



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

Edita Sodaitytė

BITKOINO ATITIKTIES TRADICINĖMS VALIUTOMS TYRIMAS

Baigiamasis magistro projektas

Vadovė

Doc. dr. Alfreda Šapkauskienė

KAUNAS, 2019

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS

BITKOINO ATITIKTIES TRADICINĖMS VALIUTOMS TYRIMAS

Baigiamasis magistro projektas

Apskaita ir auditas (kodas 6211LX037)

Vadovėparašas.....
Doc. dr. Alfreda Šapkauskienė
2019 m. gegužės 15 d.

Recenzentėparašas.....
Doc. dr. Šviesa Leitonienė
2019 m. gegužės 15 d.

Projektą atliko
(parašas) Edita Sodaitytė
2019 m. gegužės 15 d.

KAUNAS, 2019

Akademinio sąžiningumo deklaracija



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Edita Sodaitytė

Apskaita ir auditas, 6211LX037

Baigiamojo magistro projekto „Bitkoino atitikties tradicinėms valiutomis tyrimas“

AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

2019 m. gegužės 15 d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Editos Sodaitytės** baigiamasis magistro projektas tema „Bitkoino atitikties tradicinėms valiutomis tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame projekte nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį projektą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Edita, Sodaitytė. Research of Compliance Between Bitcoin and Traditional Currencies / supervisor assoc. dr. Alfreda Šapkauskienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology. Study area, study field: Business and Public Management, Accounting.

Keywords: *bitcoin, cryptocurrency, traditional currencies, money, determinants of bitcoin price, correlation analysis, causality analysis.*

Kaunas, 2019. 79 pages.

SUMMARY

Rapid globalization and technological development have led to some of the most significant changes in the area of financial technologies. The development of advanced digital technologies has enabled the creation of one of the most relevant phenomena in modern economy – cryptocurrencies. Cryptocurrencies can be described as a form of virtual currency that operates on distributed ledger technology and uses cryptographic principles to validate transactions. Cryptocurrencies are analyzed rather broadly in the scientific literature,. Main areas of cryptocurrency research include analysis of technical characteristics, legal / regulatory aspects, social aspects and economic, financial issues. One of the most recent and relevant areas in scientific research is analysis of economic aspects of cryptocurrencies. It seeks to evaluate the possibilities of a cryptocurrency to replace traditional currencies and assess its compliance with traditional currencies and traditional definition of money. Considering the relevance of latter area of research, theoretical and practical research of compliance between cryptocurrency and traditional currencies is performed in the master's thesis. The subject of the master thesis is bitcoin. The aim of the master thesis is to carry out a research of the compliance between bitcoin and traditional currencies. The goals of the master thesis are: 1) to conduct a research of scientific literature on cryptocurrencies and to justify the need of theoretical and empirical research; 2) to analyze recognition criteria of traditional currencies, its evaluation methods and prepare theoretical framework for research of compliance between cryptocurrencies and traditional currencies; 3) to form a methodology for the research of the compliance between bitcoin and traditional currencies; 4) to empirically investigate the compliance between bitcoin and traditional currencies. Results of scientific literature research show that main criteria of recognition of money are medium of exchange, store of value and unit of account. Taking into consideration availability of statistical data, a decision to evaluate „general acceptance“ characteristic of medium of exchange criteria and „stability of value“ characteristic of store of value and unit of account criteria was made. Evaluation of the „general acceptance“ characteristics of bitcoin is based on the analysis of statistical information on bitcoin transactions and users. Results of the analysis showed that bitcoin only partially satisfies characteristic of „general acceptance“. The results of the research show that the number of active users remains very volatile and may depend on fluctuations in the price of bitcoin, while the number and volume of transactions are associated with speculative investor activity. The assessment of characteristic of „stability of value“ is based on the correlation and causality analysis of bitcoin price and its determinants. Results of the research show that bitcoin does not fulfill characteristic of „stability of value“. The results of the research showed the strongest and statistically significant relationship between the bitcoin price and volume of bitcoin transactions and the stock market index of S&P 500, which leads to the conclusion that the volatility of bitcoin price is induced by investors, speculators. The results of the research suggest that bitcoin price is very closely linked to bitcoin supply and demand factors, what indicates the possibility of bivariate correlation and causality links.

Sodaitytė, Edita. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Alfreda Šapkauskienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų sritis, studijų kryptis: Verslas ir viešoji vadyba, Apskaita.

Reikšminiai žodžiai: *bitkoinas, kriptovaliuta, tradicinės valiutos, pinigai, bitkoino kainos veiksniai, priklausomumo analizė, priežastingumo analizė.*

Kaunas, 2019. 79 puslapiai.

SANTRAUKA

Sparti globalizacija ir technologinė plėtra lemė vienus reikšmingiausių pokyčių finansinių technologijų srityje. Pažangių skaitmeninių technologijų sukūrimas įgalino vieno iš šiandieninėje ekonomikoje aktualiausių reiškinių – kriptovaliutų – sukūrimą. Kriptovaliuta apibūdinama kaip tam tikra virtualios valiutos forma, veikianti paskirstyto tinklo technologijos pagrindu ir kriptografijos principų naudojimu transakcijų tinkle patvirtinimui. Mokslinėje literatūroje kriptovaliutos analizuojamos gana plačiai, o pagrindinės analizės kryptys nagrinėja kriptovaliutų technines savybes, problemas, teisinius / reguliavimo, socialinius aspektus bei ekonomines, finansų problemas, klausimus. Viena iš naujausių ir aktualiausių mokslinių tyrmų krypčių yra kryptis, analizuojanti kriptovaliutas ekonominiu aspektu ir siekianti įvertinti kriptovaliutos galimybes pakeisti tradicinės valiutas bei įvertinti jos atitiktį tradicinėms valiutoms, tradiciniam pinigų apibrėžimui. Atsižvelgiant į šios kriptovaliutų analizės krypties aktualumą, magistro baigiamajame darbe atliekama teorinė ir praktinė kriptovaliutos atitikties tradicinių valiutų pripažinimo kriterijams ir jų charakteristikoms analizė. Magistro baigiamojo tyrimo objektas – kriptovaliuta bitkoinas. Magistro baigiamojo tyrimo tikslas – atlikti bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimą. Magistro baigiamojo tyrimo uždaviniai: 1) atlikti mokslinės literatūros, analizuojančios kriptovaliutos tematiką, analizę ir pagrįsti teorinius sprendimus bei empirinį tyrimą; 2) išanalizuoti pinigų pripažinimo kriterijus, jų įvertinimo būdus ir pateikti teorinius tyrimo sprendimus; 3) sudaryti bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodiką; 4) empiriškai ištirti bitkoino atitiktį tradicinėms valiutoms. Atlikus mokslinės literatūros analizę buvo pateikta pinigų, virtualių valiutų, kriptovaliutų samprata, išskirti pagrindiniai pinigų pripažinimo kriterijai, kurių tenkinimas privalomas kriptovaliutoms siekiant atitikti pinigų, tradicinių valiutų apibrėžimą, numatyti kriterijų įvertinimo būdai ir analizės pagrindu suformuota tyrimo metodika. Atsižvelgus į duomenų prieinamumą magistro baigiamajame darbe pasirinkta praktiškai įvertinti bitkoino atitiktį mainų priemonės kriterijaus priimtinumui charakteristikai ir kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto kriterijų vertės stabilumo charakteristikai. Bitkoino atitikties priimtinumui charakteristikai vertinimas, pagrįstas statistinės transakcijų ir vartotojų informacijos analize, parodė, kad bitkoinas tenkina priimtinumui charakteristiką tik iš dalies. Tyrimo rezultatai rodo, kad aktyvių vartotojų skaičius išlieka labai nepastovus ir galimai priklauso nuo bitkoino kainos svyravimų, o transakcijų skaičiaus ir apimtys dydžiai siejami su spekuliacine investuotojų veikla. Bitkoino atitikties vertės stabilumo charakteristikai vertinimas, pagrįstas bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priklausomumo ir priežastingumo analize, parodė, kad bitkoinas netenkina vertės stabilumo charakteristikos. Tyrimo rezultatai parodė stipriausią ir statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir tokių veiksnių, kaip transakcijų apimtis ir S&P 500 akcijų rinkos indeksas, o tai leidžia daryti išvadą, kad bitkoino vertės stabilumas skatinamas bitkoino rinkoje veikiančių investuotojų, spekuliantų veiksmų, lūkesčių. Tyrime nustatyta, kad bitkoino kaina ir bitkoino pasiūlos veiksniai yra labai glaudžiai susiję, o dėl to gali būti pastebimas abipusis veiksnių priklausomumo ir priežastingumo ryšys.

Turinys

Paveikslų sąrašas	7
Lentelių sąrašas	8
Įvadas	9
1. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms problemos analizė	11
1.1. Pinigų formų istorinės transformacijos apžvalga	11
1.2. Kriptovaliutos sąvokos ir tyrimų, atliktų kriptovaliutų tematika, krypčių analizė.....	15
1.3. Moksliniai tyrimų, analizuojančių kriptovaliutas pinigų aspektu, analizė	17
2. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms analizės teoriniai sprendimai	20
2.1. Pinigų, virtualių valiutų ir kriptovaliutų sampratos teorinė analizė	20
2.2. Pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų išskyrimas	26
2.3. Pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų įvertinimas	33
2.4. Kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodų analizė	40
3. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodika	44
3.1. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo koncepcinė struktūrograma.....	44
3.2. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo apribojimai.....	47
4. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo rezultatai	48
4.1. Bitkoino, kaip mainų priemonės, praktinis įvertinimas.....	48
4.2. Bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, praktinis įvertinimas	54
4.2.1. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių priklausomumo analizė.....	54
4.2.2. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių priešastingumo analizė	64
4.3. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo apibendrinimas.....	68
Išvados ir rekomendacijos	71
Literatūra	74
Priedai	80

Paveikslų sąrašas

1 pav. Pinigų raida nuo 9000 m. prieš Kr. iki šių dienų (sudaryta autorės).....	13
2 pav. Pinigų raida nuo pirmųjų skaitmeninių valiutų sukūrimo 1990 m. iki šių dienų (sudaryta autorės).....	14
3 pav. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo koncepcinė struktūrograma (sudaryta autorės).....	45
4 pav. Bitkoino transakcijų apimtis ir transakcijų skaičius per dieną 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu	48
5 pav. Bitkoino transakcijų ir prekybos biržose apimtis 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu.....	50
6 pav. Bitkoino naudotojų ir unikalių adresų skaičius per dieną 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu.....	50
7 pav. Bitkoino unikalių adresų skaičius per dieną ir bitkoino ir JAV dolerio valiutų kursas 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu.....	51
8 pav. Bitkoino ir nepastoviausių tradicinių valiutų dinamikos palyginimas 2011 m. rugpjūčio 18 d. - 2018 m. gruodžio 31 d.....	53
9 pav. Bitkoino ir nepastoviausių tradicinių valiutų procentinių pokyčių palyginimas 2011 m. rugpjūčio 18 d. - 2018 m. gruodžio 31 d.	53
10 pav. Bitkoino kainos ir Federalinio rezervų palūkanų normos (X1) ir euro ir JAV dolerio valiutų kurso (X2) priklausomybės diagramos	55
11 pav. Bitkoino kainos ir Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir JAV dolerio valiutų kurso (X3) ir Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kurso (X4) priklausomybės diagramos	57
12 pav. Bitkoino kainos ir S&P500 akcijų rinko indekso (X5) ir bitkoino vienetų skaičiaus cirkuliacijoje (X6) priklausomybės diagramos	58
13 pav. Bitkoino kainos ir unikalių vartotojų adresų skaičiaus (X7) ir transakcijų skaičiaus (X8) priklausomybės diagramos.....	59
14 pav. Bitkoino kainos ir transakcijų apimtys (X9) ir prekybos apimtys (X10) priklausomybės diagramos	60
15 pav. Bitkoino kainos ir sudėtingumo rodiklio (X11) ir problemos išsprendimo greičio rodiklio (X12) priklausomybės diagramos.....	61
16 pav. Bitkoino kainos ir paieškų „Google“ (X13) ir paieškų „Wikipedia“ (X14) paieškos sistemose priklausomybės diagramos.....	62

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Pinigų sąvoka mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose (sudaryta autorės) ...	21
2 lentelė. Virtualios valiutos sąvoka mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose (sudaryta autorės).....	23
3 lentelė. Virtualių valiutų tipai (Finansinės veiklos darbo grupė / EBPO, 2014).....	24
4 lentelė. Kripto valiutos sąvoka mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose (sudaryta autorės).....	25
5 lentelė. Pinigų pripažinimo kriterijai mokslinėje literatūroje (sudaryta autorės).....	27
6 lentelė. Kripto valiutos atitikties tradicinių pinigų pripažinimo kriterijams apibendrinimas (sudaryta autorės).....	30
7 lentelė. Kripto valiutos priimtumo, likvidumo, perkeliamumo ir vertės stabilumo charakteristikų įvertinimas mokslinėje literatūroje (sudaryta autorės).....	34
8 lentelė. Bitkoino kainą lemiantys veiksniai mokslinėje literatūroje (sudaryta autorės).....	37
9 lentelė. Kripto valiutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimų metodai mokslinėje literatūroje (sudaryta autorės).....	41
10 lentelė. Bitkoino ir euro transakcijų skaičiaus ir transakcijų apimtys per 2017 m. palyginimas (sudaryta pagal Europos Parlamentą, 2018).....	49
11 lentelė. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių koreliacinė matrica (sudaryta autoriaus).....	56
12 lentelė. Kintamųjų stacionarumo įvertinimas, vadovaujantis Dickey-Fuller (ADF) kritejumi (sudaryta autorės).....	65
13 lentelė. Kintamųjų porų Granger priežastingumo testo rezultatai (sudaryta autorės).....	66
14 lentelė. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms vertinimas (sudaryta autorės).....	68

Įvadas

Temos aktualumas ir naujumas. Spartėjanti globalizacija ir technologinė plėtra lėmė vienus reikšmingiausių pokyčių finansinių technologijų srityje dvidešimtojo amžiaus pabaigos ir dvidešimt pirmojo amžiaus sandūroje. Vienas šiandieninėje ekonomikoje aktualiausių reiškinių, kurio atsiradimą paskatino pažangių skaitmeninių technologijų sukūrimas – kriptovaliutos. Po pirmosios kriptovaliutos – bitkoino – sukūrimo praėjus dešimtmečiui, kriptovaliutos nuo mažai žinomų, nišinių technologinių sprendimų pereina prie vis sparčiau naudojamų, besiplečiančių finansinių instrumentų. Per kriptovaliutų gyvavimo dešimtmetį pastebimai augo ne tik investuotojų, įmonių, centrinių bankų ar kitų finansinių ir nefinansinių institucijų, tačiau ir akademikų, mokslininkų dėmesys, skiriamas kriptovaliutoms ir jų analizės aspektams. Kriptovaliutos didelio plačiosios visuomenės dėmesio sulaukia, pagrinde, dėl turimo potencialo pakeisti pasitikėjimą ilgalaikėmis institucijomis – komerciniais ir centriniais bankais, siekdamas sukurti pasitikėjimą nauja, visiškai decentralizuota sistema, pagrįsta inovatyviomis technologijomis įgalinčiomis transakcijas. Nepaisant privalumų, kuriuos kriptovaliutos teikia, lyginant su tradicinėmis valiutomis, kriptovaliutos neretai siejamos su etinėmis, teisinio reglamentavimo, ekonominėmis problemomis, kurių apžvalgai ir analizei skiriama vis daugiau dėmesio mokslinėje literatūroje. Kriptovaliutos, jų techniniai aspektai bei etinės, teisinio reglamentavimo ir ekonominės problemos analizuojamos Angel & McCabe (2015), Bação, Duarte, Sebastião & Redzepagic (2018), Bhatt (2014), Bjerg (2016), Carrick (2016), Ciaian, Rajcaniova & Kancs (2016), Dwyer (2015), Girasa (2018), Harwick (2016), Hendrickson, Hogan & Luther (2016), Holub & Johnson (2018), Houben & Snyers (2018), Cocco, Concas & Marchesi (2017), Corradi & Höfner (2018), Kirkby (2018), Kristoufek (2013), Karasik & Kuzmina (2015), Kubat (2015), Lansky (2018), Liedel (2018), Maurer, Nelms & Swartz (2013), Polasik, Piotrowska, Wisniewski, Kotkowski & Lightfoot (2015), Raymaekers (2014), Sauer (2016), Yermack (2013) ir kitų autorių mokslinėse publikacijose. Viena iš naujausių kriptovaliutas analizuojančių mokslinių tyrimų krypčių analizuoja kriptovaliutų ekonominius klausimus, problemas ir nagrinėja klausimus, ar kriptovaliutos atitinka tradicinį pinigų apibrėžimą, ar tenkima pagrindinius pinigų pripažinimo kriterijus bei kokios kriptovaliutų galimybės tapti visuotinai pripažintais pinigais, valiutomis. Kaip ir visuomenėje, taip ir mokslininkų tarpe egzistuoja įvairių požiūrių dėl kriptovaliutų, kaip pinigų, valiutos, statuso šiandieninėje ekonomikoje, tačiau neatmetamas faktas, kad kriptovaliutos jau šiuo metu turi didelę įtaką vartotojų elgsenos pasikeitimams mokėjimų atžvilgiu. Kriptovaliutos atitiktis tradicinėms valiutomis analizuojama tiek teoriniam, tiek empiriniame lygmenyje. Nors užsienio mokslinėje literatūroje kriptovaliutų atitiktis analizuojama jau kuris laikas, Lietuvoje kriptovaliutų tyrimų dar nėra daug, o tema išlieka nuoduginiai neištirta ir ypatingai aktuali. Atsižvelgiant į mokslinėje literatūroje egzistuojančias diskusijas ir nesutarimus dėl kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutomis aspektu, mažą problemos ištirtumo lygį Lietuvos mokslinėje literatūroje bei empirinių rezultatų trūkumą, magistro baigiamajame darbe siekiama išsiaiškinti, ar kriptovaliutos ir, išskirtinai, bitkoinas pasižymi pinigų pripažinimo kriterijais, jų charakteristikomis, pateikiant pasirinktos kriptovaliutos bitkoino analizę teoriniu ir praktiniu aspektais.

Tyrimo problemos identifikavimas. Siekiant tenkinti pinigų, tradicinių valiutų apibrėžimą kriptovaliutos turi tenkinti pagrindinius jų pripažinimo kriterijus – mainų priemonės, kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto. Tyrimo problema gali būti išreiškiama klausimu – ar kriptovaliutos atitinka pinigų, tradicinių valiutų apibrėžimą?

Tyrimo objektas: kriptovaliuta bitkoinas.

Tyrimo tikslas – atlikti bitkoino atitikties tradicinėms valiutomis tyrimą.

Tyrimo uždaviniai:

- 1) atlikti mokslinės literatūros, analizuojančios kriptovaliutos tematiką, analizę ir pagrįsti teorinius sprendimus bei empirinį tyrimą;
- 2) išanalizuoti pinigų pripažinimo kriterijus, jų įvertinimo būdus ir pateikti teorinius tyrimo sprendimus;
- 3) sudaryti bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodiką;
- 4) empiriškai ištirti bitkoino atitiktį tradicinėms valiutoms.

Tyrimo metodai. Baigiamajame magistro darbe mokslinės problemos analizės atlikimui, teorinių tyrimo sprendimų pateikimui ir tyrimo metodikos parengimui naudotas mokslinės literatūros analizės ir sisteminimo metodai. Baigiamojo magistro darbo empirinio tyrimo atlikimui naudoti statistinės informacijos rinkimo, apdorojimo, grafinio vaizdavimo, priklausomumo ir priežastingumo tyrimo metodai.

1. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms problemos analizė

Pirmajame magistro baigiamojo darbo skyriuje atliekama kriptovaliutos bitkoino mokslinės problemos analizė. Mokslinė problema atskleidžiama pateikiant trumpą pinigų raidos, iliustruojančios pinigų politikos ir sistemų pokyčius nuo primityviausių iki moderniausių atsiskaitymo priemonių, skaitmeninių valiutų, kriptovaliutų sukūrimo, aprašymą, kriptovaliutos sąvokos ir tyrimų, atliktų skaitmeninių valiutų, kriptovaliutų tematika, analizę ir apibendrinimą bei pateikiant tyrimų, analizuojančių kriptovaliutos atitiktį tradicinėms valiutoms, tradiciniam pinigų apibrėžimui, analizę ir apibendrinimą.

