veiklas (su teiginiu sutinka 60 proc. respondentų, 40 proc. respondentų nėra apsisprendę arba teiginiui nepritaria).



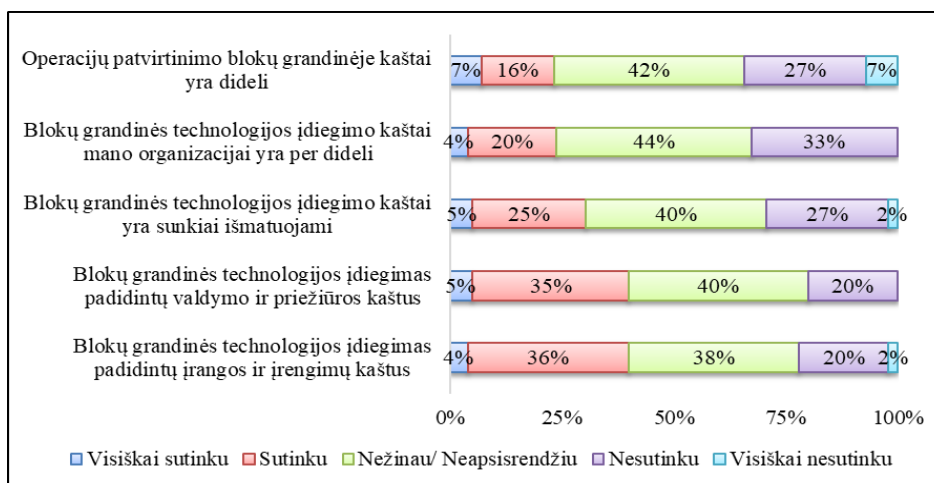
10 pav. Kompleksiškumo veiksnių vertinimas

Analizuojant kompleksiško veiksmų vertinimą, apklausos respondentai nepareiškia vienareikšmės nuomonės apie blokų grandinės technologijos paprastumą. 51 proc. respondentų yra įsitikinę, kad blokų grandinės technologijos įrankiai yra lengvai panaudojami finansų sektoriuje, tačiau 49 proc. abejoja arba nepritaria šiam teiginiui. Vertindami savo organizacijos pasiruošimą naudoti blokų grandinės technologiją didžioji dalis respondentų sutinka, jog organizacija turi galimybes naudoti blokų grandinės technologiją, 65 proc. respondentų su teiginiu nesutiko arba negalėjo pareikšti tvirtos nuomonės. Galimą technologijos sudėtingumą atskleidžia ir kiti trys šios grupės veiksniai: 61 proc. respondentų įsitikinę, kad pritaikant blokų grandinės technologiją reikalingos gilios žinios, kurias nėra paprasta įgauti (71 proc. respondentų įsitikinę, kad reikalingos didelės pastangos norint išmokti naudotis technologija – 67 proc. respondentų).



11 pav. Vadovybės palaikymo veiksnių vertinimas

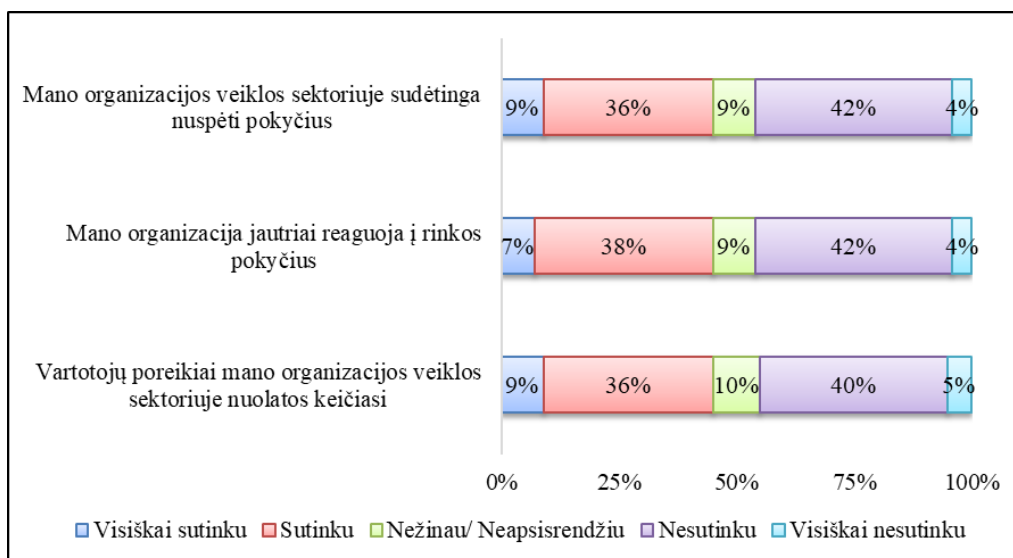
Apklaustų organizacijų atstovų nuomone, jų organizacijos vadovai palaiko ir skatina inovacijas (71 proc. respondentų) bei remia naujus projektus ir jų inicijavimą (71 proc.). Tuo tarpu, 26 proc. respondentų organizacijų yra skatinama naudoti blokų grandinės technologiją ir vadovai sutinka prisiimti riziką diegiant blokų grandinės technologijos sprendimus. 42 proc. analizuojamų organizacijų vadovų suteiktų darbo jėgos ir finansinių išteklių diegiant blokų grandinės technologiją.



12 pav. Organizacijos išlaidų veiksnių vertinimas

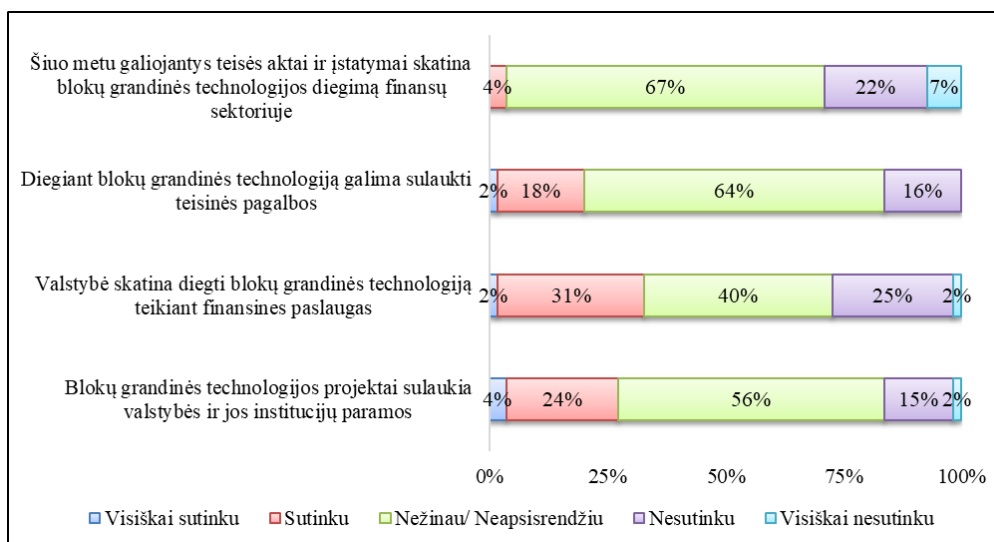
Apžvelgiant organizacijos išlaidų veiksmus respondentų nuomonės pasiskirstė labai panašiai – ~40 proc. respondentų abejoja kiekvienu grupės teiginiu, vadinasi, organizacijos nėra sprendusios blokų

grandinės technologijos diegimo klausimų praktiškai ir neturi tam skirto išlaidų biudžeto. Tvirtesnę nuomonę apklausos respondentai pareiškė dėl valdymo ir įrangos kaštų padidėjimo – tam atitinkamai pritarė po 40 proc. respondentų. Tai, jog tokie kaštai yra sunkiai išmatuojami, patvirtina 30 proc. respondentų.



13 pav. Rinkos dinamikos veiksnių vertinimas

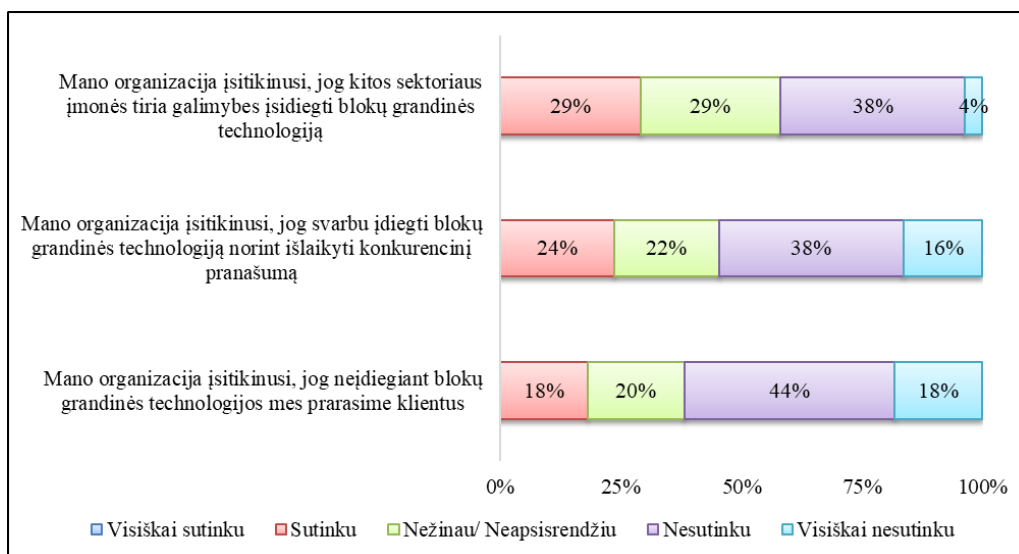
Apie 10 proc. respondentų teigia, jog abejoja rinkos dinamikos veiksniais apibrėžiančiais teiginiais – jie nėra įsitikinę sektoriaus veiklos ir vartotojų norų pokyčiais bei organizacijos reakcija į tokius pokyčius. Atitinkamai 90 proc. respondentų nuomonė pasidalina į tai, jog atstovai yra visiškai įsitikinę sektoriaus ir vartotojų pokyčių prognozavimo galimybėmis ir organizacijos jautria reakcija į tokius pokyčius.