1.1. Pinigų formų istorinės transformacijos apžvalga

Bendruoju požiūriu, pinigai yra pagrindinė, dominuojanti priemonė, išmatuojanti vertę ir įgalinanti mainus tarp vartotojų visuomenėje (Rose & Orr, 2007). Pinigai žmonijos istorijoje egzistuoja jau bene 3 000 metų, o pasaulinė pinigų istorija, prasidedanti barterinės mainų sistemos susikūrimu ir užsibaigianti skaitmeninių valiutų ir pirmųjų kriptovaliutų sukūrimu, apima visus žemynus, civilizacijas, imperijas ir valstybes (Sajauskas, 2010). Pasaulinė pinigų istorija yra labai plati, tačiau bendrųjų pinigų atsiradimo ir jų raidos dėsningumą išskyrimas padeda apibendrintai pateikti svarbiausius pinigų istorijos aspektus. Siekiant pateikti glaustą pinigų istoriją, ji suskirstoma į keletą stambesnių laikotarpių, atspindinčių svarbiausius pokyčius pasaulinėje pinigų sistemoje: barterinės mainų sistemos pradžia ir įsigalėjimas (~9000 m. prieš Kr. – ~1200 m. prieš Kristų), primityvių senovės pinigų ir monetų atsiradimas (~3000 m. prieš Kr. – ~800 m.), popierinių ir modernių pinigų sukūrimas (~800 m. – dabartis), skaitmeninių valiutų sukūrimas (1980 m. – dabartis), kriptovaliutų sukūrimas (2008 m. – dabartis) (Chavas & Bromley, 2008; Davies, 2002). Pagrindiniai pokyčiai pinigų istorijoje iliustruojami 1 paveiksle.

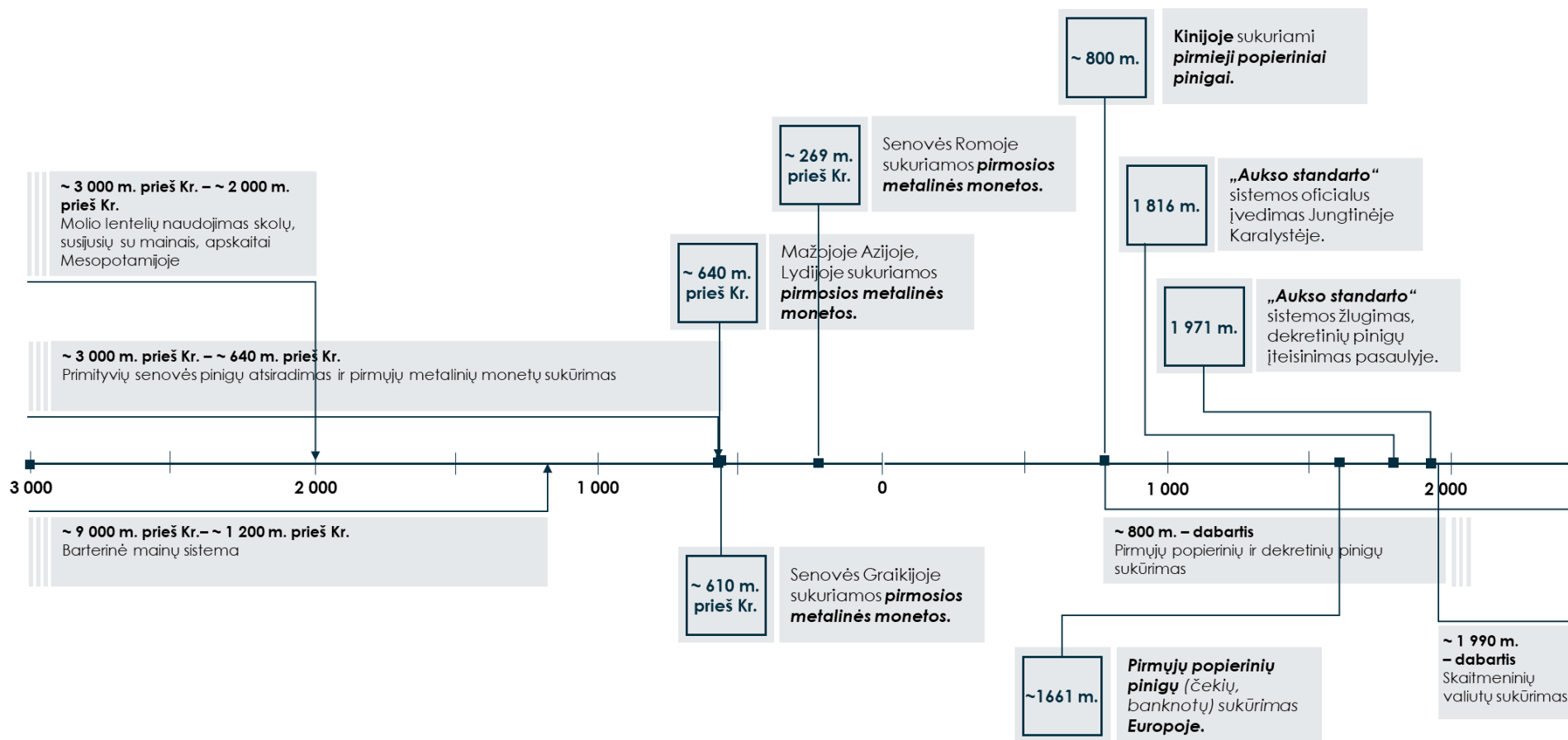
Pristatant pasaulinę pinigų istoriją, mokslininkai neretai užsimina apie pinigų funkciją atlikusias priemones, naudotas atsiskaitymams senovės visuomenėse prieš pinigų – monetų ir popierinių banknotų – sukūrimą. Manoma, kad jau 9000 m. prieš Kristų senovės visuomenėse egzistavo barterinė mainų sistema, kurioje mainų priemonės vaidmenį atlikdavo įvairūs daiktai, t. y. už daiktus buvo atsiskaitoma daiktais. Primityviose visuomenėse barterinė mainų sistema galiojo tūkstančius metų, tačiau plečiantis visuomenėms ir sudėtingėjant mainų sandoriams pereita prie primityvių pinigų formų.

Primityvių pinigų vaidmenį skirtingais laikotarpiais ir skirtingose pasaulio vietose atlikdavo gintaras, kriauklės, geldutės, dramblio kaulai, galvijai, ryžiai, druska ir panašūs produktai, priemonės, daiktai. Viena iš anksčiausiai sutinkamų konkrečių pinigų vaidmenį atliekančių priemonių buvo Babilono molio lentelės, kurios galėjo būti naudojamos jau 3000–2000 metų prieš Kristų, Mesopotamijoje. Šios lentelės buvo naudojamos kaip priemonė skolų apskaitai. Lentelėse buvo saugoma informacija apie gyventojų skolas, t. y. skolintus ir pasiskolintus žemės ūkio produktus (grūdus, kitus pasėlius, augalus, vaisius), galvijus, žemės ūkio padargus, o vėliau ir tauriuosius metalus (Claude, n. d.). Visgi, laikui bėgant daiktinius pinigus greitai pakeitė metaliniai pinigai. Dėl tokių savybių, kaip tvirtumas, kalumas, atsparumas atmosferos poveikiui, brangumas, metalai pamažu „išstūmė“ daiktinių pinigų pakaitalus iš pasaulinės rinkos. Dauguma mokslininkų teigia, kad pirmosios metalinės monetos nepasirodė iki pat 640 metų prieš Kristų. Pirmosios monetos buvo kaldinamos iš gamtinio aukso ir sidabro lydinio elektrono Mažosios Azijos valstybėje Lydijoje. Monetoms „išstūmus“ primityvius pinigus iš apyvartos, atsisakyta natūrinių mainų, pagyvinta prekyba. Monetų kalimo praktika apie 610 metų prieš Kristų išplito ir Senovės Graikijos miestuose, o 269 metais prieš Kristų pradėtos kaldinti ir Romoje. Monetų, kaip pagrindinės atsiskaitymo priemonės, gamyba ir naudojimas išliko iki šešioliktojo amžiaus (Chavas

& Bromley, 2008; Davies, 2002; Sąjaukas, 2010). Pirmieji, į šiuolaikinius banknotus panašūs, popieriniai pinigai pasirodė apie 800 metus Kinijoje ir, kaip manoma, buvo sukurti kaip laikinas tradicinių pinigų – varinių monetų – pakaitalas dėl vario trūkumo naujų monetų gamybai. Europoje popieriniai pinigai pradėti spausdinti gerokai vėliau. Nepaisant to, kad apie popierinių pinigų egzistavimą buvo žinoma iš keliautojo Marko Polo, gyvenusio XIII-ajame amžiuje, pasakojimų, popierinių pinigų gamyba Europoje nepradėta iki XVII-ojo amžiaus vidurio. Popierinių pinigų istorijos Europoje pradžią žymi auksakalių-bankininkų apie XXVII-ojo amžiaus vidurį išdavinėjami skolos čekiai, rašteliai, kurie žymėjo, kiek aukso ar kito tauraus metalo yra saugoma pas auksakalius. Kiekvieną kartą norint atsiskaityti už prekes ar paslaugas buvo einama pas auksakalį, kuris suteikdavo reikiamą kiekį aukso ar kito tauriojo metalo pagal pristatytą čekį. Kiek vėliau auksakaliai ir bankininkai suvokė, kad nėra būtina čekius keisti į auksą ar kitus tauriuosius metalus, o popieriniai čekiai, banknotai gali būti naudojami bet kokio tipo sandoriams atskirai, t. y. be poreikio paversti juos auksu. Tokiu būdu buvo paskatintas dekretinių pinigų (angl. *fiat money*), kurie nėra padengti ir/ar konvertuojami į auksą ir yra naudojami tik kaip mainų priemonė, sukūrimui. Bankams pradėjus leisti, spausdinti popierinius pinigus, daugelis pasaulio bankų laikydavosi „aukso standarto“, t. y. popieriniai pinigai turėjo būti padengti aukso atsargomis, rezervais. „Aukso standarto“ sistemos užuomazgų buvo galima pastebėti nuo XVII-ojo amžiaus pabaigos, tačiau oficialiai ši sistema įsigaliojo tik nuo 1816 m. Jungtinėje Karalystėje. Visgi, prasidėjus Pirmajam pasauliniam karui, valstybės pradėjo spausdinti vis daugiau popierinių pinigų karo išlaidoms finansuoti ir keitimas į auksą turėjo būti pristabdytas, nes padidėjęs pinigų kiekis neatitiko valstybių aukso atsargų. „Aukso standarto“ sistema žlugo 1971 m. ir nuo to laiko didžiųjų valstybių naudojamos valiutos yra nekeičiami, dekretiniai pinigai (Europos Centrinis Bankas, 2009). Nors dauguma šiais laikais naudojamų pinigų yra vadinamieji dekretiniai pinigai, pinigų raida nesustoja, nesibaigia. Skaitmeninės valiutos atstovauja naujausias valiutos, pinigų formas šiandieninėje ekonomikoje. Pirmieji bandymai skaitmenizuoti pinigus buvo pastebimi apie 1980 m.. Skaitmeninė valiuta (angl. *digital currency*) – tai elektroniniu būdu išleista valiuta, kuri yra naudojama visiškai skaitmeniniu formatu, be monetų, popierinių banknotų ar kitos fizinės formos.

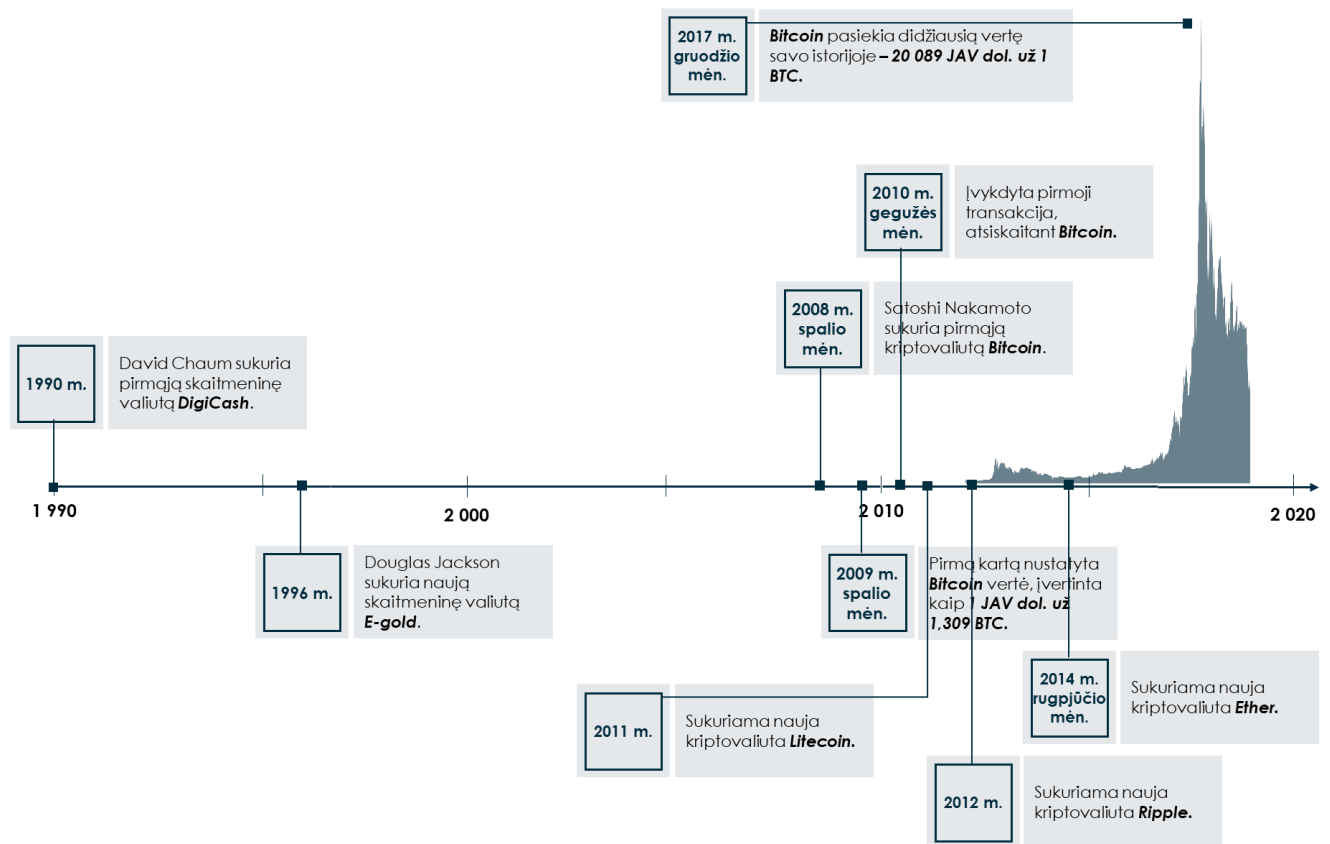
Skaitmeninės valiutos, kuriomis siekta sukurti ir įdiegti nuo vyriausybės atsietą, nepriklausomą pinigų sistemą, pradėtos kurti jau paskutiniaisiais dvidešimtojo amžiaus dešimtmečiais. Pirmoji skaitmeninė valiuta „DigiCash“ sukurta 1990 m. Atliekant mokėjimus šia skaitmenine valiuta buvo galima paslėpti gavėjo tapatybę, mokėjimo laiką ir sumą nuo trečiosios šalies, t. y. banko, tačiau „DigiCash“ valiutos vienetai buvo išleidžiami, sukuriami tik mainais už realius pinigus, esančius mokėtojo banko sąskaitoje, taigi, sistema nebuvo visiškai nepriklausoma. Pirmosios skaitmeninių valiutų formos veikė kaip specializuotos mokėjimo sistemos, kurios vis dar išlaikydavo / turėdavo sąsajas su dekretinių pinigų sistemomis. Verta paminėti, kad interneto atsiradimas ir augimas gerokai paspartino elektroninės komercijos vystymąsi, paspartindamas elektroninių mokėjimo sistemų paklausą. Pirmosios iš elektroninių mokėjimo sistemų buvo „PayPal“, „Amazon Coins“. Pavyzdžiui, „Amazon Coins“ galima įsigyti „Amazon.com“, naudojant kreditines korteles ir naudoti prekėms įsigyti „Amazon“ e-komercijos platformoje (Tan & Low, 2017). Visgi, panašių skaitmeninių valiutų egzistavimas išliko beveik nepastebėtas iki pirmųjų kriptovaliutų atsiradimo.

Pirmoji sėkminga ir didžiausio visuomenės, mokslininkų dėmesio sulaukusi skaitmeninė, lygiarangė (angl. *peer-to-peer*) mokėjimo sistema, pasižyminti inovatyviu kriptografijos ir blokų grandinės (angl. *block-chain*) technologijos panaudojimu – bitkoinas (angl. *bitcoin*) (Tan & Low, 2017). Bitkoino sukūrimą žymi slapyvardžiu Satoshi Nakamoto pasivadinusio asmens ar asmenų grupės internetinėje



1 pav. Pinigų raida nuo 9000 m. prieš Kr. iki šių dienų (sudaryta autorės)

erdvėje 2008 m. spalio 31 d. patalpintas straipsnis pavadinimu „*Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*“, kurio tikslas buvo supažindinti visuomenę su nauja, decentralizuota, skaitmenine valiuta/mokėjimo sistema. Šioje mokėjimo sistemoje bet kokia transakcija yra įvykdoma tiesiogiai tarp siunčiančiosios ir priimančiosios šalių ir patvirtinama atviro ir decentralizuoto, lygiarangio kompiuterių tinklo. Bitkoino pasirodymas bene „giliausios“ finansų krizės modernioje finansų sistemoje metu, daugumos mokslininkų nuomone, atvirai „atakavo“ tuometinę pinigų, bankų sistemą (Corradi & Hofner, 2018). 2009 m., netrukus po straipsnio pasirodymo, Satoshi Nakamoto sukūrė ir publikavo nemokamą, atviro kodo programinę įrangą, reikalingą mokėjimo sistemos įgyvendinimui. Sukurtas pirmasis bloku grandinės blokas, kuriuo į cirkuliaciją išleista 50 bitkoinų. (Swartz, 2018). 2009 m. spalio mėn. pirmą kartą nustatyta bitkoino vertė, kuri įvertinta kaip 1 JAV dolerių už 1,309 BTC. Vertės nustatymui naudotas „New Liberty Standard“ standartas, kuris vadovaujasi informacija apie elektros kaštus patiriamus kriptovaliutos generavimui. Manoma, kad jau 2010 m. gegužės mėn. įvykdyta pirmoji bitkoino, kaip valiutos panaudojimo, transakcija, kuomet vienas sistemos naudotojas už 10 000 BTC užsisakė picos pristatymo paslaugą iš kito naudotojo. Po pirmųjų transakcijų įvykdymo bitkoinu, kaip atsiskaitymo priemone, vis didėjantis skaičius prekybininkų ėmė jį priimti atsiskaitymams ir tokiu būdu bitkoinas pateko į komercinę sritį. Po bitkoino sėkmės sukurtos laikono (angl. *litecoin*), eteriumo (angl. *ethereum*), riplo (angl. *ripple*), dašo (angl. *dash*) ir tūkstančiai kitų kriptovaliutų. Svarbiausi įvykiai, susiję su naujausių pinigų formų – skaitmeninės valiutos ir kriptovaliutų – istorija, pateikiami 2 paveiksle.



2 pav. Pinigų raida nuo pirmųjų skaitmeninių valiutų sukūrimo 1990 m. iki šių dienų (sudaryta autorės)

Apžvelgus vienus svarbiausių pinigų istorijos, raidos dėsningumą, galima teigti, kad pasaulis patyrė nemažai pokyčių, susijusių su mainų, atsiskaitymo priemonėmis, kitaip teigiant, pinigų politikų bei sistemų pokyčių. Plėtojantis ir gausėjant visuomenėms, sudėtingėjant mainų sandoriams, pinigų sistemos darėsi vis sudėtingesnės, geriau dokumentuotos. Naujų technologijų atsiradimas ir plėtra paskatino naujų pinigų formų atsiradimą – skaitmeninių valiutų, kriptovaliutų, kurios veikia ir yra įgalintos sumanių skaitmeninių technologijų. Visgi, naujų pinigų formų atsiradimas, kaip ir ankstesniais laikais, šiandieną kelia nemažai klausimų teisiniu, socialiniu, ekonominiu ir kitais požiūriais. Vieni pagrindinių šių dienų mokslinėje literatūroje vyraujančių analizės, susijusios su naujausiomis pinigų formomis, aspektų apžvelgiami antrajame pirmo skyriaus poskyryje.

1.2. Kriptovaliutos sąvokos ir tyrimų, atliktų kriptovaliutų tematika, kryptių analizė

Kriptovaliuta (angl. *cryptocurrency*) – tai skaitmeninė, decentralizuota, konvertuojama valiuta, pagrįsta kriptografinio užtikrinimo naudojimu transakcijų patvirtinimui ir naujų valiutos vienetų sukūrimui (Girasa, 2018; Harwick, 2016; Cocco, Concas & Marchesi, 2017; Lansky, 2018). Kriptovaliutos, lyginant su tradicinėmis valiutomis, pasižymi unikalios savybių kombinacija. Kriptovaliutos užtikrina pseudo-anonimiškumą, nepriklausomumą nuo centrinės valdžios institucijų bei panaikina „dvigubo mokėjimo“ / „dvigubo išleidimo“ (angl. *double spending*) problemą (Lansky, 2018). Atliekantys transakcijas kriptovaliutų naudotojai nėra lengvai identifikuojami. Transakcijos atlikimui nereikalinga asmens tapatybės ar kita konfidenciali informacija, tačiau kiekvienas kriptovaliuta atliekamas sandoris, yra registruojamas, viešai prieinamas ir gali būti identifikuojamas, taigi, nors sandoriai išlieka anonimiški, visiškas anonimiškumas nėra užtikrinamas. Kriptovaliuta atliekamos transakcijos yra skaidrios (Harwick, 2016; Lansky, 2018; Liedel, 2018; Raymaekers, 2014). Kriptovaliutos yra decentralizuotos ir nepriklausomos nuo centrinių valdžios institucijų, t. y. šios institucijos neturi teisės reguliuoti ar kaip nors kitaip keisti kriptovaliutų sistemų (Lansky, 2018). Kriptovaliutos blokų grandinės technologijos dėka panaikina „dvigubo mokėjimo“ / „dvigubo išleidimo“ problemą – kriptovaliutos savininkas negali panaudoti tų pačių kriptovaliutos vienetų transakcijoms su dviem skirtingais gavėjais (kuomet kriptovaliutos vienetai siunčiami vienam gavėjui, bandymas tuos pačius vienetus siųsti kitam gavėjui yra atmestinas kaip neteisingas sandoris) (Lansky, 2018).

Praėjus dešimtmečiui po pirmosios kriptovaliutos atsiradimo, kriptovaliutos mokslinėje literatūroje išlieka sąlyginai nauja ir nuodugnai neiširta tema. Visgi, gausėjantis naujų kriptovaliutų skaičius, kriptovaliutų, kaip atsiskaitymo priemonės, „įėjimas į rinką“ bei augantis visuomenės, žiniasklaidos, finansų įstaigų dėmesys paskatino didesnę mokslininkų susidomėjimą ir pirmųjų mokslinių straipsnių, analizuojančių kriptovaliutas skirtingais aspektais, atsiradimą. Kriptovaliutų, tokių kaip bitkoinas, sukūrimas turi įtakos įvairioms sritims, taigi, moksliniu požiūriu, šio reiškinio suvokimas reikalauja atlikti analizę daugiadisciplininiu aspektu. Galima teigti, kad tyrimai, analizuojantys kriptovaliutas, atliekami keturiomis pagrindinėmis kryptimis. Pirmoji kryptis – tyrimai, analizuojantys technologinius kriptovaliutų aspektus ir problemas. Pagrindinis dėmesys šiuose straipsniuose skiriamas blokų grandinės technologijos veikimo principams, vystymui ir panaudojimui, kriptografinėms problemoms, kriptovaliutų tinklo ir jo vartotojų privatumui ir saugumui (Bhatt, 2014; Girasa, 2018; Houben & Snyers, 2018; Kostakis & Giotitsas, 2014). Antroji kryptis – tyrimai, analizuojantys teisinius, reglamentavimo klausimus, susijusius su kriptovaliutomis ir jų naudojimu (Carrick, 2016; Raymaekers, 2014; Hendrickson, Hogan & Luther, 2016; Sauer, 2016; Liedel, 2018). Hendrickson, Hogan & Luther (2016) pažymi, kad nepaisant kriptovaliutų, tokių kaip bitkoinas, pranašumų prieš tradicines valiutas,

kripto valiutų savybės leidžia identifikuoti tam tikras rizikas, grėsmes ir suteikia pagrindą vyriausybės imtis veiksmų apriboti ar uždrausti kripto valiutų, kaip atsiskaitymo priemonės, naudojimą. Pirmiausiai, bitkoinas įgalina privačius asmenis atlikti neteisėtus sandorius, t. y. bitkoino sistema veikia už tradicinių finansinių institucijų ribų ir valstybėse galiojančios reguliavimo sistemos gali būti „apeinamos“. Priešingai nei tradicinės banko sąskaitos, kurios gali būti sustabdomos, jei įtariama, kad sandorio šalys užsiima neteisėta veikla, bitkoino sąskaitos negali būti sustabdomos, o sąskaitų turėtojai sunkiai identifikuojami. Šios savybės padaro kripto valiutas naudingas nelegalių sandorių, transakcijų atlikimui – lošimui, narkotikų ar kitų uždraustų prekių įsigijimui, terorizmo finansavimui ir panašiai. Taip pat, kripto valiutos, tokios kaip bitkoinas, neleidžia vyriausybėms vykdyti pinigų politikos, t. y. apyvartoje esančių kripto valiutos vienetų tiekimas reguliuojamas algoritmu. Saeur'is (2016) pastebi, kad nuo virtualių valiutų atsiradimo centriniai bankai nėra vieninteliai pinigų leidėjai, o pinigų pasiūla nebeprisklaido tik nuo centrinių bankų kontrolės veiksmų. Virtualių valiutų, kripto valiutų atsiradimas skatina bankus sekti, stebėti jų augančią įtaką bei rinkti duomenis apie jų priimtumo lygį, pasiūlos vystymą, vyriausybės sprendimus, kurie gali būti reikšmingi monetarinės, pinigų politikos atnaujinimui, keitimui. Trečioji kryptis – tyrimai, analizuojantys socialinius, etinius klausimus, susijusius su kripto valiutų atsiradimu. Mokslinėje literatūroje, kaip ir publicistiniuose straipsniuose, pasitaiko nuomonių, kad kripto valiutos susiję su svarbiomis verslo etikos problemomis. Dažniausiai atsižvelgiama į pirmąją kripto valiutą bitkoiną, nurodant, kad ji gali būti verslo naudojama nelegalioms, etikos normoms prieštaraujančioms transakcijoms ir turėti neigiamą įtaką centrinių bankų veiklai ir pakenkti vyriausybės gebėjimams surinkti mokesčius (Angel & McCabe, 2015). Ketvirtoji kripto valiutų analizės kryptis – tyrimai, analizuojantys kripto valiutų apskaitos, finansinius, ekonominius aspektus ir problemas (Dwyer, 2015; Harwick, 2016; Holub & Johnson, 2018; Polasik, Piotrowska, Wisniewski, Kotkowski & Lightfoot, 2015; Sovbetov, 2018). Pastaroji analizės sritis tiria klausimus susijusius su kripto valiutų kainomis, jų svyravimais ir veiksniais lemiančiais kainą, kripto valiutų poveikį pinigų sistemai ir politikai bei kripto valiutų atitiktį pinigų apibrėžimui, galimybėmis tapti visuotinai pripažinta valiuta ir/ar pinigais. 2008 – 2009 m., atsiradus pirmajai kripto valiutai bitkoinui, jo vertė buvo lygi nuliui, tačiau kainos šoktelėjimas iki ~ 1100 JAV dolerių už 1 BTC 2013 m., rodantis bitkoino kainos nepastovumą, buvo vienas pagrindinių aspektų paskatinusių mokslininkų susidomėjimą kripto valiutų kainos formavimusi ir kainą lemiančiais veiksniais. Pirmieji atlikti tyrimai, kuriais siekta ištirti bitkoino kainą lemiančius veiksnius, skyrė dėmesį bitkoino kainos ir tokių veiksnių kaip paieškų skaičiaus „Google“ ar „Wikipedia“ puslapiuose tarpusavio ryšio, priklausomybės nustatymui. Manyta, kad bitkoinas nėra susijęs su makroekonominėmis valstybių sąlygomis ar finansiniais įmonių rodikliais, tačiau susijęs su investuotojų susidomėjimu, kuris gali būti išmatuotas paieškų internetiniuose puslapiuose skaičiumi (Kristoufek, 2013; Karasik & Kuzmina, 2015). Kristoufek'as (2013) teigė, kad kripto valiutų paklausa lemia tikėtinas pelnas, kuris bus gautas dėl kripto valiutos laikymo ir pardavimo vėlesniu laiko momentu, t. y. visa kripto valiutų rinka yra dominuojama trumpalaikių, tendencijų besivaikančių investuotojų ir spekuliantų, taigi, kripto valiutų kainą lemia tik šių investuotojų tikėjimas ilgalaikiu augimu. Ciaian, Rajcaniova & Kancs'as (2016) analizuodami bitkoino kainos nepastovumą, apžvelgdami bitkoino panašumus ir skirtumus tradicinių valiutų atžvilgiu, pabrėžia, kad kainos nepastovumas yra vienas didžiausių skirtumų, lyginant su tradicinėmis valiutomis. Analizuodami bitkoino kainai įtaką darančius veiksnius, autoriai identifikuoja, kad kripto valiutos patrauklumo veiksniai yra vieni svarbiausių kainą lemiančių veiksnių. Taip pat, vadovaudamiesi atlikto tyrimo rezultatais autoriai teigia, kad bitkoino kainą vis labiau lemiant spekuliaciniams investuotojams, kripto valiuta neturės galimybių konkuruoti su tradicinėmis valiutomis. Mokslinėje literatūroje vyrauja nuomonė, jog viena iš galimų ekstremalaus kainos nepastovumo pasekmių yra ta, kad bitkoinas nebus priimtinas kaip pasaulinė valiuta, kadangi nesugebės tiksliai atspindėti prekių ir paslaugų kainų ekonomikoje ir gali sukelti netikrumo,

neapibrėžtumo jausmą kriptovaliutos turėtojams dėl nesugebėjimo išlaikyti stabilios vertės (Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016).

Apibendrinant apžvelgtą mokslinę literatūrą, galima pastebėti, kad pirmosios kriptovaliutos atsiradimas paskatino ne tik platų visuomenės, tačiau ir mokslininkų dėmesį – kriptovaliutos analizuojamos įvairiais pjūviais – technologiniu, etiniu, socialiniu, teisiniu, ekonominiu. Vieni svarbiausių ir literatūroje plačiau analizuojamų aspektų yra teisiniai aspektai, analizuojantys reglamentavimo klausimus, bei ekonominiai aspektai, siejami su kriptovaliutų panaudojimų sandoriams, t. y. kriptovaliutų transakcijomis, verte, kaina ir jų lemiančių veiksnių analize. Viena iš naujausių mokslinių tyrimų, analizuojančių kriptovaliutas ekonominiu aspektu, kryptčių, neatskleistų pastarajame poskyryje, siekia išsiaiškinti, ar kriptovaliutos atitinka pinigų apibrėžimą ir kokios kriptovaliutų galimybės tapti visuotinai pripažintais pinigais ir / ar valiutomis. Tyrimų, analizuojančių kriptovaliutas, pastaruoju aspektu analizė ir problematika atskleidžiama trečiajame skyriaus poskyryje.

1.3. Moksliniai tyrimų, analizuojančių kriptovaliutas pinigų aspektu, analizė

Magistro baigiamajame darbe siekiama atsakyti į klausimus, ar kriptovaliutos turi pinigų požymius, koku mastu atitinka pinigų apibrėžimą, ar gali būti laikomos ir / ar turi galimybę, potencialą tapti visuotinai pripažintomis valiutomis ir / ar pinigais. Antrajame pirmojo skyriaus poskyryje užsimenama, kad augant visuomenės susidomėjimui, susirūpinimui, o kartu kriptovaliutų, tokių kaip bitkoinas, panaudojimui realioms transakcijoms, mokslinėje literatūroje atsirado pirmieji moksliniai straipsniai analizuojantys klausimus, ar kriptovaliutos, gali būti laikomos valiuta, pinigais, kaip kriptovaliutos atitinka pinigų apibrėžimą ir panašius klausimus.

Siekiant išsiaiškinti, ar bitkoinas gali būti laikomas valiuta ir / ar pinigais, mokslininkai pirmiausiai atsižvelgia į kriptovaliutų vaidmenį visuomenėje ir tai, kaip kriptovaliutos tenkina, atlieka pagrindines valiutos ir / ar pinigų funkcijas – mainų priemonės (angl. *medium of exchange*), vertės mato (angl. *unit of account*) ir kaupimo/taupymo priemonės (angl. *store of value*) funkcijas (Bação, Duarte, Sebastião & Redzepagic, 2018; Bjerg, 2016; Carrick, 2016; Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016; Corradi & Höfner, 2018; Harwick, 2016; Kirkby, 2018; Kubat, 2015; Maurer, Nelms & Swartz, 2013; Yermack, 2013). Ciaian, Rajcaniova & Kancs'as (2016), Dwyer'is (2015), Liedel'is (2018) pažymi, kad mainų priemonės funkcijos atžvilgiu, kriptovaliutos naudojimą gali paskatinti žemesni transakcijų kaštai, lyginant su standartinėmis valiutomis (pavyzdžiui, bitkoino transakcijų mokesčiai yra gerokai mažesni nei transakcijų, atliekamų standartinėmis mokėjimo priemonėmis, tokiomis kaip mokėjimo kortelės ar bankiniai pavedimai), anonimiškumas (pavyzdžiui, transakcijos atliekamos bitkoinu yra anonimiškos ir nereikalauja asmens tapatybės duomenų pateikimo). Vis dėlto, kai kurių mokslininkų manymu, teisėto valiutos statuso (angl. *legal tender*) neturėjimas rodo, kad kriptovaliutų, kaip atsiskaitymo priemonės, priimtumas nėra garantuojamas ir gali trukdyti mainų funkcijos išpildymui (Bação, Duarte, Sebastião & Redzepagic, 2018; Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016; Dwyer, 2015). Autorių nuomone, bitkoinas neužtikrina mainų priemonės funkcijos, kadangi neturi vidinės / esminės vertės, o jo vertingumas priklauso nuo jo panaudojimo ekonomikoje. Kitaip tariant, kadangi bitkoinas nėra teisėta mokėjimo priemonė, kriptovaliutos naudojimas visiškai priklauso nuo savanoriško rinkos dalyvių pasirinkimo naudoti šią virtualią valiutą kaip mainų priemonę. Nors per keletą pastarųjų metų bitkoinas pasižymėjo fenomenaliu augimu, tik nedidelė rinkos dalis naudoja kriptovaliutą kaip mainų priemonę, o daugelis sandorių vis dar yra susiję su transakcijomis tarp spekuliacinių investuotojų, o ne apsikeitimu prekėmis ar paslaugomis. Vertės mato funkcijos atžvilgiu, aukštas kriptovaliutos kainos nepastovumas trukdo efektyviai atlikti vertės mato funkciją. Ciaian, Rajcaniova & Kancs'as (2016), Kubat'as (2015) ir

Yermack'as (2013) pažymi, kad aukštas kainos nestabilumo lygis, kuriuo pasižymi kriptovaliutos, gali sukelti neapibrėžtumus kriptovaliutų turėtojams. Kriptovaliutomis siekiant funkcionuoti, kaip vertės matui / apskaitos vienetui, pirmiausiai, vartotojai vertindami alternatyvių prekių, paslaugų kainas turi gebėti įvertinti jas skaičiais / skaitine verte. Visgi, atsižvelgiant į kriptovaliutų kainų nepastovumą, prekių ar paslaugų pardavėjai, priimančys atsiskaitymą kriptovaliutomis, gali susidurti su poreikiu dažnai perskaičiuoti prekių ar paslaugų kainas, skelbiamas kriptovaliutų vienetais, o tai ne tik klaidintų vartotojus, bet didintų pardavėjų kaštus. Carrick'as (2016), Corradi & Höfner'is (2018), apžvelgdami bitkoiną vertės vieneto funkcijos atžvilgiu, nurodo, kad kriptovaliuta turi reikalingus požymius vertės vieneto funkcijai išpildyti, t. y. kriptovaliuta yra padalijama (pavyzdžiui, bitkoinas gali būti suskirstytas į begalinį vienetų skaičių ir, atvirkščiai, vienetai gali būtų sudedami kartu siekiant suformuoti bitkoino kriptovaliutos vieneta), keičiama (pavyzdžiui, bitkoino kriptovaliutos vienetai yra sukurti vienodai ir visi gali būti pakeičiami) ir suskaičiuojama. Carrick'as (2016) pateikia išvalgą, leidžiančią suabejoti egzistuojančių valiutų atitikimu tradicinės valiutos, pinigų apibrėžimui, nurodydamas, kad daugelis valiutų pasižymi ganėtinai dideliu nepastovumu, tačiau yra laikomos visuotinai pripažintomis valiutomis. Kaupimo / taupymo priemonės funkcijos atžvilgiu, kriptovaliutos yra laikomos labiau investiciniu turtu, priemone, kuri yra laikoma siekiant gauti naudą ateityje, o ne valiuta (Corradi & Höfner, 2018). Manoma, kad šios funkcijos išpildymui įtakos turi kriptovaliutų kainų nepastovumas – norint naudoti kriptovaliutą, kaip kaupimo / taupymo priemonę, valiutos turėtojai turi gebėti įvertinti savo lūkesčius dėl būsimos valiutos vertės, tačiau kriptovaliutų kainų nepastovumas neleidžia to padaryti efektyviai (Carrick, 2016; Glaser, Zimmermann, Haferkorn, Weber & Siering, 2014). Carrick'as (2016), Corradi & Höfner'io (2018), Dibrova'os (2016) atliktų teorinių ir empirinių mokslinių tyrimų rezultatai rodo, kad kriptovaliutų, tokių kaip bitkoino statusas išlieka neaiškus. Nepaisant to, kad kriptovaliuta pasižymi valiutos savybėmis, intensyvus kriptovaliutos vertės, kainos kintamumas kelia nemažai abejonių dėl kriptovaliutų atitikimo teisėtos valiutos reikalavimams. Kainos nepastovumas yra vienas iš naujos valiutos požymių, taigi, vertinama, kad po keleto metų kriptovaliutų statusas, teisėtos valiutos atžvilgiu, gali kisti. Akcentuojama, kad santykinis kriptovaliutų naujumas lemia preliminarūs, laikinus tyrimų rezultatus ir reikalauja gilesnės, labiau sisteminės analizės. Bação, Duarte, Sebastião & Redzepagic (2018) laikosi nuomonės, kad nepaisant to, kad kriptovaliutos gali būti laikomos mainų priemone tam tikrame kontekste, jos neturi visų savybių, kuriomis įprastai pasižymi pinigai. Visgi, kriptovaliutos gali būti laikomos kaip nauju, spekuliatyviu investiciniu turtu, priemone, kuri gali veikti, kaip netobulas pakaitalas tradicinėms valiutomis, tačiau ne kaip valiuta. Harwick'as (2016) nuomone, kriptovaliutų galimybės tapti visuotinai pripažintomis valiutomis dideliu mastu priklauso ne tik nuo kriptovaliutų vertės, perkamosios galios stabilizavimosi, tačiau nuo teisinių reguliavimo aspektų. Be kriptovaliutas stabilizuojančių finansinių institucijų, tarpininkų, iššūkių, su kuriais susiduria kriptovaliutos, siekiant pakeisti tradicines valiutas, yra neįveikiami. Saeur'as (2016) pateikia išvadą, kad šiuo metu kriptovaliutos nėra ekvivalentu tradicinėms valiutomis, tačiau kriptovaliutų naudojimas nekeltų grėsmės nei centrinių bankų pinigų politikos formavimo galiai, nei pasaulinės finansų sistemos stabilumui.