14 pav. Valstybės skatinimo veiksnių vertinimas

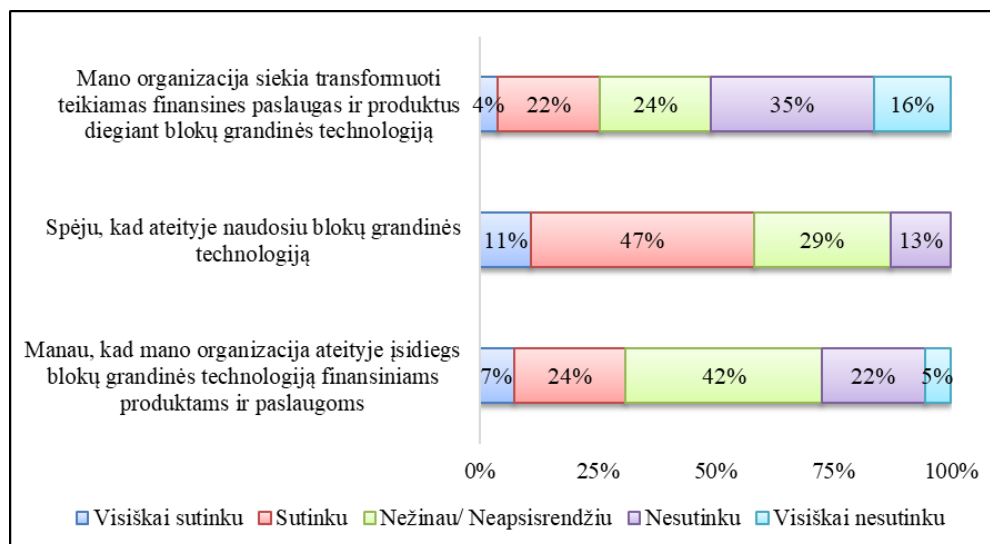
Vertinant valstybės skatinimo kintamojo grupės teiginius net 67 proc. respondentų teigia abejojantys dėl įstatymų ir teisės aktų tinkamumo diegiant blokų grandinės technologiją. Kaip ir teigiama Invest Lithuania (2020) bei Europos Sąjungos (2020) ataskaitose kol kas nėra tinkamos reguliacinės bazės ir galima teigti, jog organizacijos nėra susipažinusios su siūlomomis galimybėmis arba jų Lietuvoje yra labai mažai (dėl galimybės sulaukti teisinės pagalbos abejoja 64 proc. respondentų, 56 proc.

respondentų abejoja, ar valstybės ir priežiūros institucijos teikia paramą blokų grandinės technologijos įdiegimui). Žinoma, Lietuvoje veikia LBChain projektas, kuriame Lietuvos bankas skatina skirtingas įmones pasinaudoti galimybę pritaikyti plėtojamus įrankius, tačiau kol kas tuo pasinaudoti gali tik nedidelis organizacijų skaičius (žr. 2.5 skyrių).



15 pav. Konkurencinio spaudimo veiksnių vertinimas

Dalis apklausos respondentų (29 proc.) įsitikinę, jog finansų sektoriaus dalyviai Lietuvoje jau tiria galimybes įsidiesti blokų grandinės technologiją (kai kurie sprendimai jau egzistuoja, pavyzdžiui, Revolut ar Bankera teikiamoms paslaugoms). Nepaisant to, 54 proc. respondentų nesutinka su teiginiu, jog norint išlaikyti konkurencinį pranašumą reikia diegti blokų grandinės technologiją ir galimus įrankius. 62 proc. respondentų teigia, kad neįdiegus blokų grandinės technologijos organizacijos ir toliau išlaikys savo klientus.



16 pav. Ketinimo diegti blokų grandinės technologiją organizacijoje veiksnių vertinimas

Tik 27 proc. respondentų šiuo metu savo organizacijos veikloje ir teikiamoms paslaugoms transformuoti siekia įdiegti blokų grandinės technologiją, o 69 proc. respondentų abejoja arba nesutinka su teiginiu, jog jų organizacija įsidiės blokų grandinės technologijos sprendimus.

Nepaisant to, respondentų nuomone didžioji dalis yra įsitikinusi, jog ateityje naudos blokų grandinės technologiją – tam pritaria 58 proc., 29 proc. šiuo teiginiu nėra įsitikinę.

4.3. Blokų grandinės technologijos pritaikymo finansų sektoriuje galimybių tyrimo regresinės analizės rezultatai

Prieš atliekant kintamųjų regresinę analizę, kiekvienas klausimyno punktas buvo vertinamas pasitelkiant principinę komponentų (faktorinę) analizę. Toks analizės būdas pasirinktas siekiant sumažinti galimą kintamųjų dedamųjų multikolinearumą dėl didelio klausimų skaičiaus. Tuo pačiu, atlikta faktorinė analizė leido išmatuoti, ar respondentų vertinti teiginiai tinkamai apibūdina kiekvieną kintamąjį. Pažymėtina, jog faktorinė analizė yra tik tarpinis analizės žingsnis siekiant gauti tikslesnius regresinės analizės rezultatus. Faktorinės analizės rezultatai pateikiami 6 lentelėje.

7 lentelė. Principinės komponentų analizės rezultatai

	Santykinis pranašumas	Kompleksiškumas	Vadovybės palaikymas	Organizacijos išlaidos	Rinkos dinamika	Valstybės skatinimas	Konkurencinis spaudimas	Ketimas diegti technologiją
ADV1	0,886	-0,068	0,086	-0,171	-0,039	0,022	0,113	0,166
ADV2	0,895	-0,046	0,03	-0,041	-0,099	0,064	0,121	0,112
ADV3	0,860	-0,166	0,096	-0,089	-0,069	0,108	0,115	0,112
ADV4	0,828	-0,17	0,092	-0,094	-0,129	0,150	0,142	0,165
COM1	-0,012	0,849	-0,072	0,139	0,042	-0,032	-0,001	0,013
COM2	-0,016	0,884	0,003	0,202	-0,038	-0,031	0,053	0,015
COM3	-0,129	0,870	-0,068	0,088	0,018	0,056	-0,006	0,052
COM4	-0,131	0,686	-0,181	0,197	0,153	-0,057	0,014	-0,352
COM5	-0,261	0,717	-0,145	-0,088	0,242	0,135	-0,117	-0,030
UPMS1	-0,022	-0,066	0,893	-0,162	0,091	0,107	0,029	0,109
UPMS2	0,074	-0,176	0,803	-0,064	-0,032	0,003	0,183	0,307
UPMS3	0,169	-0,155	0,844	-0,041	0,049	-0,050	0,213	0,103
UPMS4	0,179	-0,093	0,755	-0,144	0,136	-0,045	0,172	-0,006
UPMS5	-0,036	0,043	0,892	-0,151	0,051	-0,043	-0,097	0,134
COST1	0,01	0,175	-0,066	0,810	0,021	0,063	-0,069	0,026
COST2	0,096	0,133	0,03	0,779	-0,167	0,155	-0,096	-0,155
COST3	-0,21	0,097	-0,227	0,811	-0,131	-0,065	0,032	0,064
COST4	-0,137	0,101	-0,353	0,821	0,014	-0,047	-0,101	0,056
COST5	-0,224	0,031	-0,037	0,788	0,077	0,074	0,084	-0,205
MDY1	0,044	0,099	0,146	-0,063	0,837	0,054	-0,227	0,220
MDY2	-0,224	0,069	0,11	-0,041	0,907	-0,036	-0,023	0,054
MDY3	-0,122	0,115	0,017	-0,045	0,877	0,002	0,104	-0,213
RGS1	0,14	-0,017	0,15	0,063	0,055	0,884	-0,076	0,095
RGS2	0,107	-0,013	0,147	0,074	-0,083	0,881	0,006	-0,023
RGS3	-0,04	0,045	-0,077	0,085	0,009	0,873	-0,053	-0,081
RGS4	0,111	0,04	-0,354	-0,070	0,048	0,743	0,147	0,015
CMP1	0,228	-0,068	0,123	-0,007	-0,083	-0,018	0,896	0,006
CMP2	0,293	-0,075	0,051	-0,040	0,092	0,003	0,803	0,374
CMP3	0,021	0,144	0,288	-0,099	-0,133	0,005	0,644	0,247
BHI1	0,291	-0,001	0,392	-0,162	0,147	0,050	0,300	0,677
BHI2	0,378	-0,202	0,44	-0,043	-0,131	-0,029	0,167	0,642
BHI3	0,306	0,009	0,22	-0,051	0,049	-0,036	0,303	0,794
Bendras paašškintas dispersijos %	25,79	38,10	49,17	58,22	66,22	71,99	76,82	80,18

Pagal pateikiamus rezultatus galima teigti, jog visi suformuoti teiginiai tinkamai paaškina analizės kintamuosius – konvergentų validumas yra tinkamas, kadangi teiginiai stipriai siejasi su kintamaisiais (faktorių svoris yra didesnis nei 0,5). Be to, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) kriterijaus reikšmė testo metu buvo 0,6 (siekiant atitikti sąlygas kriterijaus vertė turi būti didesnė nei 0,5 (Janilionis, Morkevičius, Rauleckas, 2008)), vadinasi bendroje teiginių aibėje išskirti tyrimo kintamieji gali paaškinti 60 proc. jų dispersijos. Be to, Bartlett's Test of Sphericity reikšmingumo lygmuo yra 0,00, tad kintamieji ir teiginiai koreliacinėje matricoje yra vienas su kitu glaudžiai susiję. Papildomai, siekiant nustatyti kintamųjų patikimumą, duomenų rinkiniui apskaičiuotas Kronbachto Alfa koeficientas, kuris buvo lygus 0,723 ir remiantis George ir Mallery (2003) yra tinkamo lygio. Remiantis principinės komponentų analizės rezultatais ir teoriniu tyrimo modeliu suformuoti aštuoni kintamieji, kurie paaškina 80,18 procentų bendros duomenų rinkinio dispersijos.