Apibendrinant analizuotą literatūrą, galima teigti, kad nėra bendros nuomonės, ar kriptovaliutos gali būti laikomos valiuta. Analizuotoje mokslinėje literatūroje stebimas mokslininkų nuomonių išsiskyrimas. Dalis mokslininkų laikosi nuomonės, kad kriptovaliutos, tokios kaip bitkoinas, negali būti laikomos valiuta, kadangi efektyviai neatlieka pagrindinių tradicinių valiutų / pinigų funkcijų, kiti laikosi nuomonės, kad kriptovaliutos turi didelį potencialą tapti pasauline valiuta, dar kiti laikosi nuomonės, kad kriptovaliutų, kaip teisėtos valiutos, statusas išlieka neaiškus. Visgi, atsižvelgiant į tai, kad didžioji dalis tyrimų vadovaujasi teorine analize, galima pastebėti, išsamesnių, pagrįstų empirinių tyrimų

trūkumą. Mokslininkų nuomonių išsiskyrimas egzistuojančiuose moksliniuose tyrimuose ir empirinių tyrimų trūkumas skatina tęsti kriptovaliutų ekonominiu aspektu, analizę ir pagrindžia magistro baigiamojo darbo temos aktualumą, svarbą.

2. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms analizės teoriniai sprendimai

Antrajame magistro baigiamojo darbo skyriuje pateikiami kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms analizės teoriniai sprendimai. Skyriuje siekiama pateikti detalią pinigų, virtualios valiutos ir kriptovaliutos sampratos teorinę analizę, atskleidžiant kaip pinigų, virtualios valiutos ir kriptovaliutos sąvoka apibrėžiama mokslinėje literatūroje ir oficialiuose centrinių finansų įstaigų dokumentuose bei išskiriant pinigų pripažinimo kriterijus ir pinigų pripažinimo kriterijų įvertinimo būdus. Teoriniuose sprendimuose, taip pat, atliekama tyrimo metodų, naudojamų kriptovaliutos atitikties tradicinėms valiutoms tyrimuose, analizė, kurios rezultatai leidžia sukurti teorinį pagrindą magistro baigiamajame darbe atliekamo tyrimo metodologijos suformavimui.

2.1. Pinigų, virtualių valiutų ir kriptovaliutų sampratos teorinė analizė

Pinigų, virtualių valiutų ir kriptovaliutų sąvokų analizės poreikį pagrindžia sąvokų, jų skirtumų ir panašumų suvokimo svarba. Egzistuojančių skirtingų pinigų formų suvokimas leidžia palyginti vienas pinigų formas kitų pinigų formų kontekste, leidžia lengviau pateikti įžvalgas dėl skirtingų pinigų formų panašumų, skirtumų ar kitų aspektų. Atsižvelgiant į tai, kad baigiamajame magistro darbe siekiama atlikti kriptovaliutos atitikties tradicinėms valiutoms teorinę ir praktinę analizę, svarbu išanalizuoti tiek pinigų, tradicinių valiutų, tiek virtualių valiutų ir kriptovaliutų sąvokas.

Siekiant suvokti pinigų sąvoką bendruoju požiūriu, atliekama mokslinės literatūros ir oficialių įstaigų publikacijų analizė, o pinigų sąvokos apibendrintai pateikiamos 1 lentelėje. Mokslinėje literatūroje pinigai dažnai įvardijami kaip tam tikras socialinis institutas, socialinė konvencija, kuri sukurta siekiant palengvinti prekių ir paslaugų mainus. Pinigai – tai socialinis institutas (angl. *social institution*), veikiantis kaip mainų priemonė, apskaitos vienetas ir kaupimo priemonė; socialinė konvencija (angl. *social convention*), palengvinanti prekybą, kai egzistuoja dviejų sandorio pusių norų nesutapimas, išsprendžianti pasitikėjimo mainais problemą (Clayes, Demertzis & Efsthathiou, 2018). Pinigai – tai socialinė konvencija, sukurianti pasitikėjimą tarp svetimų asmenų, vykdančių ekonominius sandorius tiek valstybiniu, tiek tarpvalstybiniu lygmeniu. Vadovaujantis šiuo požiūriu, pinigų esmė yra ta, kad asmenys, kurie gali vienas kito nepažinti ir vienas kitu nepasitikėti, atsiskaitymui už sandorius pasirenka simbolinius objektus, tokius kaip banknotus, mainais už tam tikrą darbą, prekes ar paslaugas, kadangi jų nuomone, toks susitarimas yra geresnis už kitas alternatyvas. Simbolinių objektų vaidmenį atlieka pinigai, kol sandoryje dalyvaujantys asmenys dalijasi įsitikinimu, kad šie objektai gali būti greitai ir lengvai keičiami į tam tikrą darbą, prekes ar paslaugas artimoje ateityje (Camera, 2017). Pinigai – tai visuotinai pripažintas, atsiskaitymui sandoriuose naudojamas vertės matas, kuriuo gali būti uncijos aukso, vyriausybės patvirtinti popieriniai banknotai, kurie atstovauja valstybines valiutas ar skaitmeniniai įrašai (Perkins, 2016). Papadopoulos'as (2009) nurodo, kad sąvoka „pinigai“ siejama su esminių savybių, kurios sieja pinigus su tam tikrais socialiniais faktais, rinkiniu. Atsižvelgiant į įvairius bandymus apibrėžti pinigus, galima sutikti, kad bendru ekonominiu sutarimu, šias savybes atitinka pinigų atliekamos funkcijos. Apžvelgiant oficialių įstaigų pateikiamas pinigų sąvokas, pirmiausiai, galima pastebėti, kad sąvokos „pinigai“ (angl. *money*), „dekretiniai pinigai / dekretinė valiuta“ (angl. *fiat money / fiat currency*), „nacionalinė valiuta“ (angl. *national currency*) vartojamos kaip sinonimai. Finansinės veiklos darbo grupė / EBPO (2014), Europos Centrinis Bankas (2012, 2015) pateikdami pinigų sąvokas, akcentuoja, kad pinigai – tai konkrečios valstybės centrinės valdžios institucijos paskirta teisėta mokėjimo priemonė, valiuta.

1 lentelė. Pinigų sąvoka mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose (sudaryta autorės)

Autoriai, publikacijos metai	Pinigų sąvoka
Pinigų sąvoka oficialiuose finansinių įstaigų dokumentuose, publikacijose	
Finansinės veiklos darbo grupė / EBPO, 2014	Pinigai (angl. <i>fiat currency, real currency, real money, national currency</i>) – tai konkrečios valstybės monetos ir popieriniai pinigai, kurie paskirti teisėta mokėjimo priemone.
Europos Centrinis Bankas, 2012	Pinigai (angl. <i>fiat money</i>) – tai bet kokia teisėta mokėjimo priemonė, kurią paskiria ir išleidžia centrinės valdžios institucija.
Europos Centrinis Bankas, 2015	Pinigai (angl. <i>money</i>) – tai viskas, kas plačiai naudojama vertės apsisėtimui sandoriuose. Pinigai funkcionuoja kaip mainų priemonė, kaupimo priemonė ir apskaitos vienetas. Pinigai (angl. <i>fiat currency</i>) – valiuta, kuri yra nustatyta konkrečios vyriausybės, siekiant sutelkti ekonomiką į vieną mokėjimo priemonę sandoriuose (pavyzdžiui, Euras, Jungtinių Amerikos Valstijų doleris, Kinijos jena ir panašiai).
Europos Parlamentas, 2018	Pinigai (angl. <i>money</i>) – tai socialinė konvencija, kuri, visų pirma, palengvina prekybą, kai trūksta abipusio norų sutapimo, spręsdama pasitikėjimo mainais problemą. Pinigai praktikoje paprastai apibrėžiami atsižvelgiant į funkcijas, kurias tradiciškai atlieka: 1) apskaitos vienetas; 2) mainų priemonė; 3) kaupimo priemonė.
Tarptautinių atsiskaitymų bankas, 2018	Pinigai (angl. <i>money</i>) apibrėžiami per tris pagrindinius vaidmenis, kurie įvardijami kaip: i) apskaitos vienetas – kriterijus, kuris palengvina kainų palyginimą; ii) mainų priemonė; iii) kaupimo priemonė, leidžianti vartotojams perkelti perkamąją galią per tam tikrą laiką.
Pinigų sąvoka mokslinėje literatūroje	
Wandhöfer, 2017	Pinigai apibrėžiami trimis pagrindinėmis charakteristikomis, - tai mainų priemonė, kaupimo priemonė ir apskaitos vienetas.
Clayes, Demertzis & Efstathiou, 2018	Pinigai – tai socialinis institutas (angl. <i>social institution</i>), veikiantis kaip mainų priemonė, apskaitos vienetas ir kaupimo priemonė. Pinigai – tai socialinė konvencija (angl. <i>social convention</i>), palengvinanti prekybą, kai egzistuoja dviejų sandorio pusių norų nesutapimas, išsprendžianti pasitikėjimo mainais problemą.
Camera, 2017	Pinigai – tai socialinė konvencija (angl. <i>social convention</i>), sukurianti pasitikėjimą tarp svetimų asmenų, vykdančių ekonominius sandorius tiek valstybiniu, tiek tarpvalstybiniu lygmeniu.
Smith & Kumar, 2018	Pinigai – tai monetos ir banknotai, valiuta, išleista centrinio banko, funkcionuojanti kaip teisėta mokėjimo priemonė, kurią kreditoriai turi priimti atsiskaitant už neįvykdytą įsipareigojimą, išreikštą ta pačia valiuta.
Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016	Pinigai (angl. <i>money or currency</i>) – paprastai apibūdinami kaip turintys tris funkcijas: mainų priemonės funkciją, kaupimo priemonės funkciją ir apskaitos vieneto funkciją.

Žmonės pasirenę priimti šią valiutą mainais už prekes ir paslaugas, nes jie pasitiki centrine institucija. Europos Centrinis Bankas (2012) nurodo, kad būtent tokie pinigai yra laikomi modernių ekonomikų pagrindu. Europos Centrinio Banko (2012) publikacijoje, taip pat, galima rasti alternatyvų pinigų apibrėžimą, kuris apibrėžia pinigus, kaip socialinę instituciją, priemonę, sukurtą ir siejamą su visuomenės evoliucija, parodančią puikų visuomenės gebėjimą vystytis ir prisitaikyti prie skirtingų laikotarpių pobūdžio. Europos Centrinio banko nuomone, yra nenuostabu, kad pinigai yra veikiami naujausių technologinių pokyčių ir, ypač, išplitusio interneto naudojimo. Europos Centrinis Bankas (2015) ir Europos Parlamentas (2018) sutartinai atsižvelgia į tai, kad praktikoje pinigai paprastai apibrėžiami jų atliekamų funkcijų (mainų priemonės, kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto) kontekste. Nepaisant to, kad vieningos pinigų sąvokos nėra ir pinigų sąvoka bei kiti pinigų, kaip visuotinai pripažintos mokėjimo priemonės, valiutos, aspektai iki šių dienų kelia nemažai diskusinių klausimų, galima pastebėti, kad tiek mokslinėje literatūroje didžioji dalis mokslininkų, tiek oficialios

įstaigos sutaria dėl pinigų vaidmens ekonomikoje, kuris gali būti atskleidžiamas per tris pagrindines pinigų atliekamas funkcijas (Clayes, Demertzis & Efstathiou, 2018; Europos Centrinis Bankas, 2012):

- 1) mainų priemonės funkcija (angl. *medium of exchange*) (pinigai atlieka mainų priemonės funkciją, kadangi yra teisėtas, visuotinai priimtinas objektas, prekių ir paslaugų apmokėjimui; pinigai atlieka tarpininko vaidmenį prekyboje siekiant išvengti barterinės sistemos nepatogumų, t. y. būtinybės dviejų sandorio šalių norų sutapimui);
- 2) vertės mato / apskaitos vieneto funkcija (angl. *unit of account*) (pinigai atlieka apskaitos vieneto funkciją, kadangi yra teisėtas, visuotinai pripažintas prekių ir paslaugų, kuriomis prekiaujama ekonomikoje, vertės matas; pinigai veikia kaip standartinis, skaitinis vertės ir kainų prekių, paslaugų, turto ir įsipareigojimų vertės nustatymo vienetas);
- 3) kaupimo priemonės funkcija (angl. *store of value*) (pinigai atlieka kaupimo priemonės funkciją, kadangi saugant pinigus suteikia galimybę perkamąją galią perkelti į ateitį).

Pirmajame baigiamojo magistro darbo skyriuje pristatant pinigų raidą, trumpai užsiminta, kad skaitmeninė, virtuali valiuta – tai elektroniniu būdu išleista valiuta, kuri yra naudojama visiškai skaitmeniniu formatu, be monetų, popierinių banknotų ar kitos fizinės formos. Virtualių valiutų sąvoka analizuojama mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų dokumentuose ir apibendrintai pateikiama 2 lentelėje. Analizuojant oficialių įstaigų publikacijas, galima pastebėti, kad bėgant laikui, atsižvelgiant į naujausią informaciją ir atliktus tyrimus, virtualių valiutų sąvoka analizuojama ir atnaujinama. Anot Europos Centrinio Banko (2012), virtualios valiutos – tai teisiškai nereguliuojamų, skaitmeninių pinigų, kurie yra išleidžiami ir valdomi jų kūrėjų ir yra naudojami ir priimami konkrečios virtualios visuomenės narių, tipas. Visgi, praėjus ilgesniam laikui, Europos Centrinis Bankas (2015) keičia savo poziciją nurodydamas, kad virtualių valiutų apibrėžimas turi būti tikslinimas. Pirmiausiai, iš apibrėžimo turėtų būti pašalinamas žodis „pinigai“, kadangi pasidarė aišku, kad net ir šiandieną, virtualios, skaitmeninės valiutos nepasižymi aukšto likvidumo turto požymiais ir nepasiekė įprastai su pinigais siejamo pripažinimo lygio. Be to, virtualioms valiutomis apibrėžti nebeturėtų būti vartojami tokie teiginiai, kaip „teisiškai nereguliuojami“, kadangi kai kuriose jurisdikcijose, teisės aktuose ir reglamentuose yra atsižvelgiama į šią naujovę ir jos ar susijusių paslaugų aspektus, ir „naudojami ir priimami konkrečios virtualios visuomenės narių“, siekiant išvengti nesusipratimų dėl teorinio virtualios valiutos naudotojų apribojimo.

Apžvelgus mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose pateikiamas virtualių valiutų sąvokas, galima pastebėti, kad detaliausios ir aiškiausios virtualias valiutas apibrėžiančios sąvokos pateikiamos Europos Bankininkystės institucija (2014) ir Europos Centrinis Bankas (2017). Virtuali valiuta – tai skaitmeninis vertės pakaitalas, kuris, nepaisant to, kad yra išleidžiamas ne centrinio banko ar kitos panašios valdžios institucijos, ir kuris nėra susietas su dekretine valiuta, yra savanoriškai priimtinas fizinių ir juridinių asmenų, kaip mokėjimo priemonė, kuri gali būti saugoma, perduodama ir perduodama elektroniniu būdu, neturint apčiuopiamo, realaus pavidalo. „Skaitmeninis vertės pakaitalas“, kitaip tariant, išraiška apibūdina tai, kad vertė iš esmės pristatoma visiškai skaitmeniniu formatu. Nors sąvoka artima „apskaitos vieneto“, t. y. vienos iš ekonominių pinigų funkcijų, koncepcijai, paliekama galimybė virtualias valiutas įvertinti kaip privačius pinigus. Taip pat, išvengiama lyginimo su standartinė „apskaitos vieneto“ koncepcija, kuri reikalauja laikui bėgant įgyti stabilumą. „Išleidžiamas ne centrinio banko ar kitos panašios valdžios institucijos“ ir „nėra susietas su dekretine valiuta“ – apibrėžime įvardijamoji teiginiai atskiria virtualias valiutas nuo tradicinių centrinių bankų išleidžiamų valiutų, de-

2 lentelė. Virtualios valiutos sąvoka mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose (sudaryta autorės)

Autoriai, publikacijos metai	Virtualios valiutos sąvoka
Virtualios valiutos sąvoka oficialiuose finansinių įstaigų dokumentuose, publikacijose	
Finansinės veiklos darbo grupė / EBPO, 2014	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) – tai skaitmeninė vertės išraiška, pakaitalas, kuriuo gali būti prekiaujama skaitmeniniu būdu ir kuris veikia kaip: 1) mainų priemonė; 2) apskaitos vienetas; 3) kaupimo priemonė, tačiau neturi teisėto mokėjimo priemonės statuso bet kurioje jurisdikcijoje.
Europos Centrinis Bankas, 2012	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) – tai tipas teisiškai nereguliuojamų, skaitmeninių pinigų, kurie yra išleidžiami ir valdomi jų kūrėjų ir yra naudojami ir priimami konkrečios virtualios visuomenės narių.
Europos Centrinis Bankas, 2015	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) – tai skaitmeninis vertės pakaitalas, kuris nėra išduotas nei centrinio banko, nei kredito institucijų ar elektroninių pinigų institucijų, tačiau tam tikrais atvejais gali būti naudojamas kaip alternatyva pinigams.
Europos Centrinis Bankas, 2017	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) gali būti apibrėžta kaip skaitmeninis vertės pakaitalas, kuris, nepaisant to, kad yra išleidžiamas ne centrinio banko ar kitos panašios valdžios institucijos, ir kuris nėra susietas su dekretine valiuta, yra savanoriškai priimtinas fizinių ir juridinių asmenų, kaip mokėjimo priemonė, kuri gali būti saugoma, perduodama ir parduodama elektroniniu būdu, neturint apčiuopiama, realaus pavidalo.
Europos Bankininkystės institucija, 2014	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) – tai skaitmeninis vertės pakaitalas, kurio neišdavė nei bankas, nei valdžios įstaiga, kuris nebūtinai susietas su dekretine valiuta, bet pripažįstamas fizinių arba juridinių asmenų, kaip mokėjimo priemonė, ir gali būti pervedamas, saugomas ir parduodamas elektroniniu būdu.
Tarptautinis valiutos fondas, 2016	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) – skaitmeninis vertės pakaitalas, išleistas privačių kūrėjų ir išreikštas individualiu apskaitos vienetu, kuris gali būti išgaunamas, saugomas, prieinamas ir perduodamas elektroniniu būdu ir gali būti naudojamas įvairiems tikslams, jei abi sandorio šalys sutinka jį naudoti.
Virtualios valiutos sąvoka mokslinėje literatūroje	
Smith & Kumar, 2018	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) – tai skaitmeniniai pinigai, neturintys teisinio mokėjimo priemonės statuso.
Lansky, 2018	Virtuali valiuta (angl. <i>digital (or virtual) currency</i>) – tai elektroniniu būdu išleista valiuta, kurios konvertavimas į tradicines, dekretines valiutas nėra pagrįstas valstybės.
Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016	Virtuali valiuta (angl. <i>virtual currency</i>) – tai teisiškai nereguliuojami, skaitmeniniai pinigai, kurie yra išleisti ir dažniausiai kontroliuojami jų kūrėjų ir naudojami ir priimtini tarp tam tikros virtualios visuomenės narių.

kretinių valiutų, siekiant akcentuoti, kad virtualios valiutos nėra laikomos realiomis. Centrinio banko ar kitos valdžios institucijos išleista valiuta, nepriklausomai nuo jos formos (fizinė ar skaitmeninė), yra laikoma realia valiuta. „Priimta fizinių ir juridinių asmenų, kaip mokėjimo priemonė“ sąvokoje nurodo, kad virtualios valiutos gali būti naudojamos kaip mainų priemonė, norint įsigyti prekes ar paslaugas iš fizinio ar juridinio asmens. „Saugoma, perduodama ir parduodama elektroniniu būdu“ sąvokoje nurodo, kad virtualios valiutos gali būti saugomos tam tikruose elektroniniuose prietaisuose ar serveriuose, perduodamos iš vieno virtualios valiutos vartotojo kitam naudojant elektronines priemones bei parduodamos, prekiaujant elektroniniu būdu. Formulotės naudojimas sąvokoje, taip pat, palieka galimybę virtualioms valiutomis ateityje tenkinti „kaupimo priemonės“ funkciją, t. y. išsaugoti ir atkurti vertę ateityje, tačiau apibrėžimas nebūtinai reiškia, kad virtualių valiutų vertė laikui bėgant išliks stabili ir nebus priklausoma nuo infliacijos ir / ar defliacijos. Iš esmės tokia virtualių valiutų sąvoka siekiama atskirti jas nuo tradicinių valiutų ir pristatyti oficialių institucijų požiūrį dėl virtualių valiutų statuso, kuris rodo, kad virtualios valiutos neatitinka pinigų, tradicinių valiutų sąvokos ekonominiu, teisiniu aspektais (Europos Bankininkystės institucija, 2014). Siekiant pereiti prie kriptovaliutų sąvokos analizės, svarbu apžvelgti virtualių valiutų tipus ir išsiaiškinti kurioje virtualių valiutų sistemos vietoje randasi kriptovaliutos. Virtualių valiutų tipų apibūdinimai ir kiekvieno tipo pavyzdžiai pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė. Virtualių valiutų tipai (Finansinės veiklos darbo grupė / EBPO, 2014)

	Centralizuota	Decentralizuota
Konvertuojama	<p>Konvertuojamos centralizuotos virtualios valiutos: konvertuojamos (atvirosios) valiutos, turinčios vertę, išreikštą tam tikra realia valiuta, gali būti keičiamos į realią valiutą; centralizuotos valiutos, turinčios vieną administruojančią instituciją, trečiąją šalį, kontroliuojančią sistemą. Pavyzdžiai: WebMoney</p>	<p>Konvertuojamos decentralizuotos virtualios valiutos: konvertuojamos (atvirosios) valiutos, turinčios vertę, išreikštą tam tikra realia valiuta, gali būti keičiamos į realią valiutą; decentralizuotos valiutos, atviro kodo, matematiniais veikimo principais pagrįstos virtualios valiutos, neturinčios centrinės administruojančios institucijos ar centrinės stebėsenos, priežiūros institucijos. Pavyzdžiai: Bitcoin, LiteCoin, Ripple.</p>
Nekonvertuojama	<p>Nekonvertuojamos centralizuotos virtualios valiutos: nekonvertuojamos (uždarnosios) virtualios valiutos, naudojamos tam tikroje virtualioje aplinkoje ir pagal jų naudojimo taisykles negali būti keičiama į realią valiutą; centralizuotos valiutos, turinčios vieną administruojančią instituciją, trečiąją šalį, kontroliuojančią sistemą. Pavyzdžiai: World of Warcraft Gold, Amazon Coins.</p>	<p>Nekonvertuojamų decentralizuotų virtualių valiutų nėra.</p>

Atsižvelgiant į pateiktą virtualių valiutų klasifikaciją, galima matyti, kad kriptovaliutos priskiriamos prie konvertuojamų, decentralizuotų virtualių valiutų tipų. Kaip buvo užsiminta pirmajame magistro baigiamojo darbo skyriuje, kriptovaliutos gali būti apibūdinamos kaip skaitmeninės, decentralizuotos, konvertuojamos virtualios valiutos, pagrįstos kriptografijos naudojimu transakcijų patvirtinimui ir naujų valiutos vienetų sukūrimui, tipas (Girasa, 2018; Harwick, 2016; Cocco, Concas & Marchesi, 2017; Lansky, 2018). Kriptovaliutų sąvoka plačiau analizuojama mokslinėje literatūroje, tačiau apibrėžiama ir oficialių įstaigų dokumentuose. Susistemintos sąvokos pateikiamos 4 lentelėje. Kriptovaliutų sąvokos atskleidimui ir suvokimui verta paanalizuoti šios virtualios valiutos tipo veikimo principus. Kriptovaliutos veikimas pagrįstas kriptografijos naudojimu, kuris ne tik palengvina transakcijas, tačiau leidžia išsaugoti visų transakcijų įrašus elektroniniame tinkle arba, kitaip tariant, elektroninėse finansinių sąskaitų duomenų bazėse. Kriptovaliutos yra decentralizuotos, o tai reiškia, kad jų valdymas nepriklauso nuo centrinės valdžios institucijų ar kitos trečiosios šalies, tarpininko. Sistemos decentralizavimas yra pasiekiamas dėka blokų grandinės technologijos, kuri sukuria universalų paskirstytą sistemos tinklą, įgalinantį transakcijų patvirtinimą ir suteikia galimybę stebėti, sekti individualias transakcijas bei individualių kriptovaliutos sąskaitų statusą, likučius. Paskirstytas kriptovaliutų sistemos tinklas gali būti apibūdinamas kaip finansinių transakcijų duomenų bazė, kuri apjungia skirtingus, prie interneto prijungtus kompiuterius ir suformuoja kompiuterinį tinklą / atitinkamos kriptovaliutos sistemą. Paskirstyto tinklo duomenų bazėje saugomas visų transakcijų, atliktų kriptovaliuta, pagal transakcijų įvykdymo seką, įrašų sąrašas. Įrašų sąrašas saugomas siekiant sekti informaciją apie individualių sąskaitų likučius ir užtikrinti, kad naudotojai negalėtų išleisti kriptovaliutos vienetų, kurių neuždirbo arba gavo. Galima teigti, kad transakcijų įrašai suformuoja tam tikrus transakcijų duomenų blokus, kurie yra sujungiami vieni su kitais (atsižvelgiant į tai, technologija vadinama blokų grandinės technologija) (Smith & Kumar, 2018). Pinigų, virtualių valiutų ir kriptovaliutų sampratų analizė leidžia identifikuoti kriptovaliutų atitiktis tradiciniam pinigų, valiutos apibrėžimui problematiką.

4 lentelė. Kripto valiutos sąvoka mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose (sudaryta autorės)

Autoriai, publikacijos metai	Kripto valiutų sąvoka
Kripto valiutos sąvoka oficialiuose finansinių įstaigų dokumentuose, publikacijose	
Finansinės veiklos darbo grupė / EBPO, 2014	Kripto valiuta – tai matematinė, decentralizuota, konvertuojama virtuali valiuta, apsaugota kriptografijos būdu, t. y. ji apjungia kriptografijos principus siekiant sukurti paskirstytą, decentralizuotą ir apsaugotą informacijos ekonomiką, duomenų bazę.
Europos Parlamentas, 2018	Kripto valiuta – tai skaitmeninės, virtualios valiutos tipas, naudojantis kriptografijos funkcijas transakcijų autorizavimui ir užtikrinimui.
Tarptautinių atsiskaitymų bankas, 2018	Kripto valiuta – tai valiuta, siekianti tapti nauja pinigų forma ir žadanti išlaikyti pasitikėjimą jos vertės stabilumu naudojant technologijas. Kripto valiutą apjungia trys elementai – pirmiausiai, tai taisyklių rinkinys, protokolas, kompiuterinis kodas, nurodantis kaip kripto valiutos sistemos dalyviai gali vykdyti sandorius; antra – tai technologija, sauganti sandorių įrašus, istoriją; trečia - tai decentralizuotas dalyvių tinklas, atnaujinantis, saugantis ir skaitantis sandorių įrašus, istoriją ir sekantis protokolo taisykles.
Kripto valiutos sąvoka mokslinėje literatūroje	
Wandhöfer, 2017	Kripto valiuta – tai speciali privačios skaitmeninės valiutos forma, veikianti paskirstyto tinklo technologijos pagrindu, o kriptografinis užkodavimas naudojamas tiek valiutos vienetų generavimui, tiek jų užtikrinimui ir perdavimui.
Lansky, 2018	Kripto valiuta – tai skaitmeninės / virtualios valiutos tipas, pasikliaujantis kriptografinio užtikrinimo naudojimu transakcijų patvirtinimui.
Harwick, 2016	Kripto valiuta – tai būdas sukurti virtualias monetas, užtikrinti jų nuosavybės saugą ir užtikrinti transakcijas, naudojant kriptografinės problemos išsprendimo būdus.
Liedel, 2018	Kripto valiuta – tai skaitmeninė valiuta ar decentralizuota mokėjimo, „perleidimo“ sistema, naudojanti pažengusią kriptografiją, siekiant užtikrinti transakcijų saugumą.
Cocco, Concas & Marchesi, 2017	Kripto valiuta – tai virtualios valiutos alternatyva teisiškai priimtoms, tradicinėms valiutoms. Kripto valiuta – tai kompiuterinė valiuta, kurios sukūrimas ir plėtojimas priklauso nuo kriptografijos principų, naudojamų tiek transakcijų patvirtinimui, tiek naujų kripto valiutos vienetų sukūrimui.
Smith & Kumar, 2018	Kripto valiutos – tai decentralizuotos valiutos, naudojančios kriptografiją transakcijų saugumo palaikymui ir balanso, likučio patvirtinimui.

Apžvelgiant atliktą mokslinės literatūros analizę, galima pastebėti, kad mokslinėje literatūroje pateikiant kripto valiutų apibrėžimą, nėra naudojami įprastai pinigams apibrėžti naudojami žodžiai, formuluotės. Nepaisant to, atsižvelgiant į tai, kad virtualių valiutų sąvoka artimesnė tradicinės valiutos sąvokai, o kripto valiutos atstovauja vieną iš virtualiųjų valiutų formų, galima išvelgti kripto valiutų ir pinigų sąvokų sąsajas. Visgi, sąvokų analizės nepakanka, taigi, siekiant nuodugniau išanalizuoti ir atskleisti pinigų, virtualiųjų valiutų ir kripto valiutų sampratą, analizuojamos pagrindinės pinigų charakteristikos, pripažinimo kriterijai.

Apibendrinant atliktą pinigų, virtualių valiutų ir kripto valiutų sampratos teorinę analizę, galima teigti, kad sąvokų analizė leidžia identifikuoti skirtumus tarp skirtingų pinigų formų bei identifikuoti pagrindines charakteristikas apibūdinančias kiekvieną iš jų. Pinigų sąvokų analizė leidžia išskirti preliminarius pinigų pripažinimo kriterijus. Nors oficialių įstaigų publikacijose akcentuojamas teisinis pinigų statusas ir jo svarba, tiek oficialių įstaigų, tiek mokslininkų nuomonės parodo sutarimą dėl pinigų vaidmens, t. y. pinigai yra socialinė konvencija, institutas, visuomenėje, ekonomikoje tarnaujantis kaip mainų priemonė, kaupimo / taupymo priemonė, apskaitos vienetas / vertės matas. Nors apibūdinti pinigus dažnai akcentuojamas teisinis statusas, apibūdinti virtualias valiutas nurodoma, kad tai skaitmeninis vertės pakaitalas, kuris nėra teisiškai reguliuojamas ir yra siejamas tik su savanorišku jo naudojimu visuomenėje, ekonomikoje. Kripto valiutos apibendrintai gali būti suvokiamos kaip tam tikra virtualios valiutos forma, kuri, taip pat, nėra centralizuotai valdoma / teisiškai reguliuojama, privati ir

kuri naudoja paskirstyto tinklo ir kriptografijos elementus, kaip vienus iš pagrindinių įgalinančių jos veikimą. Atlikta virtualių valiutų ir kriptovaliutų sampratos analizė leido preliminariai išskirti vieną iš kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms aspektų, t. y. kriptovaliutos yra konvertuojamos ir gali būti iškeičiamos į kitas, tradicines valiutas.

2.2. Pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų išskyrimas

Pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų analizė atliekama, siekiant išsiaiškinti dažniausiai mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose identifikuojamus požymius, kurie siejami ir naudojami pinigų apibrėžčių, sampratų pateikimui ir virtualių valiutų ar kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms vertinimui. Pateikus pagrindinius pinigų pripažinimo kriterijus ir jų vienas dažniausiai minimų charakteristikų, į kurias dažniausiai atsižvelgiama analizuojant bet kurias pinigų formas, siekiama išanalizuoti jau atliktų tyrimų rezultatus, t. y. išsiaiškinti, ar analizuotų tyrimų kontekste kriptovaliutos tenkina pinigų pripažinimo kriterijus, pasižymi jų charakteristikomis ir pateikti apibendrintą atliktų mokslinių tyrimų rezultatų vertinimą.

Atlikus mokslinės literatūros ir oficialių įstaigų publikacijų analizę, susisteminta informacija apie dažniausiai pinigams apibrėžti ir apibūdinti išskiriamus pripažinimo kriterijus pateikiama 5 lentelėje. Galima pastebėti, kad dažniausiai pinigai apibūdinami pateikiant pinigų, iš ekonominės perspektyvos, pripažinimo kriterijus, tačiau kartais pateikiami pinigų, iš teisinio reglamentavimo perspektyvos, požymiai. Apžvelgiant pateiktą informaciją, pastebima, kad mokslinėje literatūroje ir oficialių įstaigų publikacijose nurodoma, jog iš ekonominės perspektyvos, pinigai turi būti siejami su trimis pagrindiniais pripažinimo kriterijais, dar kitaip apibūdinamais kaip trimis pagrindinėmis pinigų funkcijomis: mainų priemonės funkcija, kaupimo priemonės funkcija ir apskaitos vieneto funkcija (Tarptautinių atsiskaitymų bankas, 2018; Carrick, 2016; Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016; Europos Centrinis Bankas, 2015; Tarptautinis valiutos fondas, 2017; Smith & Kumar, 2018; Wandhöfer, 2017). Vertinant iš ekonominės perspektyvos, bet kokia virtuali valiuta, kriptovaliuta, siekianti pinigų, tradiciniu / klasikiniu požiūriu, statuso turi atlikti šias funkcijas, t. y. atlikti mainų priemonės vaidmenį prekių ir paslaugų perdavimo, apsikeitimo sandoriuose, išlaikyti, išsaugoti stabilią vertę, kurią būtų galima naudoti prekių ir paslaugų sandoriuose skirtingais laiko momentais bei įvertinti santykinę prekių, paslaugų ir kitų sandorių (pavyzdžiui, turto, išpareigojimų) vertę ekonomikoje (Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016). Analizuojant mokslinę literatūrą ir oficialių įstaigų publikacijas, galima pastebėti, kad šie pinigus apibrėžiantys kriterijai išskiriami dažniausiai, taigi, gali būti laikomi pagrindiniais ir svarbiausiais kriterijais, į kuriuos verta atsižvelgti vertinant virtualių valiutų, kriptovaliutų atitiktį pinigams, tradicinėms valiutoms. Dažnai pasitaiko, kad mokslinėje literatūroje pateikiant pagrindinius pinigų pripažinimo kriterijus, pateikiami ir tam tikri papildomi požymiai / charakteristikos, kurios leidžia detaliau apibūdinti kiekvieną iš pagrindinių pripažinimo kriterijų.

Detalesniam **mainų priemonės pripažinimo kriterijaus** apibūdinimui mokslinėje literatūroje išskiriami tokie požymiai / charakteristikos, kaip priimtumas, likvidumas, perkeliamumas, patvarumas, ilgaamžiškumas, dalumas, atpažįstamumas, atsparumas klastojimui, saugumas (Bagus, 2009; Davidson & Block, 2015; Madise, 2015; Carrick, 2016; Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016; Harwick, 2016; Smith & Kumar, 2018). Pinigai turi būti visuotinai priimtini – kuo daugiau žmonių priima tam tikrus pinigus, tuo pinigai funkcionuoja geriau kaip mainų priemonė (Bagus, 2009). Vertinant pinigų priimtinumą vieni mokslininkai nurodo, kad pinigai turi tarnauti kaip universali mainų priemonė, reiškiant, kad ji turi būti priimtina visiems ir priimta visų, arba nurodant, kad pinigai turi būti visuotinai priimtini ir dažniausiai naudojami, reiškiant, kad vyrauja galimybė, kad ne visi bus linkę juos priimti

5 lentelė. Pinigų pripažinimo kriterijai mokslinėje literatūroje (sudaryta autorės)

	Autoriai, publikacijos metai													
	Europos Centrinis Bankas, 2015	Tarptautinis valiutos fondas, 2016	Tarptautinių atsiskaitymų bankas, 2018	Wandhöfer, R., 2017	Harwic, C., 2016	Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, A., 2016	Carrick, J., 2016	Smith, S. & Kumar, A. 2018	Lo, S. & Wang, J. C., 2014	Bagus, P., 2009	Madise, S., 2015	Yermack, D. (2013)	Davidson, L. & Block, W. E. (2015)	Šurda, P. (2014)
Pinigų požymiai, charakteristikos	Pagrindiniai pripažinimo kriterijai, apibrėžiantys pinigus iš ekonominės perspektyvos													
	Mainų priemonė:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	→ priimtumas (angl. <i>level of acceptance</i>)					+	+	+	+		+		+	+
	→ likvidumas (angl. <i>liquidity</i>)					+								+
	→ perkeliamumas (angl. <i>portability</i>)					+					+	+	+	
	→ patvarumas, ilgaamžiškumas (angl. <i>durability</i>)					+					+	+	+	
	→ dalumas (angl. <i>divisibility</i>)					+					+	+		
	→ atpažįstamumas (angl. <i>recognizability, cognisability</i>)										+	+	+	
	→ atsparumas klastojimui, saugumas (angl. <i>security</i>)					+								
	Kaupimo priemonė:	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	→ sukaupiamumas (angl. <i>hoardability</i>)										+			
	→ vertės stabilumas (angl. <i>stability of value</i>)							+	+		+	+	+	
	→ likvidumas (angl. <i>liquidity</i>)										+			
	→ saugumas (angl. <i>security</i>)						+							
	→ konvertuojamumas (angl. <i>convertability</i>)													
	Apskaitos vienetas:	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	→ dalumas (angl. <i>divisibility</i>)						+	+					+	
	→ iškeičiamumas (angl. <i>fungibility</i>)							+						
	→ vertės stabilumas (angl. <i>stability of value and purchasing-power</i>)			+		+	+	+	+			+	+	+
	Pagrindinės charakteristikos, apibūdinančios pinigus iš teisinio reglamentavimo perspektyvos													
	Priimtumas (angl. <i>level of acceptance</i>)	+					+		+		+	+		
	Teisinis statusas (angl. <i>legal tender</i>)	+	+				+		+		+	+		
	Centralizuotas valdymas (angl. <i>centralised regulation of monetary system</i>)						+					+		

(Davidson & Block, 2015). Pinigai turi būti likvidūs. Likvidumas apibūdina kaip greitai ir lengvai tam tikras objektas gali būti parduotas rinkoje nepaveikiant jo kainos, patiriant mažiausias sąnaudas. Grynieji pinigai, valiutos yra laikomos likvidžiausiu turtu (Loi, 2017). Pinigai turi būti lengvai perkeliami, nešiojami ir kaupiami, pavyzdžiui, popieriniai pinigai yra ženkliai lengviau perkeliami ir nešiojami nei monetos, taigi, perkeliamumas įgalina perkelti didelius pinigų kiekius lengvai ir su minimaliais kaštais (Madise, 2015). Pinigai turi būti patvarūs, ilgaamžiški, t. y. jie neturi būti lengvai sunaikinami ar suskaidomi; pinigai neturi lengvai nusidėvėti (Madise, 2015). Pinigai turi būti dalūs, t. y. turi būti padalijami į smulkesnius piniginius vienetus ir, atvirkščiai, turi būti sudedami į tam tikrą piniginių vienetą – bendra smulkesnių piniginių vienetų suma, vertė turi būti lygi piniginio vieneto vertei prieš padalijimą (Madise, 2015). Pinigai turi būti lengvai atpažįstami, t. y. prekė, kuri yra naudojama kaip pinigai, turi būti lengvai atpažįstama visų ją naudojančių. Dažniausiai pinigai turi pažymėti juos išleidžiančiąją šalį, instituciją (pavyzdžiui, pinigai, valiuta dažnai atspindi artistinį ir istorinį elementus) ir nurodyti jų vertę (ant popierinių banknotų ir monetų nurodoma skaitinė vertė) (Madise, 2015).