Kronbachto alfos koeficientas taip pat skaičiuojamas ir kiekvienam kintamajam pagal jį sudarančių teiginių rinkinį. Atlikto testo rezultatai pateikiami 7 lentelėje.

8 lentelė. Kintamųjų patikimumo testo rezultatai

Kintamasis	Teiginių skaičius	Kronbachto Alfa koeficientas
Santykinis pranašumas (ADV)	4	0,936
Kompleksiškumas (COM)	5	0,884
Vadovybės palaikymas (UPMS)	5	0,923
Organizacijos išlaidos (COST)	5	0,887
Rinkos dinamika (MDY)	3	0,878
Valstybės skatinimas (RGS)	4	0,875
Konkurencinis spaudimas (CMP)	3	0,824
Ketinimas diegti technologiją (BHI)	3	0,903

Kiekvieno suformuoto kintamojo Kronbachto Alfa koeficientas yra didesnis nei 0,5, tada galima teigti, jog kintamieji yra suformuoti nuosekliai ir tinkami tolimesnei analizei, kadangi apklausoje vertinimui skirti teiginiai tinkamai apibūdina kintamuosius, priklausančius technologinei, organizacinei ir išorinės aplinkos dimensijoms.

Tyrimo kintamiesiems atliekamas dispersinės analizės ANOVA testas, kuriuo siekiama nustatyti tarp ketinimo diegti technologiją (BHI) kintamojo ir kitų nepriklausomų kintamųjų egzistuojančią tiesinę priklausomybę. Testo rezultatai pateikiami 8 lentelėje.

9 lentelė. ANOVA testo rezultatai

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BHI * ADV	Between Groups	(Combined)	23,288	15	1,553	2,326	0,017
		Linearity	13,482	1	13,482	20,194	0,000
		Deviation from Linearity	9,807	14	0,700	1,049	0,429
	Within Groups		26,037	39	0,668		
	Total		49,325	54			
BHI * COM	Between Groups	(Combined)	9,554	18	0,531	0,480	0,950
		Linearity	2,321	1	2,321	2,101	0,156
		Deviation from Linearity	7,232	17	0,425	0,385	0,981
	Within Groups		39,771	36	1,105		
	Total		49,325	54			

(lentelės tęsinys)

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BHI * UPMS	Between Groups	(Combined)	21,394	17	1,258	1,667	0,096
		Linearity	14,65	1	14,650	19,406	0,000
		Deviation from Linearity	6,745	16	0,422	0,558	0,894
	Within Groups		27,931	37	0,755		
	Total		49,325	54			
BHI * COST	Between Groups	(Combined)	17,923	16	1,120	1,356	0,216
		Linearity	3,237	1	3,237	3,917	0,055
		Deviation from Linearity	14,686	15	0,979	1,185	0,324
	Within Groups		31,403	38	0,826		
	Total		49,325	54			
BHI * MDY	Between Groups	(Combined)	10,309	12	0,859	0,925	0,532
		Linearity	0,022	1	0,022	0,024	0,877
		Deviation from Linearity	10,287	11	0,935	1,007	0,457
	Within Groups		39,016	42	0,929		
	Total		49,325	54			
BHI * RGS	Between Groups	(Combined)	19,529	13	1,502	2,067	0,039
		Linearity	0,023	1	0,023	0,032	0,859
		Deviation from Linearity	19,506	12	1,625	2,237	0,028
	Within Groups		29,796	41	0,727		
	Total		49,325	54			
BHI * CMP	Between Groups	(Combined)	15,805	8	1,976	3,199	0,006
		Linearity	12,612	1	12,612	20,421	0,000
		Deviation from Linearity	3,193	7	0,456	0,738	0,641
	Within Groups		28,41	46	0,618		
	Total		44,214	54			

ANOVA testo rezultatai parodo, jog tarp ketinimo diegti technologiją (BHI) ir kelių nepriklausomų kintamųjų – santykinio pranašumo (ADV), vadovybės palaikymo (UPMS) bei konkurencinio spaudimo (CMP) – egzistuoja tiesinis ryšys, kadangi nustatytas reikšmingumo lygis yra žemesnis už 0,5 reikšmę. Galima teigti, jog respondentai, kurie mano, jog blokų grandinės technologija jų veiklos sektoriuje suteiks daugiau naudos nei jau egzistuojančios technologijos, labiau tiki savo organizacijos intencija ir pasiruošimu diegti blokų grandinės technologija. Tuo pačiu, vadovybės palaikymas diegiant naujas technologijas, tarp jų ir blokų grandinės technologija, didina tikimybę diegti blokų grandinės technologiją organizacijų veikloje. Galiausiai, kitų rinkos dalyvių sėkmingi bandymai diegti blokų grandinės technologiją lemtų organizacijos pasirinkimą naudoti šią technologiją savo veikloje.

Modelio patikimumui papildomai analizuota kintamųjų multikolinearumo problema. Testo rezultatai pateikiami 9 lentelėje. Kadangi kiekvieno nepriklausomojo kintamojo kolinearumo statistika VIF ir tolerancijos lygmuo yra priimtino lygio (visos VIF reikšmės yra didesnės nei 10, o tolerancijos lygiai didesni nei 0,10), galima teigti, kad analizuojamų kintamųjų rinkinyje nėra multikolinearumo ir tiesinės daugianarės regresijos modeliui duomenys yra tinkami.

10 lentelė. Multikolinearumo testo rezultatai

Modelis		Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	t	Sig.	Kolinearumo statistikos	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Konstanta)	-0,024	0,805		-0,030	0,976		
	ADV	0,327	0,114	0,329	2,872	0,006	0,709	1,409
	COM	-0,011	0,109	-0,011	-0,100	0,921	0,808	1,238
	UPMS	0,367	0,112	0,359	3,268	0,002	0,773	1,294
	COST	-0,001	0,127	0,000	-0,004	0,997	0,814	1,229
	MDY	0,056	0,093	0,062	0,596	0,554	0,872	1,147
	RGS	-0,037	0,125	-0,030	-0,298	0,767	0,947	1,056
	CMP	0,351	0,115	0,333	3,040	0,004	0,777	1,286

a Priklausomas kintamasis: BHI

Kadangi kiekvieno nepriklausomojo kintamojo kolinearumo statistika VIF ir tolerancijos lygmuo yra priimtino lygio (visos VIF reikšmės yra didesnės nei 10, o tolerancijos lygiai didesni nei 0,10), galima teigti, kad analizuojamų kintamųjų rinkinyje nėra multikolinearumo ir tiesinės daugianarės regresijos modeliui duomenys yra tinkami.

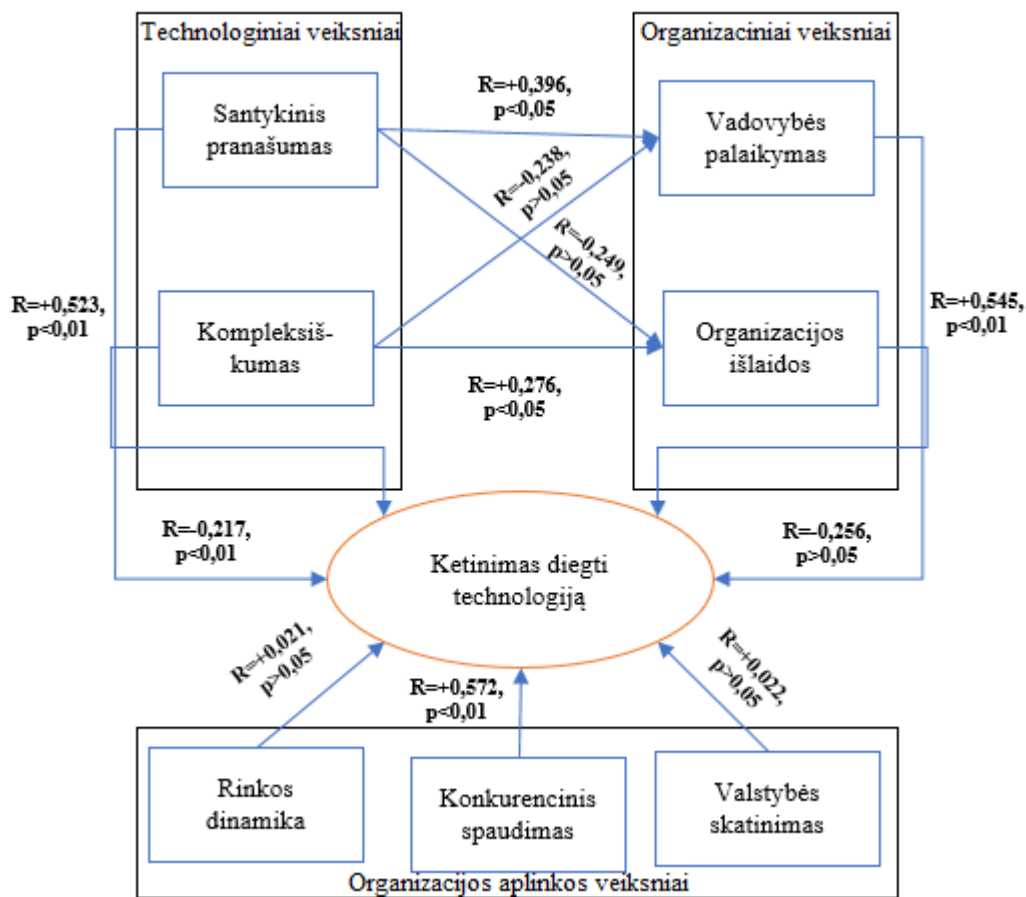
Analizuojant skirtingų organizacijos aplinkų veiksmų įtaką ketinimui diegti blokų grandinės technologiją, atlikta kintamųjų kolinearumo analizė, tam pasitelkti Pirsono koreliacijos koeficientai. Koreliacijos koeficientai matuojami ne tarp tik nepriklausomų kintamųjų ir priklausomo kintamojo, bet ir tarpusavyje nepriklausomų kintamųjų, siekiant nustatyti jų tarpusavio ryšius. Koreliacinės analizės rezultatai pateikiami 10 lentelėje ir 17 paveiksle.