Detalesniam **kaupimo priemonės pripažinimo kriterijaus** apibūdinimui išskiriami tokie požymiai / charakteristikos, kaip sukaupiamumas, vertės, perkamosios galios stabilumas, likvidumas, saugumas, konvertuojamumas (Bagus, 2009; Carrick, 2016; Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016, Davidson & Block, 2015; Madise, 2015; Smith & Kumar, 2018). Pinigai turi pasižymėti sukaupiamumu. Kuo tam tikra prekė / pinigai bus labiau sukaupiami, tuo mažesni nuostoliai, patiriami perkant ar parduodant juos mažesniais kiekiais, t. y. kai yra galimybė pridėti ar atimti mažas prekių / pinigų sumas su minimaliomis sąnaudomis (Bagus, 2009). Pinigai, siekiantys atitikimo kaupimo priemonės pripažinimo kriterijui, turi būti likvidūs. Kuo likvidesnė prekė ir / ar pinigai, tuo mažesnis skirtumas tarp pirkimo ir pardavimo kainos skirtumas augant prekės ir / ar pinigų apimtims. Pinigai yra pats likvidžiausias turtas, kurį žmonės gali lengvai sukaupti ir išsaugoti iki poreikio jį iškeisti, juo atsiskaityti, taigi, kaupiami pinigai tarnauja kaip priemonė įvertinanti perkamąją galią ateityje (Bagus, 2009). Pinigai privalo išlaikyti vertės, kainos, o kartu ir perkamosios galios stabilumą, t. y. pinigų, valiutų savininkai turi turėti galimybę įvertinti, kokią sumą pinigų turės ateityje ir gebėti įvertinti jos perkamąją galią. Valiutoms esant nestabilioms šios charakteristikos tampa netenkinamos ir sukelia neapibrėžtumą, neužtikrintumą (Harwick, 2016). Pinigai turi būti konvertuojami. Konvertuojamumas suteikia tam tikrų teisinių ir ekonominių savybių. Konvertuojamumas užtikrina, kad prekė ir / ar pinigai gali būti bet kuriuo momentu iškeičiami į kitą prekę ar pinigus, pavyzdžiui, vienos valiutos gali būti konvertuojamos ir iškeičiamos į kitų valiutų vienetus (Bagus, 2009).

Detalesniam **apskaitos vieneto pripažinimo kriterijaus** apibūdinimui išskiriamos tokios charakteristikos kaip dalumas, iškeičiamumas, stabilumas, ribotumas (Bagus, 2009; Tarptautinių atsiskaitymų bankas, 2018; Carrick, 2016; Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016; Harwick, 2016; Madise, 2015; Smith & Kumar, 2018). Pirmiausiai, kaip ir minėta anksčiau pinigai, valiutos turi pasižymėti dalumu, iškeičiamumu / konvertuojamumu, vertės stabilumu. Pinigų vertė turi išlikti stabili, nors tai nereiškia, kad bėgant laikui pinigai negali prarasti savo vertės. Pinigai turi išlaikyti stabilią vertę, kad galėtų tinkamai ir efektyviai įvertinti sąlyginę prekių ar paslaugų, mainų objekto vertę ar kitų sandorių, transakcijų (turto ar įsipareigojimų) vertę (Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016; Madise, 2015).

Svarbu apžvelgti pinigų, iš teisinės perspektyvos, charakteristikas. Svarbiausia, daugelio oficialių įstaigų dokumentuose bei mokslinėje literatūroje nurodoma pinigų, tradicinių valiutų charakteristika – **teisinis statusas** (angl. *legal tender*). Bet kokia virtuali valiuta, kriptovaliuta, siekianti pilnaverčio pinigų, valiutos, tradiciniu požiūriu, statuso turi būti valdančiųjų institucijų išleistais įstatymais, teisės aktais patvirtinta teisėta mokėjimo, atsiskaitymo priemone, teisėta valiuta (Europos Centrinis Bankas, 2015;

Tarptautinis valiutos fondas, 2017). Teisinio statuso suteikimas garantuoja privalomą bet kokios virtualios valiutos, kriptovaliutos priimtinumą. Priimtumas, gali būti išskiriamas kaip kitas požymis pinigams apibūdinti (angl. *mandatory acceptance*) (Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2016). Pavyzdžiui, euro monetos ir banknotai pagal įstatymus ir teisės aktus yra teisėta mokėjimo priemonė euro zonoje, todėl euro zonos valstybėse, euras, kaip valiuta, turi būti priimtina kaip mokėjimo priemonė atsiskaitymui už atitinkamus įsipareigojimus. Komercinių bankų pinigai eurai ir elektroniniai pinigai eurai neturi teisėto mokėjimo priemonės statuso, tačiau nepaisant to, šios pinigų formos yra savanoriškai pasirinktinės ir priimtinos atsiskaitymams. Europos Centrinis Bankas (2015) nurodo, kad kriptovaliutos neturi monetų ar banknotų ir dėl to, jokia virtuali valiuta, kriptovaliuta negali būti teisiškai laikoma valiuta, virtualios valiutos ar, išskirtinai, kriptovaliutos nėra skaitmeninė tam tikros valiutos forma. Taip pat, jokia virtuali valiuta nebuvo paskelbta oficialia teisėta tam tikros valstybės valiuta, taigi, nei vienas kreditorius neturi įsipareigojimo priimti mokėjimų virtualiomis valiutomis. Tai rodo, kad virtualios valiutos, kriptovaliutos gali būti naudojamos tik kaip sutartiniai pinigai (angl. *contractual money*), t. y. kai tarp pirkėjo ir pardavėjo galioja susitarimas priimti tam tikrą virtualią valiutą, kriptovaliutą, kaip mokėjimo priemonę. Teisinio statuso charakteristika yra glaudžiai susijusi su kita literatūroje išskiriama pinigų charakteristika – valdymu, valstybės valdžios institucijų galia reguliuoti monetarinę, pinigų sistemą. Pinigai, turintys teisinį valiutos statusą, arba, kitaip teigiant, tradicinės valiutos yra siejamos su centralizuotu valdymu, t. y. tradicinės valiutas išleidžia bei jas valdo, kontroliuoja centrinė valdžios institucija. Centrinė valdžios institucija veikia kaip tarpininkas tradicinės valiutas naudojančiuose sandoriuose (Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, A., 2016, Madise, 2015).

Vadovaujantis atlikta mokslinės literatūros ir oficialių įstaigų dokumentų analize suformuojamas teorinis pinigų pripažinimo kriterijų ir charakteristikų modelis, leidžiantis įvertinti kriptovaliutų statusą pinigų, tradicinių valiutų atžvilgiu. Siekiant išlaikyti kriptovaliutų atitiktis tradicinėms valiutomis analizės nuoseklumą, toliau apžvelgiamos mokslinėje literatūroje vyraujančios įžvalgos, leidžiančios identifikuoti, ar kriptovaliutos pasižymi pagrindinėmis pinigų charakteristikomis ir, atitinkamai, tenkina pinigų pripažinimo kriterijus. Nors mokslinėje literatūroje vyrauja pinigų ekonominiu ir teisiniu požiūriu atskirtis, magistro baigiamajame darbe apžvelgiamas ir analizuojamas tik kriptovaliutos, išskirtinai bitkoino, atitikimas pinigų pripažinimo kriterijams ekonominiu požiūriu. Taigi, toliau atliekama mokslinės literatūros analizė siekiant įvertinti bitkoino atitiktį kiekvieno pinigų pripažinimo kriterijaus atžvilgiu.

6 lentelėje pateikiamas kriptovaliutos atitiktis išskirtiems pinigų pripažinimo kriterijams įvertinimas. Lentelė užpildoma atsižvelgiant į mokslinės literatūros analizę ir jos rezultatus, t. y. vadovaujantis mokslininkų atliktais tyrimais ir įžvalgomis, įvertinama, ar kriptovaliutos atitinka teorinius pinigų pripažinimo kriterijus.

Vertinant **kriptovaliutos atitiktį mainų priemonės kriterijui**, galima daryti išvadą, kad kriptovaliutos šį kriterijų išpildo iš dalies arba tik iš dalies pasižymi šiam pinigų pripažinimo kriterijui būdingomis charakteristikomis (žiūrėti 6 lentelę). Vadovaujantis mokslininkų ir oficialių įstaigų dokumentuose pateiktomis įžvalgomis, galima teigti, kad kriptovaliutos tenkina perkeliamumo, dalumo, atsparumo klastojimui, saugumo charakteristikas. Kriptovaliutos yra lengvai perkeliamos, kadangi neturi fizinės išraiškos, pavidalo, t. y. kriptovaliutomis galima lengvai apsikeisti skaitmeninėje erdvėje naudojant įrenginius, kuriuose gali būti įdiegta kriptovaliutos piniginė. Taip pat, transakcijos atliekamos kriptovaliuta neturi apribojimų, kriptovaliuta galima apsikeisti pasauliniu mastu, kadangi viskas vyksta skaitmeninėje erdvėje (Harwick, 2016). Kriptovaliutos yra dalomos į smulkesnius vienetų, pavyzdžiui, bitkoinas yra dalomas į aštuonis dešimtinius vienetų (Harwick, 2016, Wiśniewska, 2016).

6 lentelė. Kriptovaliutos atitikties tradicinių pinigų pripažinimo kriterijams apibendrinimas (sudaryta autorės)

		Pinigų formos		
		Tradicinės valiutos	Kriptovaliutos	
Pinigų pripažinimo kriterijai	Pagrindinės charakteristikos, apibūdinančios pinigus iš ekonominės perspektyvos			
	Mainų priemonė:	+	+/-	
	→ priimtumas (angl. <i>level of acceptance</i>)	+	+/-	
	→ likvidumas (angl. <i>liquidity</i>)	+	+/-	
	→ perkeliamumas (angl. <i>portability</i>)	+	+	
	→ patvarumas, ilgaamžiškumas (angl. <i>durability</i>)	+	+/-	
	→ dalumas (angl. <i>divisibility</i>)	+	+	
	→ atpažįstamumas (angl. <i>recognizability, cognisability</i>)	+	+/-	
	→ atsparumas klastojimui, saugumas (angl. <i>security</i>)	+	+	
	Kaupimo priemonė:	+	+/-	
	→ sukaupiamumas (angl. <i>hoardability</i>)	+	+/-	
	→ vertės stabilumas (angl. <i>stability of value</i>)	+	-	
	→ likvidumas (angl. <i>liquidity</i>)	+	+/-	
	→ saugumas (angl. <i>security</i>)	+	+	
	→ konvertuojamumas (angl. <i>convertability</i>)	+	+	
	Apskaitos vienetas:	+	+/-	
	→ dalumas (angl. <i>divisibility</i>)	+	+	
	→ iškeičiamumas (angl. <i>fungibility</i>)	+	+	
	→ vertės stabilumas (angl. <i>stability of value and purchasing-power</i>)	+	-	
	Pagrindinės charakteristikos, apibūdinančios pinigus iš teisinio reglamentavimo perspektyvos			
	Priimtumas (angl. <i>level of acceptance</i>)	+	+/-	
	Teisinis statusas (angl. <i>legal tender</i>)	+	-	
	Centralizuotas valdymas (angl. <i>centralised regulation of monetary system</i>)	+	-	
	Sutartinis žymėjimas:			
	„+“ – turi pinigų požymį;			
	„+/-“ – iš dalies turi pinigų požymį;			
	„-“ – neturi pinigų požymio.			

Kriptovaliutos tenkina saugumo charakteristiką, kadangi kriptovaliuta atliekamos transakcijos yra vykdomos blokų grandinėje ir užtvirtinamos unikaliais kodais, o kriptovaliutos vagystės protokolo lygyje yra labai sudėtingos (Harwick, 2016). Vertinant kriptovaliutų saugumą galima atsižvelgti ir į dvigubo išleidimo problemos išsprendimo aspektą. Dvigubo išleidimo problemos sprendimo charakteristika gali būti apibūdinama užtikrinimu, kad kriptovaliutos turėtojas negalėtų dukart panaudoti tų pačių kriptovaliutos vienetų atsiskaitant su dviem, skirtingais gavėjais. Kriptovaliutos dvigubo išleidimo problemą sprendžia kriptografijos pagalba. Kriptografijos principai pritaikomi visiems transakcijų įrašams, kurie yra saugomi paskirstytame tinkle ir negali būti lengvai falsifikuojami, taigi, bandymas išleisti tą patį kriptovaliutos vienetą būtų matematiškai atmetamas, atsižvelgiant į tai, kad transakcijos įrašas buvo patvirtintas ir užregistruotas (Lansky, 2018; Wandhöfer, 2017). Kriptovaliutos tik iš dalies pasižymi kitomis mainų priemonės pripažinimo kriterijaus charakteristikomis – priimtumu, likvidumu, patvarumu / ilgaamžiškumu, atpažįstamumu. Vertinant kriptovaliutų, kaip mainų priemonės, vaidmenį, galima pastebėti, kad literatūroje šios charakteristikos nebuvimas / neatitikimas šiai charakteristikai dažnai apibūdinamas sąlyginai mažu kriptovaliutos priimtumo lygiu (angl. *level of acceptance*), ribojančiu kriptovaliutos, kaip mainų priemonės atsiskaitymams naudojimą. Istoriniu požiūriu, pinigai turi būti plačiai priimtina prekė (angl. *good*), kuria būtų galima atsiskaityti už kitas prekes ir įvykdyti egzistuojančius įsipareigojimus (Wiśniewska, 2016). Oficialių įstaigų publikacijose nurodoma, kad teisėto mokėjimo priemonės statuso (angl. *legal*

tender) neturėjimas lemia apribotą atsiskaitymus virtualiomis valiutomis, kriptovaliutomis priimančiųjų ratą – jų naudojimas priimtinas tik tuomet, kai abi sandorio šalys sutinka naudoti kriptovaliutą kaip atsiskaitymo priemonę. Nepaisant ženklaus virtualia valiuta, kriptovaliuta grįstų mokėjimų skaičiaus augimo, transakcijų, atliekamų kriptovaliutomis, apimtys išlieka sąlyginai mažos (Europos Centrinis Bankas, 2015; Tarptautinis valiutos fondas, 2017). Kriptovaliutos priimtumas ir likvidumas yra labai susiję, kadangi augant kriptovaliutos priimtinumui turėtų augti ir jos likvidumas, ji turėtų tapti lengvai ir greitai iškeičiama su minimaliomis sąnaudomis. Harwick'as (2016), taip pat, nurodo, kad kriptovaliutų priimtumas siejasi su kriptovaliutų likvidumu. Nors kriptovaliutomis dar negalima atsiskaityti prekybos centruose, priimančių kriptovaliutas internetinių ir tradicinių parduotuvių skaičius auga. Dinamiška ir auganti kriptovaliutų rinka užtikrina kriptovaliutų likvidumą – kriptovaliutų galima lengvai ir greitai įsigyti ir jas parduoti atitinkamu kursu internetu prieinamose kriptovaliutų biržose. Taip pat, nors kasdieną atliekamų transakcijų kriptovaliutomis skaičius auga, suprantama, kad didžioji dalis transakcijų yra siejama su spekuliuojančiais investuotojais ir tik labai maža dalis jų yra susijusi su prekių ar paslaugų įsigijimu. Manoma, kad apie 80 proc. transakcijų yra susiję su spekuliacine investuotojų veikla. Atsižvelgiant į vartotojų skaičių pasauliniu mastu, dalyvavimas kriptovaliutų rinkoje yra vertinamas kaip labai nedidelis. Carrick'as (2016) analizuodamas bitkoino atitikimą mainų priemonės charakteristikai, atsižvelgia į transakcijų skaičių. Anot jo, tūkstančiai internetinių prekybininkų priima bitkoiną, o apie 2015 m. gruodžio mėn. bitkoinu jau buvo atliekama apie 200 000 transakcijų per dieną. Ir nors transakcijų apimtis, lyginant su pasaulinėmis valiutomis, yra ypatingai maža, net visuotinai pripažintinos valiutos, tokios kaip Kambodžos ar Ugandos valiutos, kurios yra mažiau aktyvios nei bitkoinas, yra tebelaikomos valiutomis. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, kad kriptovaliutos tik iš dalies tenkina priimtumo charakteristiką. Audito, apskaitos, turto vertinimo ir nemokumo valdymo tarnyba (2017) nurodo, kad likvidumo požiūriu kriptovaliutos gali turėti pinigų ekvivalentų požymių, kadangi kriptovaliutos „panašiai kaip likvidžios investicijos ar kitas finansinis turtas, gali būti greitai iškeičiamos į žinomas pinigų sumas“. Vertinant kriptovaliutų patvarumą, svarbu atsižvelgti į tai, kad nepaisant to, jog kriptovaliutos yra saugomos skaitmeniniu pavidalu ir nėra pažeidžiamos ir nesidėvi, jos gali būti prarastos, pamestos, o tai rodo, kad kriptovaliutos tik iš dalies pasižymi ilgaamžiškumo charakteristika (Harwick, 2016; Wiśniewska, 2016).

Vertinant **kriptovaliutos atitiktį kaupimo priemonės pripažinimo kriterijui**, galima teigti, kad šis kriterijus tenkinamas iš dalies. Vadovaujantis mokslininkų išvalgomis mokslinėje literatūroje, galima teigti, kad kriptovaliutos tenkina konvertuojamumo ir saugumo charakteristikas. Kaip jau buvo minėta pirmajame antrojo magistro baigiamojo darbo skyriaus poskyryje, kriptovaliutos yra lengvai konvertuojamos, t. y. jas galima iškeisti į bet kurią kitą kriptovaliutą ar tradicinę valiutą (Finansinės veiklos darbo grupė / EBPO, 2014). Saugumo charakteristika buvo aptarta vertinant kriptovaliutos atitiktį mainų priemonės pripažinimo kriterijui. Kriptovaliutos iš dalies tenkina sukaupiamumo ir likvidumo charakteristikas. Sukaupiamumo charakteristika yra labai susijusi su vertės stabilumo, perkamosios galios stabilumo charakteristika, kadangi kriptovaliutos kainai pasižymint aukštu nepastovumo lygiu kriptovaliutą kaupiant nei vienas jos savininkas nėra užtikrintas dėl jos vertės ateityje, todėl sukaupiamumas apribojamas vertės stabilumo. Likvidumo charakteristika aptarta vertinant kriptovaliutas mainų priemonės kriterijaus atžvilgiu. Kriptovaliutos visiškai netenkina vertės stabilumo charakteristikos, kuri yra laikoma svarbiausia kaupimo priemonės kriterijaus įvertinimui. Europos Centrinis Bankas (2015), Tarptautinis valiutos fondas (2017), Liedel'as (2018) nurodo, kad kriptovaliutos pasižymi ekstremaliu nepastovumu. Kriptovaliutų, tokių kaip bitkoino kaina kinta diena iš dienos ir per dieną, o kartais net per valandą gali kisti kelių šimtų dolerių ribose. Aukštas kriptovaliutų kainos nepastovumo lygis leidžia numanyti, kad kriptovaliutos negali tenkinti kaupimo priemonės

kriterijaus. Europos Centrinis Bankas (2015), Tarptautinis valiutos fondas (2017) nurodo, kad aukštas kriptovaliutų vertės kintamumo lygis, kuris įprastai yra ženkliai didesnis nei tradicinių, nacionalinių valiutų, riboja kriptovaliutų potencialą atitikti šią pinigų charakteristiką ir išpildyti kaupimo priemonės funkciją, turint omenyje ne tik trumpalaikius, tačiau ir ilgalaikius taupymo tikslus - kriptovaliutų kainos ir jų kintamumas dažniausiai nėra susiję su ekonominiais ar finansiniais veiksniais, taigi, kriptovaliutų vertė tam tikru laiko momentu, vertės pokyčiai yra ypatingai sunkiai prognozuojami. Audito, apskaitos, turto vertinimo ir nemokumo valdymo tarnyba (2017) nurodo, kad vienintelis trūkumas trikdantis kriptovaliutų pripažinimą pinigų ekvivalentais yra „reikšminga jų vertės pasikeitimo rizika, kadangi šiuo metu dažnai įvyksta didelių kriptovaliutų vertės pokyčių palyginti su įprastų valiutų verte <...>, tačiau galima teigti, kad sumažėjus vertės pasikeitimo rizikai ši virtualios valiutos rūšis galėtų būti prilyginama ir pinigų ekvivalentams, jei būtų galima ją greitai, be didelių papildomų kaštų perleisti rinkoje“.