11 lentelė. Kintamųjų koreliacijos koeficientai

	ADV	COM	UPMS	COST	MDY	RGS	CMP	BHI
ADV		-0,293	0,209	-0,249	-0,189	0,171	0,396	0,523
COM	-0,293		-0,238	0,276	0,198	0,029	-0,107	-0,217
UPMS	0,209	-0,238		-0,319	0,145	-0,021	0,314	0,545
COST	-0,249	0,276	-0,319		-0,085	0,076	-0,147	-0,256
MDY	-0,189	0,198	0,145	-0,085		-0,002	-0,084	0,021
RGS	0,171	0,029	-0,021	0,076	-0,002		0,009	0,022
CMP	0,396	-0,107	0,314	-0,147	-0,084	0,009		0,572
BHI	0,523	-0,217	0,545	-0,256	0,021	0,022	0,572	

Nustatyta, jog priklausomas kintamasis BHI ir nepriklausomi kintamieji ADV, UPMS bei CMP turi reikšmingą teigiamą koreliaciją (reikšmingumo lygis mažesnis už 0,01). BHI ir ADV kintamųjų Pirsono koreliacijos koeficientas yra 0,523, vadinasi, tarp organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją (BHI) ir santykinio pranašumo (ADV) egzistuoja teigiama koreliacija – organizacijos tikėdamos, jog blokų grandinės technologija gali teigiamai paveikti jų veiklos vykdymą ir finansų sektoriaus efektyvumą, yra labiau linkusios įdiegti blokų grandinės technologiją. Panašus ryšys nustatytas tarp vadovybės palaikymo (UPMS) ir ketinimo įdiegti technologiją (BHI) (koreliacijos koeficientas lygus 0,545). Galima teikti, kad didesnis vadovų įsitraukimas į inovacijų,

naujų projektų, tame tarpe ir blokų grandinės technologijos, diegimą bei sugebėjimas tokiems projektams skirti daugiau lėšų ar žmogiškųjų išteklių, užtikrina didesnę tikimybę organizacijai ateityje įdiegti blokų grandinės technologiją. Didžiausią įtaką tokiam ketinimui turi konkurencinis spaudimas (CMP) (koreliacijos koeficientas 0,572). Organizacijos įsitikinimas, kad blokų grandinės technologija ir ja paremtos paslaugos gali pakeisti vartotojų įpročius ir dėl to lemti jų pasirinkimą naudotis kitų įmonių, kurios jau įdiegusios blokų grandinės technologijos sprendimus, paslaugomis daro reikšmingą įtaką ketinimui diegti blokų grandinės technologiją organizacijos veikloje.



17 pav. Tyrimo modelio kintamųjų ryšiai

Be to, nustatyti ir reikšmingi neigiami koreliaciniai ryšiai tarp nepriklausomų kintamųjų (reikšmingumo lygis mažesnis nei 0,05). Santykinio pranašumo (ADV) ir kompleksiškumo kintamieji (CMP) turi reikšmingą neigiamą tarpusavio koreliaciją (koreliacijos koeficientas -0,293). Vadinasi, respondentu nuomone, kompleksiškas ir sudėtingas blokų grandinės technologijos pritaikymas organizacijos veikloje ir sudėtingas procesas diegiant blokų grandinės technologiją, gali paveikti organizacijai ir finansų sektoriui technologijos suteikimą pranašumą. Galima teigti, jog kiekvienos inovacijos diegimo proceso pradžioje tikimasi tam tikrų nesklandumų, kurie gali sumažinti organizacijos veiklos efektyvumą ir bent trumpą periodą sulėtinti įmonės procesus. Vadovybės palaikymo (UPMS) ir išlaidų (COST) kintamieji taip pat turi silpną neigiamą ryšį (koreliacijos koeficientas -0,319). Identifikuotą ryšį galima būtų vertinti dvejopai. Pirma, didesnės organizacijos išlaidos diegiant technologiją ir galimai didesnis poreikis sistemų išlaikymo išlaidoms,

neigiamai veikia organizacijos vadovų entuziazmą diegti blokų grandinės technologiją ir tam skirti reikalingų išteklių. Antra, žemas vadovybės išitraukimas diegiant blokų grandinės technologiją ar kitas inovacijas paveikia ir požiūrį į diegimui reikalingas išlaidas – kuo mažesnis vadovybės entuziazmas diegiant naujas technologijas, tuo stipresnis įsitikinimas, jog panašūs projektai reikalauja daug išteklių.

Reikšmingi teigiami koreliaciniai ryšiai (reikšmingumo lygis mažesnis nei 0,05) nustatyti tarp santykinio pranašumo (ADV) ir konkurencinio spaudimo (CMP) kintamųjų bei vadovybės palaikymo (UPMS) ir konkurencinio spaudimo (CMP) kintamųjų. Santykinio pranašumo ir konkurencinio spaudimo tarpusavio koreliacijos koeficientas yra 0,396. Manytina, jog augantis finansų sektoriuje veikiančių organizacijų spaudimas keisti jau egzistuojančias technologijas paveikia ir santykinį organizacijos pranašumą. Nauji finansų įrankiai ir paslaugos, skatina sektoriaus įmones diegti inovatyvias technologijas norint išlaikyti klientus, efektyvų organizacijos veiklos vykdymą atliekant įvairias operacijas bei generuojant pajamas. Vadovybės palaikymo ir konkurencinio spaudimo kintamieji turi 0,314 koreliacijos koeficientą. Vadinasi, tarp išorinio spaudimo ir vadovų pasiruošimo diegti inovacijas egzistuoja silpnas teigiamas ryšys – tobulėjant sektoriuje veikiančių organizacijų procesams, kitų sektoriaus dalyvių vadovybės ieškotų sprendimo prisitaikyti ir išlaikyti organizacijos konkurencingumą.

Įsitikinus kintamųjų patikimumu ir išanalizavus jų tarpusavio ryšius, atlikta tiesinės regresijos analizė. Siekiant išmatuoti visus kintamuosius kartu, pasirinkta naudoti laipsninės (angl. *stepwise*) regresijos metodą, kuomet nepriklausomi kintamieji, kurie turi reikšmingą tiesinį ryšį su priklausomu kintamuoju, į modelį įtraukiami vienas po kito, kol naujai įtrauktas kintamasis neprideda platesnio paaiškinimo nepriklausomam kintamajam. Regresinės analizės metu suformuoti modeliai pateikiami 11 lentelėje.

12 lentelė. Tiesinės regresijos rezultatai

Modelis	R	R ²	Patikslintas R ²	Standartinė regresijos paklaida
1	0,572 ^a	0,327	0,314	0,79134
2	0,689 ^b	0,475	0,455	0,70558
3	0,747 ^c	0,557	0,531	0,65431

^a Apibūdinantys kintamieji: (Konstanta), CMP

^b Apibūdinantys kintamieji: (Konstanta), CMP, UPMS

^c Apibūdinantys kintamieji: (Konstanta), CMP, UPMS, ADV

^d Nepriklausomas kintamasis: BHI

Analizės metu sudaryti trys skirtingi regresijos modeliai. Trečiasis modelis, į kurį įtraukiami konkurencinio spaudimo (CMP), vadovybės palaikymo (UPMS) ir santykinio pranašumo (ADV) kintamieji, tinkamiausiai paaiškina nepriklausomo kintamojo – ketinimo diegti technologiją (BHI) – variaciją, kadangi determinacijos koeficientas (R²) turi didžiausią reikšmę – 0,557. Vadinasi, trečiasis modelis paaiškina 55,7 proc. BHI reikšmių sklaidos apie vidurkį nepriklausomų kintamųjų atžvilgiu. Be to, standartinės regresijos paklaida trečiojo modelio atveju yra žemiausios reikšmės (0,654), tai užtikrina trečiojo sudaryto tiesinės regresijos modelio patikimumą apibūdinant nepriklausomą BHI kintamąjį.

Pirmasis sugeneruotas tiesinės regresijos modelis apima konkurencinio spaudimo (CMP) įtaką priklausomam kintamajam, t.y. organizacijos ketinimui (BHI) diegti blokų grandinės technologiją.

Antrasis modelis apima konkurencinio spaudimo (CMP) ir vadovybės palaikymo (UPMS) kintamųjų įtaką organizacijos ketinimui diegti blokų grandinės technologiją. Trečiasis modelis vertina konkurencinio spaudimo (CMP), vadovybės palaikymo (UPMS) ir santykinio pranašumo (ADV) kintamųjų įtaką organizacijos ketinimui diegti blokų grandinės technologiją. Pastarasis tiesinės regresijos modelis leidžia tiksliausiai išmatuoti vertinamų organizacinės, technologinės ir išorės aplinkos dimensijų faktorių įtaką organizacijos ketinimui diegti blokų grandinės technologiją (žr. 12 lentelę).

13 lentelė. Tiesinės regresijos modeliai

Modelis ^a		Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	t	Sig.	Kolinearumo statistikos	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Konstanta)	1,023	0,406		2,520	0,015		
	CMP	0,602	0,119	0,572	5,076	0,000	1,000	1,000
2	(Konstanta)	0,269	0,412		0,652	0,517		
	CMP	0,468	0,111	0,445	4,201	0,000	0,901	1,110
	UPMS	0,414	0,108	0,405	3,830	0,000	0,901	1,110
3	(Konstanta)	-0,007	0,393		-0,017	0,986		
	CMP	0,347	0,111	0,330	3,141	0,003	0,787	1,270
	UPMS	0,383	0,101	0,376	3,810	0,000	0,893	1,120
	ADV	0,312	0,101	0,314	3,077	0,003	0,835	1,197

^aNepriklausomas kintamasis: BHI

12 lentelėje pateikiami kiekvieno sudaryto modelio statistiniai parametrai. Kadangi sudarytų modelių VIF statistika yra mažesnė nei 10, o tolerancijos rodiklis kiekvienu atveju viršija 0,1, galima teigti, jog multikolinearumo problemų sudarytuose modeliuose nėra. Papildomai tirti modelių standartizuotųjų liekanų skirstiniai yra pasiskirstę normaliai, homoskedatiškumo neaptikta ir modeliai gali būti laikomi tinkamais analizei bei prognozavimui. Kaip jau minėta, iš bendro kintamųjų rinkinio, reikšmingus įtaką turi konkurencinio spaudimo, vadovybės palaikymo ir santykinio pranašumo kintamieji.

Patikimiausias tyrimo metu gautas tiesinės regresijos modelis parodo, jog didėjant konkurencinio spaudimo (CMP) kintamojo vertinimui vienu balu, organizacijos ketinimo diegti blokų grandinės technologiją tikimybė padidėja 0,33 balo, analogiškai padidėjant vadovybės palaikymo (UPMS) kintamajam – ketinimo įsidiesti blokų grandinės technologiją tikimybė padidėja 0,376 balo, santykinio pranašumo (ADV) kintamasis tikimybę padidina 0,314 balo.

14 lentelė. Tiesinės regresijos modelyje nevertinami nepriklausomi kintamieji

Modelis		Beta In	t	Sig.	Dalinė Koreliacija	Kolinearumo statistikos	
						Tolerance	VIF
1	ADV	,352	3,087	0,003	0,394	0,843	1,186
	COM	-,158	-1,405	0,166	-0,191	0,989	1,012
	UPMS	,405	3,83	0	0,469	0,901	1,11
	COST	-,176	-1,565	0,124	-0,212	0,978	1,022
	MDY	,070	0,614	0,542	0,085	0,993	1,007
	RGS	,017	0,146	0,884	0,02	1	1

Modelis ^a		Beta In	t	Sig.	Dalinė koreliacija	Kolinearumo statistikos	
						Tolerance	VIF
2	ADV	,314	3,077	0,003	0,396	0,835	1,197
	COM	-,078	-0,747	0,459	-0,104	0,942	1,061
	COST	-,069	-0,645	0,522	-0,09	0,896	1,116
	MDY	,000	0	1	0	0,96	1,041
	RGS	,026	0,261	0,795	0,037	0,999	1,001
3	COM	-,001	-0,006	0,995	-0,001	0,878	1,139
	COST	-,012	-0,115	0,909	-0,016	0,864	1,158
	MDY	,058	0,599	0,552	0,084	0,925	1,081
	RGS	-,028	-0,291	0,772	-0,041	0,965	1,037

^aNepriklausomas kintamasis: BHI

Tiesinės regresinės analizės metu į pagrindinį tyrimo modelį, kuris apima konkurencinio spaudimo (CMP), vadovybės palaikymo (UPMS) ir santykinio pranašumo (ADV) kintamuosius neįtraukiami reikšmingo ryšio su priklausomu kintamuoju BHI neturėję nepriklausomi kintamieji: kompleksiškas (COM), organizacijos išlaidų (COST), rinkos dinamikos (MDY) ir valstybės skatinimo (RGS). Pastarieji nepriklausomi kintamieji neturi reikšmingo ryšio su priklausomu kintamuoju BHI, kadangi reikšmingumo koeficientas (p) yra didesnis nei 0,05.

14 lentelėje pateikiamos tyrimo hipotezių išvados. Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, galima priimti H1, H3, H7 ir H11 hipotezes. Tyrimo metu testuojant H1 – H8 hipotezes pasitelkta tiesinė regresinė analizė. Nustatyta, jog reikšmingą įtaką Lietuvos „Fintech“ organizacijų ketinimui diegti blokų grandinės technologiją turi vadovybės palaikymo, konkurencinio spaudimo ir santykinio pranašumo kintamieji.

15 lentelė. Tyrimo hipotezių patikrinimo rezultatai

Hipotezė	Apibūdinimas	Kintamųjų koreliacijos koeficientas	Beta	T-statistic	Sig. (p-value)	Stebėjimo rezultatas
H1	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų ADV IR BHI	-	0,314	3,077	0,003	Hipotezė priimama
H2	Yra neigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų COM ir BHI	-	-,001	-0,006	0,995	Hipotezė atmetama
H3	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų UPMS ir BHI	-	0,376	3,810	0,000	Hipotezė priimama
H4	Yra neigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų COST ir BHI	-	-,012	-0,115	0,909	Hipotezė atmetama
H5	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų MDY ir BHI	-	,058	0,599	0,552	Hipotezė atmetama
H6	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų CMP ir BHI	-	0,330	3,141	0,003	Hipotezė atmetama

(lentelės tęsinys)

Hipotezė	Apibūdinimas	Kintamųjų koreliacijos koeficientas	Beta	T-statistic	Sig. (p-value)	Stebėjimo rezultatas
H7	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų RGS ir BHI	-	-,028	-0,291	0,772	Hipotezė priimama
H8	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų ADV ir UPMS	0,209	-	-	0,125	Hipotezė atmetama
H9	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų ADV ir COST	-0,249	-	-	0,067	Hipotezė atmetama
H10	Yra neigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų COM ir UPMS	-0,238	-	-	0,080	Hipotezė atmetama
H11	Yra teigiamas ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp kintamųjų COM ir COST	0,276	-	-	0,041	Hipotezė priimama

Reikšmingiausiai Lietuvos „Fintech“ organizacijų pasirinkimą diegti blokų grandinės technologiją vykdomoje veikloje bei teikiamų paslaugų efektyvumo užtikrinimui lemia organizacinių veiksmų grupės kintamasis – vadovybės palaikymas (Beta koeficientas tiesinės regresijos lygtyje 0,376, koreliacijos koeficientas 0,545). Net 71 proc. respondentų teigia, kad jų organizacijos vadovybė yra linkusi inicijuoti su technologinėmis naujovėmis susijusius projektus. Vadovybės įsitraukimas į inovacijų diegimo procesą užtikrina, jog tam bus skirta pakankamai finansinių ir žmogiškųjų išteklių bei padidėja tikimybė pasiekti išsikeltus technologijos įdiegimo proceso tikslus. Remiantis įvairių autorių nuomone (Clohessy‘is ir kt., 2019; Janseen ir kt., 2020; Kozma, Nowiński, 2017) būtent blokų grandinės technologijos įdegimas finansų sektoriaus organizacijose įrodys vadovybės požiūrio ir įsitraukimo į inovacijų diegimo procesus svarbą. Kadangi technologijos įdiegimas turi būti susietas su organizacijos vidaus valdymo politikos ir struktūros bei vertės pasiūlymo ir verslo modelio pokyčiais, vadovybė kiekvieną technologijos įdiegimo žingsnį turėtų kontroliuoti. Be to, blokų grandinės technologijos pritaikymas finansų organizacijos veikloje paveiktų darbuotojų įgytą kompetenciją, kuriai tobulinti būtinas organizacijos resursų panaudojimas. Manytina, jog sklandus vadovybės planavimas ir susipažinimas su technologija bei jos teikiamomis naudomis, didintų vadovų entuziazmą diegti blokų grandinės technologiją.

Kitas reikšmingą įtaką organizacijų ketinimui diegti blokų grandinės technologiją darantis veiksnys – tai organizacijos išorinės aplinkos veiksmų grupės kintamasis konkurencinis spaudimas (Beta koeficientas 0,330, koreliacijos koeficientas 0,572). Apklausos rezultatai rodo, jog 29 proc. apklausoje dalyvavusių respondentų mano, kad finansų rinkoje veikiančios įmonės, sudarančios konkurencinę aplinką, tyria arba testuoja blokų grandinės technologija pagrįstus sprendimus, kurie pakeistų jau nusistovėjusias teikiamų finansinių paslaugų praktikas ir pakeistų vartotojų įpročius bei poreikius. Tai skatintų kiekvieną finansų sektoriaus dalyvį neatsilikti ar neprarasti klientų ir ieškoti panašių sprendimų. Tokie tyrimo rezultatai papildo Swan (2015) teorines prielaidas, jog įvairių sektorių rinkos dalyviams naudojant blokų grandinės technologiją jų įprastoje veikloje, kiti rinkos dalyviai nori išlaikyti konkurencinį pranašumą. Konkurencinio pranašumo kintamojo daroma įtaka

įrodo, jog rinka veikia organizacijų sprendimus diegti inovatyvią technologiją ir sukurti išskirtinį vertės pasiūlymą.