Vertinant **kriptovaliutos atitiktį vertės mato / apskaitos vieneto pripažinimo kriterijui**, vėlgi, galima daryti išvadą, kad ir šiuo atveju, pinigų pripažinimo kriterijus tenkinamas tik iš dalies. Vadovaujantis mokslininkų įžvalgomis mokslinėje literatūroje, galima teigti, kad kriptovaliutos pasižymi valiutos tradicinių valiutų dalumo ir iškeičiamumo charakteristikomis. Kaip ir buvo minėta anksčiau kriptovaliutos gali būti padalinamos į mažesnę kriptovaliutos vienetų skaičių, pavyzdžiui, bitkoinas gali būti padalijamas į nesibaigiantį skaičių dalių ir, atvirkščiai, sudedamas į vieną bitkoiną. Taip pat, bitkoinas yra lengvai iškeičiamas – kiekvienas kriptovaliutos vienetas yra sukuriamas vienodai ir kiekvienas vienetas gali būti iškeičiamas kitu (Carick, 2016). Kriptovaliutos, tokios kaip bitkoinas, netenkina vertės stabilumo charakteristikos, kuri, kaip ir kaupimo priemonės pripažinimo kriterijaus atveju, yra viena svarbiausių charakteristikų. Vertės stabilumo charakteristika glaudžiai susijusi su vertės mato / apskaitos vieneto funkcija, t. y. bet kokiai virtualiai valiutai, kriptovaliutai siekiant atitikti pinigų, tradicinių valiutų sąvoką, jos turi išlaikyti stabilią vertę, kuri galėtų būti efektyviai naudojama prekių ir paslaugų kainų išreiškimui. Egzistuojantis ekstremalus kriptovaliutų kainos kintamumas neįgalina tinkamai išreikšti kainų ir apsunkina šį procesą. Atsižvelgiant į tai, kad bitkoino kaina svyruoja diena iš dienos ir tuo pačiu metu gali būti išreikšta skirtingai skirtingose kriptovaliutų prekybos biržose, tai galimai iškeltą problemą prekybininkams siekiant įvertinti, kuriuo kursu išreikšti savo produkcijos ar paslaugų kainas (Yermack, 2013; Lansky, 2018; Europos Centrinis Bankas, 2015; Smith & Kumar, 2018). Kriptovaliutų vertės ir perkamosios galios nepastovumas yra pagrindinės priežastys ir trikdžiai, ribojantys vertės stabilumo charakteristikos išpildymą (Harwick, 2016). Tarptautinis valiutos fondas (2017) nurodo, kad yra labai nedaug įrodymų, kurie pagrįstų virtualių valiutų, kriptovaliutų naudojimą kaip nepriklausomą apskaitos vienetą, t. y. vietoje to, kad būtų naudojamos tiesiogiai įvertinti prekių ar paslaugų vertę, virtualios valiutos, kriptovaliutos išreiškiamos konkrečiomis tradicinėmis, dekretinėmis valiutomis, atsižvelgiant į virtualios valiutos kursą. Prekybininkai, kurie priima apmokėjimą virtualiomis valiutomis ar kriptovaliutomis, nurodys prekės ar paslaugų kainą tradicine valiuta, o kaina virtualios valiutos vienetais bus apskaičiuota pagal valiutos keitimo kursą tam tikru laiko momentu.

Apibendrinant pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų išskyrimą, galima teigti, kad pinigų, ekonominiu požiūriu, pripažinimui išskiriami trys pagrindiniai kriterijai, dar kitaip mokslinėje literatūroje įvardijami pinigų funkcijomis, t. y. mainų priemonės funkcija, kaupimo priemonės funkcija ir apskaitos vieneto / vertės mato funkcija. Kiekvienas iš kriterijų pasižymi tam tikromis charakteristikomis, kurių išpildymas lemia atitiktį tradicinėms valiutomis. Vertinant dabartinį kriptovaliutų statusą pinigų, tradicinės valiutos pripažinimo kriterijų atžvilgiu, galima teigti, kad kriptovaliutos ir, išskirtinai, bitkoinas kriterijus tenkina iš dalies. Mokslinės literatūros analizė leidžia daryti išvadą, kad mainų priemonės kriterijus tenkinamas iš dalies dėl sąlyginai mažo naudojimo,

likvidumo (nors kriptovaliutų panaudojimas transakcijoms auga, lyginant su tradicinėmis valiutomis išlieka mažas), o kaupimo ir apskaitos vienetų kriterijų išpildymui trukdo ekstremalus kainos kintamumas (bitkoinas pasižymi aukštu nepastovumo lygiu, o dideli vertės svyravimai neleidžia įvertinti perkamosios galios ir kaupiamos valiutos vertės ateityje, ko pasekoje sukeliamas neapibrėžtumas jos naudotojams). Galima teigti, kad pinigų pripažinimo kriterijų charakteristikos yra labai tarpusavyje susijusios, pavyzdžiui, kriptovaliutos vertės stabilumas yra svarbus visiems pinigų pripažinimo kriterijams, kadangi kriptovaliutomis pasižymint nestabilumu tikėtina, kad visuomenė nebus linkusi jos naudoti atsiskaitant už prekes ar paslaugas, o tuo pačiu nebus linkusi jo kaupti, taupyti dėl neapibrėžtumo, nežinojimo kokia jo vertė bus ateityje.

2.3. Pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų įvertinimas

Trečiajame antrojo magistro baigiamojo darbo skyriaus poskyryje siekiama atlikti pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų įvertinimą. Pateikiant kriterijų įvertinimą, atsižvelgiama į pirmajame antrojo skyriaus poskyryje išskirtus pinigų, tradicinės valiutos pripažinimo kriterijus ir jų pagrindines charakteristikas, pateikiamas charakteristikų apibrėžimas, nustatomi galimi charakteristikų įvertinimo, išmatavimo matai, būdai. Svarbu paminėti, tai, kad tradicinių pinigų pripažinimo kriterijų vertinimas pagrįstas mokslinės literatūros analize, todėl pateikiamas tik charakteristikų, kurioms gali būti pritaikyti praktiniai analizės aspektai, t. y. pateikiamas tokių charakteristikų, kaip kriptovaliutos priimtumo, likvidumo, perkeliamumo, aktualių kriptovaliutos, kaip mainų priemonės, įvertinimas ir vertės stabilumo, aktualaus tiek kriptovaliutos, kaip mainų priemonės, tiek kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, įvertinimas.

7 lentelėje susistemintai pateikiami kriptovaliutų priimtumo, likvidumo, perkeliamumo ir vertės stabilumo kriterijų įvertinimo veiksniai, būdai. Pirmajame antro skyriaus poskyryje išskirti pagrindiniai pinigų pripažinimo kriterijai, kurie turi būti išpildyti tam tikram objektui siekiant būti pripažintu pinigais, tradicine valiuta iš ekonominės perspektyvos, t. y. tam objektui reikia tenkinti mainų priemonės, kaupimo priemonės bei apskaitos vieneto funkcijas, kriterijus.

Pirmiausiai, atliekamas **mainų priemonės pripažinimo kriterijaus priimtumo charakteristikos** įvertinimas. Vienas iš pagrindinių požymių tam tikro objekto įvertinimui mainų priemonės kriterijaus atžvilgiu, dažniausiai išskiriamų mokslinėje literatūroje yra valiutos **priimtumas** (angl. *level of acceptance*). Priimtumas gali būti apibrėžiamas, kaip fizinių ir juridinių asmenų polinkis, galimybė priimti valiutą kaip atsiskaitymo priemonę. Apžvelgiant 7 lentelėje susistemintą informaciją, galima pastebėti, kad mokslinėje literatūroje kriptovaliutos priimtumo kriterijui įvertinti rekomenduojama analizuoti kriptovaliuta atliekamas transakcijas ir susijusius aspektus, t. y. transakcijų skaičių, apimtį, tinklą, vartotojus ir jų tipus. Baur, Hong & Lee (2016) nurodo, kad įžvalgų apie kriptovaliutų priimtumą ir naudojimą gali suteikti kriptovaliutų vartotojų tipų analizė, leidžianti identifikuoti, ar kriptovaliuta naudojama kaip valiuta, ar investavimo tikslais. Verta atkreipti dėmesį į mokslininko Yermack'as (2015) įžvalgą, kad didžioji dalis kriptovaliutų transakcijų siejama su spekuliaciniais investuotojais, taigi, jeigu įmanoma, svarbu įvertinti transakcijų tarp spekuliacinių investuotojų ir transakcijų atsiskaitymui už prekes ir paslaugas dalį. Liang, Li & Zeng'as (2018) nurodo, kad gilesnė transakcijų tinklo analizė gali suteikti galimybę įžvalgoms dėl kriptovaliutų priimtumo.

Toliau atliekamas **mainų priemonės ir kaupimo priemonės pripažinimo kriterijų likvidumo charakteristikos** įvertinimas. Kriptovaliutų **likvidumas** gali būti apibrėžtas kaip galimybė greitai iš-

7 lentelė. Kripto valiutos priimtumo, likvidumo, perkeliavimo ir vertės stabilumo charakteristikų įvertinimas mokslinėje literatūroje (sudaryta autorės)

Pinigų pripažinimo kriterijų charakteristikos	Kriterijų įvertinantis veiksnys, būdas	Autoriai, publikacijos metai														
		Bagus, P., 2009	Yermack, D., 2015	Murphy, E. V., Murphy, M. M. & Seitzinger, M. V. (2015)	Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V. & Xia, J. (2016)	Baur, D. G., Hong, K. & Lee, A. D. (2016)	Carrick, J. (2016)	Ciatan, P., Rajcaniova, M. & Kancs, A. (2016)	Harwick, C. (2016)	Trimborn, S., Li, M. & Hardle, W. K. (2017)	Ammous, S. (2018)	Erdas, M. L. & Caglar, A. E. (2018)	Liang, Li & Zeng (2018);	Loi, H. (2018)	Stroukal, D. (2018)	
Priimtumas (angl. <i>level of acceptance</i>)	Transakcijų mokesčiai															
	Transakcijų skaičius			+												
	Transakcijų skaičius per dieną		+					+								
	Transakcijų apimtis		+	+				+		+						
	Rinkos dalyvių skaičius										+					
	Egzistuojančių vartotojų skaičius											+				
	Naujų vartotojų skaičius		+													
	Internetinių parduotuvių, priimančių valiutą, skaičius												+			
	Egzistuojančių vartotojų tipų analizė					+	+									
	Transakcijų tinklo analizė													+		
Likvidumas (angl. <i>liquidity</i>)	Likvidumo rodikliai															+
	Transakcijų kaštai															+
	Vidutinė prekybos apimtis per dieną											+				
Perkeliavimas (angl. <i>portability</i>)	Vidutinis transakcijos įvykdymo laikas															+
	Vidutiniai transakcijos įvykdymo kaštai															+
Vertės stabilumas (angl. <i>stability of value</i>)	Kaina, valiutos kursas										+	+			+	
	Kainos kintamumas trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu										+					
	Keitimo kurso pokytis per dieną												+			
	Kainos ir transakcijų apimtys koreliacija												+			
	Santykinė vertė										+					
	Kainų kintamumas			+							+			+		
	Kainų standartinis nuokrypis										+			+	+	

keisti kriptovaliutą į tradicines dekretines valiutas su mažu vertės praradimu. Analizuojant mokslinę literatūrą pastebima, kad kriptovaliutos likvidumas nėra vienas dažniausiai pasitaikančių analizės objektų, tačiau vadovaujantis atliktų tyrimų pavyzdžiu, galima teigti, kad kriptovaliutų likvidumo įvertinimui gali būti naudojami tradiciniai likvidumo nustatymo rodikliai. Loi'as (2018) atliktame tyrime kriptovaliutos bitkoino likvidumo įvertinimui pritaikė tradicinius likvidumo rodiklius, kurie dažniausiai taikomi akcijų rinkų likvidumo analizei. Autoriaus tyrime panaudoti tokie likvidumo rodikliai kaip Amihud nelikvidumo rodiklis (arba AMILLIQ) (angl. *Amihud's proxy for illiquidity*), įvertinantis santykį tarp akcijų, kriptovaliutų vertės ir prekybos apimties, santykinis prekybos apimties pokytis (angl. *RCV – Relative Change in Volume*), prekybos elastingumo koeficientas (angl. *CET – Coefficient of Elasticity of Trading*), įvertinantis santykį tarp prekybos apimties ir vertės pokyčių, ir Martin indeksas (angl. *The Index of Martin*). Trimborn, Li & Hardle (2017) atliktame tyrime likvidumo įvertinimui pasirinko vidutinės prekybos apimties per dieną dydį. Loi'as (2018) ir Trimborn, Li & Hardle'as (2017) vertindami kriptovaliutų likvidumą pasirinko keleto skirtingų kriptovaliutų biržų duomenis ir keleto akcijų indeksų duomenis gautų rezultatų palyginimui ir interpretacijai. Loi'as (2018) atkreipia dėmesį, kad įžvalgų likvidumo įvertinimui gali suteikti informacija apie kriptovaliutų transakcijų kaštus. Vertinant tai, kad kriptovaliutų likvidumas apibrėžiamas kaip greitas kriptovaliutos iškeitimas į tradicines valiutas mažiausiais kaštais, galima teigti, kad autoriaus požiūris pagrįstas ir logiškas.

Toliau aptariamas kitas **mainų priemonės pripažinimo kriterijaus perkeliamumo charakteristikos** įvertinimas. **Perkeliamumas** (angl. *portability*) yra kitas kriterijus, kuris yra būtinas tam tikram objektui siekiant išpildyti mainų priemonės funkciją. Perkeliamumas gali būti apibrėžiamas kaip savybė būti lengvai perkeltam, perduotam iš vienos vietos į kitą. Kaip ir kriptovaliutų likvidumas, taip ir perkeliamumas nėra dažnai mokslinėje literatūroje analizuojamas kriptovaliutų aspektas. Mokslinėje literatūroje ar oficialių įstaigų publikacijose sudėtinga rasti šį kriterijų įvertinančių veiksnių ar būdų, jie nėra išskiriami, tačiau dažnai galima pastebėti autorių įžvalgas apie kriptovaliutų, tokių kaip bitkoino, perkeliamumą ir konvertuojamumą, kurie yra grindžiami kriptovaliutos esminėmis savybėmis. Pavyzdžiui, Stroukal'as (2018) nurodo, kad virtualios valiutos, tarp jų ir kriptovaliutos, yra lengvai perkeliamos ir įveikia grynųjų pinigų perkėlimo apribojimus, t. y. kriptovaliutų perkėlimą įgalina jų elektroninis pavidalas, jos lengvai gali būti perkeltos programinių piniginių (angl. *hardware wallet*) ar išmaniųjų telefonų aplikacijų pagalba. Stroukal'as (2018) išskiria du veiksnius, kurie padeda įvertinti perkeliamumo kriterijų. Autorius nurodo, kad perkeliamumo kriterijaus ir jo efektyvumo įvertinimui gali būti pasitelkiama informacija apie transakcijų įvykdymo laiką ir transakcijų kaštus. Naudingų įžvalgų, taip pat, gali suteikti skirtingų mokėjimo sistemų ir kriptovaliutų transakcijų įvykdymo laiko palyginimas.

Toliau analizuojamas **kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto pripažinimo kriterijų vertės stabilumo charakteristikos** įvertinimas. Antrajame magistro baigiamojo darbo antro skyriaus poskyryje identifikuota, kad svarbiausias ir dažniausiai mokslinėje literatūroje išskiriamas požymis abiejų kriterijų atžvilgiu yra tam tikro objekto **vertės stabilumas** (angl. *stability of value*), t. y. tam tikram objektui siekiant išpildyti kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto pripažinimo kriterijus, jo vertė turi būti stabili, tam tikras objektas turi išsaugoti savo vertę, kuomet yra kaupiamas su tikslu panaudoti vėlesniais laiko momentais. Apžvelgiant lentelėje susistemintą informaciją apie vertės stabilumo kriterijų įvertinančius veiksnius, galima pastebėti, kad mokslinėje literatūroje dažniausiai atsižvelgiama į kriptovaliutų kainą, jos kintamumą, kintamumo palyginimą trumpuoju ir ilguoju periodu bei kriptovaliutų kainos elgseną ir jos lyginimą su tradicinėmis valiutomis ar kitomis turto klasėmis. Galima pastebėti, kad kriptovaliutų kainos kintamumui įvertinti mokslinėje literatūroje pasirenkami tradiciniai

kintamumo įvertinimo rodikliai tokie, kaip kainų pokyčių ar kainų standartinio nuokrypio apskaičiavimas ir palyginimas su kriptovaliutomis (Yermack, 2013; Carrick, 2016; Ammous, 2018). Taip pat, analizuojant mokslinę literatūrą ir ankstesnius mokslininkų bandymus siekiant išsiaiškinti, ar kriptovaliutos, tokios kaip bitkoinas yra pinigai, valiuta, galima identifikuoti, kad dažnai vadovaujamosi kriptovaliutų elgsenos analize. Baur, Hong & Lee (2016), Erdas & Caglar'as (2018) ir daugelis kitų mokslininkų kriptovaliutas ir jų finansines charakteristikas lygina su skirtingomis turto klasėmis (angl. *asset classes*), pavyzdžiui, valiutomis, tauriaisiais metalais, akcijų ir obligacijų indeksais, siekiant palyginti ir išsiaiškinti, ar kriptovaliutų elgsena panašesnė į valiutų ar į kitų turto klasių instrumentų elgseną. Mokslinėje literatūroje, analizuojančioje kriptovaliutų galimybes tapti visuotinai pripažinta valiuta, vyrauja nuomonė, kad viena iš pagrindinių priežasčių, kodėl kriptovaliutos nėra laikomos valiuta, pinigais yra kriptovaliutų kainos nepastovumas (Carrick, 2016). Atsižvelgiant į kriptovaliutų kainos nepastovumą, daug mokslininkų siekia identifikuoti priežastis, kurios lemia kainos svyravimus, taigi, mokslinėje literatūroje kriptovaliutos, o ypač bitkoino, kainos ir ją lemiančių veiksnių analizė išryškėja kaip atskira kriptovaliutos tyrimų kryptis. Siekiant įvertinti dažniausiai identifikuojamas kriptovaliutų kainos nepastovumo priežastis, atliekama mokslinių tyrimų vertinusių bitkoiną ir jo kainą lemiančius veiksnus analizė.

8 lentelėje susistemintai pateikiami mokslinėje literatūroje išskiriami ir mokslininkų atliktuose tyrimuose naudojami veiksniai kriptovaliutos kainai paaiškinti, o toliau nuodugniau analizuojamos mokslininkų įžvalgos dėl šių veiksnių panaudojimo ir aptariama, kurie veiksniai buvo identifikuoti kaip statistiškai reikšmingi, aiškinant kriptovaliutos kainą. Pirmieji moksliniai tyrimai, analizuojantys kriptovaliutos (dažniausiai bitkoino) kainą, pradėti 2013 m., kuomet pastebėtas akivaizdus kriptovaliutos kainos augimas. Analizuojant mokslinę literatūrą pastebėta, kad kriptovaliutos kainos formavimasis ir kainą lemiančių veiksnių analizė iki šiol išlieka dažnu mokslinių tyrimų objektu, kadangi siekiama išsiaiškinti kriptovaliutos kainos augimo ir neįprasto nepastovumo lygio aspektus, o tai reikalauja pastovios ir nuoseklios kriptovaliutų elgsenos tendencijų stebėsenos, analizės. Tai patvirtina ir lentelėje susisteminta informacija iš skirtingų tyrimų, atliktų 2013 – 2019 m. laikotarpiu. Taip pat, galima pastebėti, kad išskiriami įvairaus pobūdžio veiksniai – makroekonominiai, ekonominiai veiksniai, įvertinantys ekonominę būklę, kriptovaliutų pasiūlos ir paklausos veiksniai, įvertinantys pasiūlos ir paklausos jėgų rodiklius, sąveiką, techniniai veiksniai, įvertinantys kriptovaliutos technines kriptovaliutų veikimo, transakcijų savybes ir, galiausiai, patrauklumo, susidomėjimo veiksniai, įvertinantys socialinį aspektą, visuomenės susidomėjimą kriptovaliutomis. Vienas anksčiausiai kriptovaliutos kainą pradėjęs tyrinėti Kristoufek'as (2013) nurodo, kad kriptovaliutų elgsena negali būti tinkamai paaiškinta ekonomikos ir finansų teorijomis, nes valiutos gali būti suprantamos kaip standartinės prekės, kurios įkainojamos rinkos pasiūlos ir paklausos, kurios priklauso nuo tokių makroekonominių veiksnių kaip bendrasis vidaus produktas, palūkanų normos, infliacija, nedarbingumas ir kt. Visgi, kriptovaliutų pasiūla dažniausiai yra fiksuota arba kinta pagal viešai prieinamą ir žinomą algoritmą, o tuo tarpu rinkos paklausą lemia ne ekonominiai veiksniai, tačiau planuojamas gauti pelnas iš kriptovaliutų laikymo ir pardavimo vėlesniu laiko momentu, t. y. kriptovaliutų rinkoje dominuoja investuotojai, „trendų gaudytojai“, spekuliantai. Anot Kristoufek'as (2013), vienas svarbiausių veiksnių įtakančių kriptovaliutų kainą yra investuotojų sentimentai, investuotojų susidomėjimas kriptovaliuta, kuris gali būti išmatuojamas patrauklumo veiksniais. Taigi, pirmieji tyrimai ir modeliai, kuriais siekta paaiškinti kriptovaliutos (išskirtinai bitkoino) kainą neįtraukdavo tradicinių valiutų kainą paaiškinančių makroekonominių veiksnių, tačiau įtraukdavo bitkoino patrauklumą apibūdinančius veiksnus, dažnai mokslinėje literatūroje įvardijamus kaip patrauklumo (angl. *attractiveness*) veiksnus.