Lietuvos „Fintech“ organizacijų ketinimui diegti blokų grandinės technologiją įtakos taip pat turi ir technologinių veiksnių grupės kintamasis santykinis pranašumas (Beta koeficientas 0,314, koreliacijos koeficientas 0,249). 78 proc. apklausoje dalyvavusių respondentų įsitikinę, jog blokų grandinės technologija padidintų ne tik jų organizacijos, bet ir viso finansų sektoriaus efektyvumą. Blokų grandinės technologija yra inovacija, kuri keičia nusistovėjusius organizacijų veiklos principus ir sukuria didesnę pridėtinę vertę finansų sektoriaus dalyviams bei vartotojams. Organizacijos pasinaudodamos blokų grandinės technologija paremtais įrankiais ir jų suteikiamomis saugumo, lankstumo ir pan. savybėmis, gali tikėtis papildomos naudos ilgajame periode. Blokų grandinės technologijos panaudojimas leistų sumažinti patiriamas informacijos perdavimo bei operacijų apdorojimo išlaidas, kas padidintų organizacijų pelningumą ir vartotojų pasitenkinimą gaunamomis paslaugomis (Swan, 2015). Taigi, tikėtina, jog organizacijos pasirinkdamos diegti blokų grandinės technologiją įgautų strateginių pranašumų.

Siekiant nustatyti nepriklausomų kintamųjų tarpusavio ryšį, analizuoti technologinės ir organizacinės veiksnių grupių kintamieji. Analizės metu tirti kintamųjų tarpusavio koreliacijos ryšiai, pagal gautus rezultatus priimama H11 hipotezė, H8 – H10 hipotezės yra atmetamos, kadangi koreliacijos koeficientų reikšmingumo lygis p yra didesnis už 0,05. Pagal apklausoje dalyvavusių respondentų pateikiamus duomenis, galima teigti, jog tarp Lietuvos „Fintech“ organizacijų vertinant inovacijų diegimą veikiančius veiksnius, inovacijos suteikiamas santykinis pranašumas nepaveikia vadovybės požiūrio į pasirinkimą tokią inovaciją diegti. Tačiau pradinė vadovybės strategija diegiant inovacijas ir pasiruošimas skirti papildomus išteklius įdiegimui bei santykinio pranašumo užsitikrinimas gali būti svarūs kintamieji vertinant ketinimą įdiegti blokų grandinės technologiją. Taip pat negalima patvirtinti hipotezės, jog santykinio pranašumo kintamasis teigiamai ir statistiškai reikšmingai veikia organizacijų išlaidas diegiant blokų grandinės technologiją. Galima teigti, jog remiantis apklausoje dalyvavusių respondentų nuomone, blokų grandinės technologijos suteikiama nauda nereikalauja papildomų išlaidų investuojant į šią inovatyvią technologiją. Be to, blokų grandinės technologijos kompleksiskumas neturi reikšmingos įtakos vadovybės palaikymui diegiant blokų grandinės technologiją. Tikėtina, jog vadovybės požiūris į naujų projektų iniciavimą ir entuziazmas diegiant blokų grandinės šio tyrimo atveju nepriklauso nuo technologinių veiksnių. Tačiau, tarp blokų grandinės technologijos kompleksiskumo ir organizacijos išlaidų nustatytas silpnas, bet statistiškai reikšmingas ryšys. Manytina, kad blokų grandinės technologijos pritaikymas organizacijos veikloje gali paveikti organizacijos išlaidas skirtas keisti ar kelti darbuotojų kompetenciją bei išlaikyti infrastruktūros pokyčius nulemiančias priemones.

Išvados ir diskusija

Blokų grandinės technologija yra apibūdinama kaip radikali inovacija, kuri keičia nusistovėjusias įvairių ekonominės veiklos sektorių tendencijas. Nepaisant to, kad blokų grandinės technologija iškilo kartu su pirmąja kriptovaliuta bitkoinu, patrauklios technologijos savybės skatina globalų ir platų jos pritaikymą.

Išanalizavus mokslinę literatūrą galima teigti, jog blokų grandinės technologija finansų sektoriaus dalyviams suteikia galimybes keisti egzistuojančių paslaugų pobūdį, jas daryti efektyviomis, skaidriomis ir prieinamomis kiekvienam vartotojui. Kol kiti ekonomikos sektoriai yra mažai ištyrinėti, pagrindiniai blokų grandinės technologijos sąlygoti sprendimai finansų sektoriuje yra susiję su bankinėmis bei investicinėmis paslaugomis. Tikėtina, jog kardinalūs teikiamų paslaugų pokyčiai pakeis ir organizacijų verslo modelius bei kuriamą vertės pasiūlymą. Tad organizacijos ketinančios diegti blokų grandinės technologiją turi įsivertinti visus jos sprendimą veikiančius veiksnius. Įvairūs autoriai tokius veiksnius skirto į tris pagrindines grupes – tai technologiniai, organizaciniai bei organizacijos aplinkos veiksniai. Technologinių veiksnių grupėje išsiskiria santykinio pranašumo ir kompleksiško veiksniai, organizacinių – vadovybės palaikymo ir organizacijos išlaidų veiksniai, o organizacijos aplinkos veiksnių grupėje – rinkos dinamikos, konkurencinio spaudimo ir valstybės skatinimo veiksniai.

Ištirti šių veiksnių įtaką organizacijos ketinimui diegti blokų grandinės technologiją pasirinktas TOE modelis, kuris apima visų trijų išvardintų veiksnių gupių kintamuosius ir leidžia ištirti jų įtaką organizacijos ketinimams diegti blokų grandinės technologiją bei tarpusavio ryšius. Tyrimui atlikti pasirinkta Wong'o ir kt. (2019) naudota metodika tiriant Malaizijos įmonių ketinimą diegti blokų grandinės technologiją tiekimo grandinės valdymui. Siekiant ištirti Lietuvos finansų sektoriaus ketinimus diegti blokų grandinės technologiją, analizuotos Lietuvos „Fintech“ įmonės, kurios buvo kviečiamos dalyvauti parengtoje apklausoje.

Apklausoje sudalyvavo 55-ių Lietuvos „Fintech“ įmonių atstovai. Tyrimo rezultatai parodo, jog Lietuvos finansų sektoriaus įmonių ketinimą diegti blokų grandinės technologiją reikšmingai lemia vadovybės palaikymo, konkurencinio spaudimo ir santykinio pranašumo kintamieji, kurie turi statistiškai reikšmingus ir teigiamus ryšius su ketinimu diegti blokų grandinės technologiją. Galima teigti, kad organizacijos turi inovacijas ir naujus projektus remiančias vadovybes, kurios gali paskirti išteklius blokų grandinės technologijos įdiegimui. Tai patvirtina teorines prielaidas, jog vadovybės sprendimai inovacijų diegimo procese turi itin svarbią reikšmę. Konkurencinis spaudimas taip pat lemia organizacijų apsisprendimą diegti blokų grandinės technologiją, kadangi tikimasi, kad ir kiti rinkos dalyviai ieško panašių sprendimų savo veiklos efektyvumui gerinti, tad norint išlaikyti konkurencinę poziciją reiktų apsvarstyti blokų grandinės technologijos įdiegimą. Reikšmingas santykinio pranašumo veiksnys atskleidžia, kad organizacijų įsitikinimas blokų grandinės technologijos suteikiama nauda, lyginant su jau egzistuojančiomis ir veikloje naudojamomis technologijomis, paskatina organizacijas diegti inovaciją. Tačiau tikėtina, jog kompleksiskai vertinamas technologijos pritaikymas ir naudojimas verčia respondentus manyti, jog technologija reikalauja papildomų išlaidų ar įdiegimo išlaidų. Verta pažymėti, jog atlikto Lietuvos „Fintech“ įmonių ketinimo diegti blokų grandinės technologiją tyrimo rezultatai negali būti vertinami kaip galutiniai ir savalaikiai, kadangi organizacijų požiūris keičiasi kartu su sparčiai besiplečiančiomis blokų grandinės technologijos pritaikymo galimybėmis ir jos pagrindų kuriamais įrankiais.

Literatūros sąrašas

1. Albrecht, S., Reichert, S., Schmid, J., Strüker, J., Neumann, D., ir Fridgen, G. (2018). Dynamics of blockchain implementation-a case study from the energy sector. In Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences. Prieiga internetu: <http://128.171.57.22/handle/10125/50334>
2. Appelbaum, D., Nehmer, R. (2017). Designing and Auditing Accounting Systems Based on Blockchain and Distributed Ledger Principles. *Feliciano School of Business*. Prieiga per internetą <https://pdfs.semanticscholar.org/edc2/4c3ae8cb7f4f978c9353d47986168265fe03.pdf>
3. Arnold, L., Brennecke, M., Camus, P., Fridgen, G., Guggenberger, T., Radszuwill, S., Rieger, A., Schweizer, A. ir Urbach, N. (2019). Blockchain and Initial Coin Offerings: Blockchain's Implications for Crowdfunding. In *Business Transformation through Blockchain* (pp. 233-272). Palgrave Macmillan, Cham. Prieiga internetu: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-98911-2_8
4. *Bank of Lithuania: LBChain*. (2020). Prieiga internetu: <https://www.lb.lt/en/lbchain>
5. Benton, M. C., Radziwill, N. M. (2017). Quality and Innovation with Blockchain Technology. *Journal of Communication*, 27(1). Prieiga per internetą <https://arxiv.org/abs/1710.04130>
6. Brandon, D. (2016). The Blockchain: the future of business information systems? *International Journal of the Academic Business World*. Fall2016, Vol. 10 Issue 2, p33-40. 8p. Prieiga per internetą <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=b63bfaa5-beaf-4148-8a50-a73156a8e5fc%40sdc-v-sessmgr02&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=118510958&db=bth>
7. Cai, C. W. (2018). Disruption of financial intermediation by FinTech: a review on crowdfunding and blockchain. *Accounting & Finance*, 58(4), 965-992. Prieiga internetu: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/acfi.12405>
8. Casey, M., Crane, J., Gensler, G., Johnson, S., ir Narula, N. (2018). The impact of blockchain technology on finance: a catalyst for change. *ICMB, International Center for Monetary and Banking Studies*. Prieiga internetu: <https://www.sipotra.it/old/wp-content/uploads/2018/07/The-Impact-of-Blockchain-Technology-on-Finance-A-Catalyst-for-Change.pdf>
9. Chan, D. Y., Vasarhelyi, M. A. (2011). Innovation and practice of continuous auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, (Vol. 12(2), pp. 152-160). Prieiga per internetą <https://pdfs.semanticscholar.org/62ac/bfdeeb9de0e5bb849278e949794036f624b4.pdf>
10. Chang, S. E., Chen, Y. C., ir Wu, T. C. (2019). Exploring blockchain technology in international trade. *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 119 No. 8, pp. 1712 – 1733. Prieiga internetu <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2018-0568>
11. Chedrawi, C., Howayeck, P. (2018). Audit in the Blockchain era within a principal-agent approach. *Information and Communication Technologies in Organizations and Society (ICTO 2018): Information and Communications Technologies for an Inclusive World*. Prieiga per internetą https://www.researchgate.net/profile/Charbel-Chedrawi/publication/323987299_Audit_in_the_Blockchain_era_within_a_principal-agent_approach/links/5ab628a60f7e9b68ef4d7401/Audit-in-the-Blockchain-era-within-a-principal-agent-approach.pdf
12. Chiu, J., Koepl, T. V. (2019). Blockchain-based settlement for asset trading. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1716-1753. Prieiga internetu: <https://academic.oup.com/rfs/article-abstract/32/5/1716/5427772>

13. Clohessy, T., Acton, T. (2019). Investigating the influence of organizational factors on blockchain adoption. *Industrial Management & Data Systems*. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1108/IMDS-08-2018-0365>
14. Clohessy, T., Acton, T. ir Rogers, N. (2019). Blockchain adoption: Technological, organisational and environmental considerations. In *Business Transformation through Blockchain*, p. 47-76. *Palgrave Macmillan, Cham*. Prieiga internetu https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-98911-2_2
15. Coyne, J.G., McMickle, P.L. (2017). Can blockcains serve an accounting purpose? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol.14, No. 2, Fall 2017, p. 101-111. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.2308/jeta-51910>
16. Cong, L. W., He, Z. (2019). Blockchain disruption and smart contracts. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1754-1797. Prieiga internetu: <https://academic.oup.com/rfs/article/32/5/1754/5427778>
17. Dai, J., Vasarhelyi, M.A. (2017). Toward Blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information systems*, (Vol. 31, No.3, Fall 2017, pp. 5-21). Prieiga internetu <https://doi.org/10.2308/isys-51804>
18. de Lis, S. F., Gouveia, O. (2018). 4. Central bank digital currencies: features, options, pros and cons. *Do We Need Central Bank Digital Currency?*, 46. Prieiga internetu https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2019/03/WP_Central-bank-digital-currencies-ICO.pdf
19. Fanning, K., Centers, D. P. (2016). Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services. *Journal of Corporate Accounting & Finance* 27(5), p. 53-57. Prieiga internetu: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jcaf.22179>
20. Fridgen, G., Regner, F., Schweizer, A. ir Urbach, N. (2018). Don't Slip on the Initial Coin Offering (ICO): A Taxonomy for a Blockchain-enabled Form of Crowdfunding. Prieiga internetu: <https://www.fim-rc.de/Paperbibliothek/Veroeffentlicht/730/wi-730.pdf>
21. George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
22. Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., ir Weber, B. W. (2018). On the FinTech revolution: Interpreting the forces of innovation, disruption, and transformation in financial services. *Journal of Management Information Systems*, 35(1), p. 220-265. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440766>
23. Guo, Y., Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, 2(1), 24. Prieiga internetu: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40854-016-0034-9>
24. Hader, M., El Mhamedi, A., & Abouabdellah, A. (2020, November). Understanding the determinants of blockchain technology adoption stages and supply chain performance using the technology-organization-environment framework. In *13ème conference internationale de modelisation, optimisation et simulation (Mosim2020)*, 12-14 Nov 2020, Agadir, Maroc. Prieiga internetu: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03192874/>
25. Holotiuk, F., Moormann, J. (2018). Organizational adoption of digital innovation: the case of blockchain technology. *Research Papers*. 202. Prieiga internetu: https://aisel.aisnet.org/ecis2018_rp/202/
26. Holotiuk, F., Pisani, F. ir Moormann, J. (2019). Radicalness of blockchain: an assessment based on its impact on the payments industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1574341>

27. Holotiuk, F., Pisani, F., ir Moormann, J. (2017). The impact of blockchain technology on business models in the payments industry. *Business innovations and business models, Track – 9*. Prieiga internetu: <https://aisel.aisnet.org/wi2017/track09/paper/6/>
28. Hua, X., Huang, Y., ir Zheng, Y. (2019). Current practices, new insights, and emerging trends of financial technologies. *Industrial Management & Data Systems, Vol. 119 (7)*, p. 1401-1410. Prieiga internetu <https://doi.org/10.1108/IMDS-08-2019-0431>
29. Hughes, A., Park, A., Kietzmann, J., ir Archer-Brown, C. (2019). *Beyond Bitcoin: What blockchain and distributed ledger technologies mean for firms*. *Business Horizons*, 62(3), 273-281. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.002>
30. Yeoh, P. (2017). Regulatory issues in blockchain technology. *Journal of Financial Regulation and Compliance*. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1108/JFRC-08-2016-0068>
31. Ilbiz, E., Durst, S. (2019). The Appropriation of Blockchain for Small and Medium-sized Enterprises. *Journal of Innovation Management*, 7(1), 26-45. DOI: 10.24840/2183-0606_007.001_0004
32. *Invest Lithuania: FinTech Report. (2020)*. Prieiga internetu: <https://investlithuania.com/FinTech-report-2019/>
33. Yoo, S. (2017). Blockchain based financial case analysis and its implications. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(3), 312-321. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1108/APJIE-12-2017-036>
34. Janilionis, V., Morkevičius, V. & Rauleckas, R. (2008). Statistinė kiekybinių duomenų analizė su SPSS ir STATA. Pavyzdinis metodologinis mokomasis studijų paketas. Kauno technologijos universitetas. Prieiga internetu: http://www.lidata.eu/files/mokymai/stat/Statistika_galutine_redakcija.pdf
35. Janssen, M., Weerakkody., V., Ismagilova, E., Sivarajah, U. ir Irani, Z. (2020), A framework for analysing blockchain technology adoption: Integrating institutional, market and technical factors. *International Journal of Information Management*, 50, p. 302-309. Prieiga internetu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401219305067>
36. Joshi, A. P., Han, M. ir Wang, Y. (2018). A survey on security and privacy issues of blockchain technology. *Mathematical Foundations of Computing*, 1(2), 121-147. Prieiga internetu <https://www.aimsociences.org/article/doi/10.3934/mfc.2018007>
37. Juškaitė, A., Šiaudinis, S., ir Reichenbachas, T. (2019). *CBDC—in a whirlpool of discussion* (No. 29). Bank of Lithuania. Prieiga internetu: https://www.lb.lt/uploads/publications/docs/23938_45070151bf4a3d1041e870e3fce8a0d1.pdf
38. Kamble, S., Gunasekaran, A., ir Arha, H. (2019). Understanding the Blockchain technology adoption in supply chains-Indian context. *International Journal of Production Research*, 57(7), p. 2009-2033. Prieiga internetu: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2018.1518610>
39. Karajovic, M., Kim, H., Laskowski, M. (2018). Thinking Outside the Block: Projected Phases of Blockchain Integration in the Accounting Industry. *Australian Accounting Review*, (No. 00, Vol. 00, Issue 0 2019). Prieiga internetu <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2984126>
40. Klimos, P. (2018). The distributed ledger technology: a potential revamp for financial markets?. *Capital Markets Law Journal*, 13(2), p. 194-222. Prieiga internetu: <https://academic.oup.com/cmlj/article-abstract/13/2/194/4955841>
41. Kokina, J., Mancha, R., Pachamanova, D. Blockchain: Emergent industry adoption and implications of accounting. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, (Vol. 14, No. 2, Fall 2017, pp.91-100). Prieiga internetu <https://doi.org/10.2308/jeta-51911>

42. Lou, A. T., Li, E. Y. (2017). Integrating Innovation Diffusion Theory and the Technology Acceptance Model: The adoption of blockchain technology from business managers' perspective. *In International Conference on Electronic Business*. Vol. 12, No. 4, p. 299-302. Prieiga internetu: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1038&context=iceb2017>
43. Manda, V. K., Yamijala, S. P. (2019). Peer-to-peer lending using blockchain. *Advance and Innovative Research*, p. 61. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/profile/firdaus_khan/publication/338101627_is_market_capitalization_based_investing_a_good_strategy_-_a_multiple_regression_analysis_of_randomly_selected_bse_stocks/links/5dfe3a08299bf10bc36ead1c/is-market-capitalization-based-investing-a-good-strategy-a-multiple-regression-analysis-of-randomly-selected-bse-stocks.pdf#page=76
44. Morkunas, V. J., Paschen, J., Boon, E. (2019). How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, 62(3), p. 295-306. Prieiga internetu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681319300096>
45. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Prieiga internetu <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
46. Nowiński, W., Kozma, M. (2017). How can blockchain technology disrupt the existing business models?. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(3), p. 173-188. Prieiga internetu <https://pdfs.semanticscholar.org/cf12/16d4421a4e4225fffd96505ec679376f6758.pdf>
47. Oh, J., Shong, I. (2017). A case study on business model innovations using Blockchain: focusing on financial institutions. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(3), p. 335-344. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1108/APJIE-12-2017-038>
48. Pilkington, M. (2016). Blockchain technology: principles and applications. *Research handbook on digital transformations*, 225. Prieina internetu https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2662660
49. *Publications Office of the EU: Study on Blockchain. Legal, governance and interoperability aspect (SMART 2018/0038)*. Prieiga internetu: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/939fe2cc-5784-11ea-8b81-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-118042372>.
50. *PwC's Global Blockchain Survey 2018. Blockchain is here. What's Your Next Move?* (2018). Prieiga internetu <https://www.pwccn.com/en/research-and-insights/publications/global-blockchain-survey-2018/global-blockchain-survey-2018-report.pdf>
51. Risius, M., Spohrer, K. (2017). A Blockchain research framework: What we (don't) know, where we go from here and how we will get there. *Business & Information Systems Engineering*, (Vol. 59(6):385-409, December 2017). Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0506-0>
52. Rückeshäuser, N. (2017). Do we really want blockchain-based accounting? Decentralized consensus as enabler of management override of internal controls. *Digitalization in the Industry*. Prieiga internetu: <https://aisel.aisnet.org/wi2017/track01/paper/2/>
53. Smith, S. S. (2018). Blockchain augmented audit - benefits and challenges for accounting professionals. *The Journal of Theoretical Accounting Research; New Rochelle*, (Vol. 14, Iss. 1, pp. 117-137). Prieiga internetu: <https://search.proquest.com/openview/17c7ebe7d78787ff024a04bd34043b6d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=28068>

54. Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. Prieiga per internetą <https://www.google.com/books?hl=lt&lr=&id=RHJmBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=melanie+swan&ots=XQwAI2-Rk6&sig=3ul-L8cmEViHjmvdvAsKopWNxQY>
55. Tapscott, D., Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin. Prieiga internetu: https://books.google.lt/books/about/Blockchain_Revolution.html?id=L1QHjwEACAAJ&redir_esc=y
56. Taskinsoy, J. (2019). Blockchain: A Misunderstood Digital Revolution. Things You Need to Know about Blockchain. Things You Need to Know about Blockchain (October 8, 2019). Prieiga internetu: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3466480
57. Valackienė, A. (2007). Sociologinis tyrimas: vadovėlis. Kaunas: Technologija
58. Varma, J. R. (2019). Blockchain in finance. *Vikalpa: The Journal for Decision Makers*, 44(1), 1-11. Prieiga internetu: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0256090919839897>
59. Wang, Y., Han, J. H. ir Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: A systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), p. 62-84. Prieiga internetu <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/SCM-03-2018-0148/full/html>
60. Wisdom, J. P., Chor, K. H. B., Hoagwood, K. E. ir Horwitz, S. M. (2014). Innovation adoption: a review of theories and constructs. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 41(4), p. 480-502. Prieiga internetu <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10488-013-0486-4.pdf>
61. Wong, L. W., Leong, L. Y., Hew, J. J., Tan, G. W. H., ir Ooi, K. B. (2019). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *International Journal of Information Management*, 101997. Prieiga per internetą <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401219304347>
62. Zachariadis, M., Hileman, G., Scott, S. V. (2019). Governance and control in distributed ledgers: understanding the challenges facing blockchain technology in financial services. *Information and Organization*, 29(2), p. 105-117. Prieiga internetu <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1471772719300284>
63. Zamani, E. D., Giaglis, G. M. (2018). With a little help from the miners: distributed ledger technology and market disintermediation. *Industrial Management & Data Systems*, 118(3), p. 637-652. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1108/IMDS-05-2017-0231>
64. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., ir Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), p. 352-375. Prieiga internetu: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJWGS.2018.095647>
65. Zhu, H., Zhou, Z. Z. (2016). Analysis and outlook of applications of blockchain technology to equity crowdfunding in China. *Financial innovation*, 2(1), p. 29. Prieiga internetu: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40854-016-0044-7>

Priedai

1 priedas. Pirmoji klausimyno dalis – bendrieji klausimai

Požymis	Galimas pasirinkimo variantas
Lytis	Vyras; Moteris
Amžius	18-24 metai; 25-34 metai; 35-44 metai; 45-55 metai; 55 metai ir daugiau.
Pareigos organizacijoje	Žemesniojo rango vadovas (direktoriaus pavaduotojas, projektų vadovas ir pan.); Vidurinio rango vadovas (skyriaus vadovas, regiono vadovas); Aukščiausio rango vadovas (finansų direktorius, generalinis direktorius, technologijų direktorius ir pan.); Kita.
Darbo sritis	Tyrimai ir plėtra; Pardavimai; Administravimas; Žmogiškieji ištekliai; Informacinės technologijos; Rinkodara ir marketingas; Finansai, apskaita; Kita.
Organizacijos amžius	Iki 5-erių metų; 5-10 metų; 10 ir daugiau metų.
Darbuotojų skaičius organizacijoje	Iki 50 darbuotojų; 50 – 100 darbuotojų; Daugiau nei 100 darbuotojų.
Kuris teiginys geriausiai apibūdina Jūsų supratimą apie blokų grandinės technologiją?	Domiuosi technologijos pritaikymu; Testuoju technologiją; Diegiu technologiją organizacijoje; Nesidomiu.

2 priedas. Antroji klausimyno dalis – veiksniams nustatyti skirti teiginiai

Vertinamas veiksnys	Veiksniui pagrįsti reitinguojami teiginiai	Kodas
Santykinis pranašumas	BCT (blokų grandinės technologija) finansų sektoriaus įmonių veikloje gali padėti greitai įgyvendinti įmonės veiklas BCT gali padidinti finansų sektoriaus efektyvumą BCT tiekimo grandinėje gali padidinti įmonės pelningumą BCT padėtų efektyviau valdyti įmonės procesus	ADV1 ADV2 ADV3 ADV4
Kompleksiškumas	Išmokti naudotis BCT nėra paprasta Išmokti pritaikyti BCT reikalauja daug pastangų Tikiu, kad BCT pritaikymas reikalauja daug patirties Tikiu, kad mano įmonė nesupranta kaip naudoti BCT Tikiu, kad BCT įrankiai finansų sektoriuje nėra lengvai panaudojami	COM1 COM2 COM3 COM4 COM5
Vadovybės palaikymas	Organizacijos vadovai aktyviai remia naujo projekto inicijavimą Organizacijos vadovai palaikytų BCT diegimą suteikiant darbo jėgos ir finansinių išteklių Organizacijos vadovai sutinka prisiimti riziką diegiant BCT esamiems produktams tobulinti Organizacijos vadovai skatina darbuotojus naudoti BCT kasdienėse užduotyse Organizacijos vadovai palaiko ir skatina inovacijas	UPMS1 UPMS2 UPMS3 UPMS4 UPMS5
Organizacijos išlaidos	BCT diegimas padidintų įrangos ir įrengimų kaštus BCT diegimas padidintų valdymo ir priežiūros kaštus BCT diegimo kaštai yra sunkiai išmatuojami BCT diegimo kaštai mano organizacijai yra per dideli Operacijos patvirtinimo BCT kaštai yra dideli	COST1 COST2 COST3 COST4 COST5
Rinkos dinamika	Vartotojų poreikiai mano veiklos sektoriuje nuolatos keičiasi Mano organizacija jautriai reaguoja į rinkos pokyčius Mano organizacijos veiklos sektoriuje sudėtinga nuspėti pokyčius	MDY1 MDY2 MDY3
Valstybės skatinimas	BCT diegimo projektai sulaukia valstybės ir jos institucijų paramos Valstybė skatina diegti BCT tiekimo grandinės valdyme Diegiant BCT galima sulaukti teisinės pagalbos Šiuo metu galiojantys teisės aktai ir įstatymai apsaugo BCT taikymą finansų sektoriuje	RGS1 RGS2 RGS3 RGS4
Konkurencija rinkoje	Mano organizacija įsitikinusi, jog neįdiegiant BCT mes prarasime klientus Mano organizacija tiki, kad svarbu įdiegti BCT norint išlaikyti konkurencinį pranašumą Mano organizacija įsitikinusi, kad kitos sektoriaus įmonės tiria galimybes įsidiegti BCT	CMP1 CMP2 CMP3
Ketinimas įdiegti blokų grandinės technologiją organizacijoje	Manau, kad mano organizacija ateityje įsidiegs BCT finansiniams produktams ir paslaugoms Spėju, kad ateityje naudosiu BCT Mano organizacija siekia transformuoti teikiamas finansines paslaugas diegiant BCT	BHI1 BHI2 BHI3