Kripto valiutų patrauklumo veiksniai – tai veiksniai apibūdinantys kriptovaliutos naudotojų, investuotojų susidomėjimą. Kripto valiutų patrauklumo veiksniams priklauso tokie veiksniai kaip bitkoino paieškų „Google“ ir „Wikipedia“ paieškos sistemose skaičius, naujų pranešimų, naudotojų tam tikrose internetinėse svetainėse skaičius ir kiti panašūs veiksniai. Pažvelgus į 8 lentelėje susistemintą informaciją, galima matyti, kad patrauklumo veiksniai, tokie kaip bitkoino paieškų „Google“ ir „Wikipedia“ paieškos sistemose skaičius įtraukiami dažnai. Atlikta mokslinės literatūros analizė, kurios pagrindu suformuota veiksnių suvestinė, parodė, kad statistiškai reikšmingas ryšys tarp bitkoino kainos ir patrauklumo veiksnių identifikuojamas dažniausiai, t. y. jie geriausiai paaiškina kriptovaliutos kainos formavimąsi ir kitimą. Kristoufek‘as (2013, 2015), Bouoiyour & Selmi (2015), Polasik, Piotrowska, Wisniewski, Kotkowski & Lightfoot‘as (2015), Kjærland, Khazal, Krogstad, Nordstrøm & Oust‘as (2018) rado statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiaus, Kristoufek‘as (2013, 2015) ir Ciaian, Rajcaniova & Kancs‘as (2016, 2018) rado statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir paieškų „Wikipedia“ internetiniame puslapyje skaičiaus. Ciaian, Rajcaniova & Kancs‘o (2016) tyrimo rezultatai rodo, kad stipriausias statistiškai reikšmingas ryšys identifiкуotas tarp bitkoino kainos ir su bitkoinu susijusių pranešimų *bitcointalk.org* internetinėje svetainėje skaičiaus. Rezultatai rodo, kad veiksnio įtaka gali būti jaučiama ilgajame periode. Ciaian, Rajcaniova & Kancs‘as (2016) nurodo, kad naudotojų skaičius *bitcointalk.org* internetinėje svetainėje ir paieškų skaičius „Wikipedia“ paieškos sistemoje su bitkoino kaina susiję statistiškai reikšmingu ryšiu, tačiau įtakoja bitkoino kainą tik trumpuoju laikotarpiu. Aalborg, Molnár & Vries (2018) statistiškai reikšmingo ryšio tarp bitkoino kainos ir paieškų skaičiaus „Google“ paieškos sistemoje nerado. *Apžvelgus bitkoino kainą lemiančius veiksnius mokslinėje literatūroje galima priimti prielaidą, kad magistro baigiamojo darbo tyrime reikia patikrinti bitkoino kainos ir dažniausiai į jos analizę įtraukiamų veiksnių, t. y. paieškų skaičiaus „Google“ ir „Wikipedia“ paieškų sistemose, ryšį.*

Prasidėjus diskusijoms dėl kriptovaliutų galimybių pakeisti tradicines valiutas, bitkoino ir jo kainos kitimo tendencijos ganėtinai plačiai imtos lyginti su tradicinėmis valiutomis, akcijų rinkų indeksais, plataus vartojimo prekėmis (auksu, nafta), o į bitkoino kainą lemiančių veiksnių modelius įtraukiami makroekonominiai veiksniai.

Makroekonominiai veiksniai gali būti apibūdinami kaip tam tikri rodikliai, apibendrinantys šalies, regiono ar pasaulio ekonominę situaciją. Pažvelgus į lentelę, galima pastebėti, kad makroekonominiai veiksniai į bitkoino kainą lemiančių veiksnių modelius įtraukiami tikrai dažnai. Dažniausiai įtraukiami tokie veiksniai kaip valiutos, valiutų kursai, akcijų indeksai, plataus vartojimo prekių kainos, siekiant įvertinti ar bitkoino prigimtis, elgsena panašesnė į tradicinių valiutų, investicinės priemonės ar prekių. Vertinant bitkoino ryšį su valiutomis, valiutų kursais, galima apibendrinti, kad statistiškai reikšmingas ryšys nėra identifiкуojamas, dažnai identifiкуojamas silpnas ir neigiamas ryšys, leidžiantis teigti, kad bitkoinas gerokai išsiskiria iš tradicinių valiutų ir savo elgsena jų neprimina. Yermack‘as (2013) identifiкуavo ypatingai silpną koreliaciją tarp tokių tradicinių valiutų kaip euras, Japonijos jena, Šveicarijos frankas ir Didžiosios Britanijos svaras sterlingų ir teigia, kad ryšys tarp jų neidentifiкуotas. Carrick‘as (2016) identifiкуoja statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino ir didžiųjų pasaulio valiutų, tokių kaip Brazilijos realo, Šveicarijos franko, euro, Didžiosios Britanijos svaro sterlingų, Japonijos jenos bei besiformuojančių rinkų (angl. *emerging market*) valiutų, tokių kaip Kanados doleris, Čilės pesas, Kolumbijos pesas, Indonezijos rupija, Indijos rupija, Malaizijos ringitas, Lenkijos zlotas, Rusijos rublis, Turkijos lira ir keletu kitų tradicinių valiutų. Carrick‘as (2016) nerado statistiškai reikšmingo ryšio bitkoino kainos ir Australijos dolerio, Kinijos

juanio valiutų. Correli'is (2016) identifikavo statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino ir Azijos valiutų, tokių kaip Tailando batas ir Tailando doleris. Ciaian, Rajcaniova & Kancs'as (2018) rado statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir euro ir JAV dolerio valiutų kurso bei Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kurso. Vertinant bitkoino ryšį su akcijų rinkos indeksais, galima apibendrinti, kad dalis mokslininkų randa statistiškai reikšmingą ryšį su akcijų rinkos indeksais, o dalis, priešingai, ryšio nenustato. Ciaian, Rajcaniova & Kancs'as (2016) nurodo, kad statistiškai reikšmingo ryšio tarp bitkoino kainos ir akcijų rinkos indekso *Dow Jones Industrial Average (DOWJ)* neidentifikavo, ilgajame laikotarpyje šis veiksnys nelemia bitkoino kainos svyravimų. Kjærland, Khazal, Krogstad, Nordstrøm & Oust'as (2018) nustatė statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir *S&P 500* akcijų rinkos indekso. Bouoiyour & Selmi (2015) rado statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir kito rečiau analizei naudojamo akcijų rinkos indekso – Shanghai rinkos indekso, visgi, nurodo, kad Shanghai rinkos indeksas paaiškina bitkoino kainą ir jos nepastovumą tik trumpuoju laikotarpiu, tačiau ilguoju laikotarpiu tampa nereikšmingu veiksniu. Pastarieji rezultatai patvirtina, kad bitkoinas savo prigimtimi ir elgsena panašus į investicinius instrumentus, akcijas. Vertinant bitkoino ryšį su auksu ar nafta, galima teigti, kad statistiškai reikšmingas ryšys identifikuojamas retai. Bouoiyour & Selmi (2015) neidentifikuoja statistiškai reikšmingo ryšio tarp bitkoino kainos ir aukso kainos. Kjærland, Khazal, Krogstad, Nordstrøm & Oust'as (2018) neidentifikuoja statistiškai reikšmingo ryšio tarp bitkoino ir aukso bei naftos kainų. *Apžvelgus bitkoino kainą lemiančius makroekonominius veiksnius mokslinėje literatūroje, galima priimti prielaidą, kad į magistro baigiamojo darbo tyrimą reikia įtraukti įvairesnių veiksnių. Atsižvelgiant į atliktą analizę bei siekį įvertinti bitkoino atitiktį tradicinėms valiutoms, galima daryti prielaidą, kad bitkoino kainos tyrimui reikia parinkti keletą stiprių tradicinių valiutų, valiutų kursų, akcijų rinkos indeksą ir vieną ar kitą makroekonominių rodiklių pasirinktinai, tačiau atmetant aukso ir naftos kainas, kadangi analizuotoje literatūroje tarp šių veiksnių ir bitkoino kainos statistiškai reikšmingas ryšys identifikuotas nebuvo.*

Kripto valiutų rinkos pasiūlos ir paklausos veiksniai – tai vidiniai kripto valiutos rinkos pasiūlą apibūdinantys veiksniai, tokie kaip kripto valiutos vienetų, esančių cirkuliacijoje, skaičius, ir paklausą apibūdinantys veiksniai, tokie kaip, transakcijų skaičius, apimties, vartotojų skaičius. Lentelėje susisteminti duomenys rodo, kad kripto valiutų, o išskirtinai bitkoino, kainą lemiančių veiksnių analizei kripto valiutų pasiūlos ir paklausos veiksniai įtraukiami labai dažnai. Ciaian, Rajcaniova & Kancs'as (2016) tyrimo rezultatai rodo, kad bitkoino pasiūlos ir paklausos veiksnių sąveika turi stiprią įtaką bitkoino kainai, o paklausos veiksniai tyri ryškesnį efektą bitkoino kainai nei pasiūlos veiksniai. Mokslininkai identifikuoja statistiškai reikšmingą neigiamą ryšį tarp bitkoino kainos ir pasiūlos, išreikštos bitkoino vienetų esančių cirkuliacijoje skaičiumi, bei statistiškai reikšmingą teigiamą ryšį tarp bitkoino kainos ir paklausos veiksnių (unikalių adresų skaičiaus, transakcijų skaičiaus). Hayes'as (2015) neidentifikuoja statistiškai reikšmingo ryšio tarp bitkoino kainos ir bitkoino vienetų skaičiaus cirkuliacijoje. Aalborg, Molnár & Vries (2018) nerado statistiškai reikšmingo ryšio tarp bitkoino paklausos veiksnių, tokių kaip bitkoino prekybos apimties, tačiau identifikavo statistiškai reikšmingą, teigiamą ryšį tarp bitkoino kainos ir unikalių adresų skaičiaus analizuojant tiek dieninius, tiek savaitinius bitkoino kainos duomenis, ir transakcijų apimties analizuojant dieninius duomenis. Bouoiyour & Selmi (2015), Kristoufek'as (2015) identifikuoja statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir bitkoino pasiūlos ir paklausos sąveikos veiksnių tokių kaip bitkoino *trade-exchange* rodiklis. Kristoufek'as (2015) nuomone, rodiklis įvertina kripto valiutos naudojimą prekių ar paslaugų įsigijimo transakcijoms, t. y. realioms (angl. *real-world*) transakcijoms. Valiutų ar kripto valiutų kaina turėtų teigiamai koreliuoti su valiutos ar kripto valiutos naudojimu realioms transakcijoms, kadangi tai padidina valiutos ar kripto valiutos laikymo naudingumą (angl. *utility*). Polasik, Piotrowska,

Wisniewski, Kotkowski & Lightfoot'as (2015) nustatė statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir transakcijų skaičiaus, identifikuojančio paklausos veiksnių įtaką bitkoino kainoms. *Apžvelgus bitkoino pasiūlos ir paklausos veiksnius mokslinėje literatūroje, galima teigti, kad tiek pasiūlos, tiek paklausos veiksnius verta įtraukti į bitkoino kainos analizę. Galima daryti prielaidą, kad į tyrimą turėtų būti įtraukti vartotojų, transakcijų skaičiaus, apimties veiksniai.*

Techniniai veiksniai gali būti apibrėžiami kaip tam tikrus vidinius, techninius bitkoino sistemos aspektus išreiškiantys veiksniai. Šiems veiksniams dažniausiai priskiriami tokie veiksniai kaip bitkoino problemos išsprendimo, patvirtinimo greičio rodiklis, bitkoino kasimo sudėtingumo rodiklis, kurie siejami su elektros energijos galia ir jos poreikiu bitkoino sistemos funkcionavimui. Bouoiyour & Selmi (2015), Hayes'as (2015), Kjærland, Khazal, Krogstad, Nordstrøm & Oust'as (2018) identifikavo statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir bitkoino problemos išsprendimo greičio rodiklio, tačiau identifiкуotas ryšys silpnas. Atsižvelgiant į tokius rezultatus, galima manyti, kad kompiuterinė galia gali įtakoti bitkoino kainas, visgi, Kjærland, Khazal, Krogstad, Nordstrøm & Oust'as (2018) pateikdami savo išvagas nurodo, kad tarp šių kintamųjų gali egzistuoti priežastinis ryšys, tačiau bitkoino kaina gali būti bitkoino problemos išsprendimo greičio rodiklio kaitos priežastimi, o ne atvirkščiai. Kristoufek'as (2015) identifiкуoja statistiškai reikšmingą ryšį tarp bitkoino kainos ir abiejų dažniausiai į bitkoino kainos analizę įtraukiamų veiksnių. Autorius nustatė teigiamą ir ilguoju laikotarpiu reikšmingumą išlaikančią koreliaciją tarp bitkoino kainos ir sudėtingumo rodiklio, tačiau nurodo, kad tarp kintamųjų gali egzistuoti priežastinis ryšys rodantis bitkoino kainos lyderiavimą sudėtingumo rodiklio atžvilgiu. *Apžvelgiant techninius bitkoino kainą lemiančius veiksnius, galima daryti prielaidą, kad bitkoino kasimo sudėtingumo ir problemos išsprendimo greičio rodiklius verta įtraukti į bitkoino kainos analizę dėl to, kad mokslinėje literatūroje šie veiksniai identifiкуojami kaip stiprų ryšį su bitkoino kaina turintys veiksniai.*

Apibendrinant atliktą pinigų pripažinimo kriterijų įvertinimo analizę, galima teigti, kad tik dalis pinigų pripažinimo kriterijų gali būti įvertinami praktiniu aspektu, t. y. pritaikant tam tikrus praktinius, empirinius tyrimo metodus. Atliktos analizės rezultatai rodo, kad vadovaujantis tam tikra statistine informacija ir pritaikius tam tikrus metodus galima praktiniu aspektu įvertinti tokias pinigų charakteristikas kaip priimtinumą, likvidumą, perkeliamumą ir vertės stabilumą. Vienos svarbiausių mokslinėje literatūroje analizuotų charakteristikų yra kriptovaliutų ir, išskirtinai, bitkoino priimtumas, kurio įvertinimui nemažai informacijos suteikia bitkoino transakcijų skaičiaus, apimties, vartotojų tinklo, tipų analizė. Dažniausiu tyrimo objektu užsienio mokslinėje literatūroje išlieka vertės stabilumo charakteristika, pagrįsta bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių analize. Identifiкуota, kad mokslinėje literatūroje bitkoino kaina aiškinama įtraukiant į analizę makroekonominius, bitkoino pasiūlos ir paklausos, bitkoino sistemos techninius ir bitkoino patrauklumo veiksnius, o statistiškai reikšmingi ryšiai identifiкуojami tarp bitkoino kainos ir kiekvienos iš minėtų grupių veiksnių. Atlikta pripažinimo kriterijų įvertinimo analizė leidžia suformuoti prielaidas magistro baigiamojo darbo tyrimo atlikimui.

2.4. Kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodų analizė

Ketvirtajame antrojo magistro baigiamojo darbo skyriaus poskyryje atliekama bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodų analizė. Poskyryje siekiama susisteminti mokslinėje literatūroje autorių naudotus metodus, skirtus kriptovaliutų ir, išskirtinai, bitkoino ir jo atitikties tradicinėms valiutoms analizei. Atliekant kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms metodų, naudotų

mokslinėje literatūroje, analizę, atsižvelgiama į metodų pobūdį, pasirinktus tyrimo objektus, tyrimo imtis ir pagrindinius tyrimo rezultatus.

Analizuojant mokslinę literatūrą, tyrimus ir jų rezultatus, galima pastebėti, kad tyrimų, kurie detalai tiria kriptovaliutos atitiktį tradicinėms valiutoms nėra daug. Mokslinėje literatūroje nėra vieno metodo, kurio pritaikymas duotų rezultatus leidžiančius patvirtinti, ar tam tikra kriptovaliuta atitinka tradicinės valiutas. Dažniausiai kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimai reikalauja integruotos teorinių ir praktinių tyrimo metodų sistemos, o atskiram tam tikrų pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų įvertinimui taikomi skirtingi tyrimo metodai ir jų kombinacijos. Kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimų metodai, naudoti analizuotoje mokslinėje literatūroje, susistemintai pateikiami 9 lentelėje.

9 lentelė. Kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimų metodai mokslinėje literatūroje (sudaryta autorės)

Tyrimo metodai		Autoriai, publikacijos metai
Kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimų, teoriniame lygmenyje, metodai	Mokslinės literatūros analizė, teorinė analizė	Yermack, D. (2015), Carrick, J. (2016), Davidson, L. & Block, W. E. (2015), Harwick, C. (2016), Šurda, P. (2014), Liedel, (2018), Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, A. (2016), Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. & Siering, M., (2014)
	Atvejo analizė	-
Kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimų, praktiniame, empiriniame lygmenyje, metodai	Statistinių duomenų rinkimas, sisteminimas, grupavimas ir analizė	Yermack, D. (2015), Carrick, J. (2016), Loi, H. (2018), Harwick, C. (2016), Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, A. (2016), Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. & Siering, M. (2014), Bouoiyour, J. & Selmi, R. (2015), Aalborg, H. A., Molnár, P. & Vries, J. E. (2018); Kjærland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrøm, F. B. G. & Oust, A. (2018)
	Priklausomumo analizė	Yermack, D. (2015), Carrick, J. (2016), Corelli, A. (2018), Aalborg, H. A., Molnár, P. & Vries, J. E. (2018)
	Priežastingumo analizė	Milunovich, G. (2018), Corelli, A. (2018), Erdas, M. L. & Caglar, A. E. (2018)
	Regresinė analizė (tiesinė regresinė, daugianarė regresinė analizė)	Corelli, A. (2018), Hayes, A. (2015), Aalborg, H. A., Molnár, P. & Vries, J. E. (2018), Jang, H. & Lee, J. (2018), Polasik, Piotrowska, Wisniewski, Kotkowski & Lightfoot (2015)
	Kiti statistiniai, matematiniai, ekonometriniai metodai	Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, A. (2016), Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. & Siering, M., (2014), Corelli, A. (2018), Kristoufek (2013), Bouoiyour, J. & Selmi, R. (2015), Kjærland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrøm, F. B. G. & Oust, A. (2018), Jang, H. & Lee, J. (2018)

Atlikus mokslinės literatūros analizę ir apžvelgus mokslinių tyrimų metodus, galima pastebėti, kad didžioji dalis mokslininkų, siekusių įvertinti kriptovaliutos atitiktį tradicinėms valiutoms, renkasi mokslinės literatūros analizę, teorinę analizę ir problemą analizuoja teoriniame lygmenyje t. y. atliekama tradicinių pinigų teorijų analizė ir pasirinkta kriptovaliuta ir jos charakteristikos

analizuojamos jų kontekste, sisteminami mokslininkų požiūriai papildant juos autorių asmeninėmis išvalgomis. Visgi, kaip ir buvo minėta anksčiau, nuoseklių ir integruotų tyrimų, kurie analizuotų kriptovaliutos atitiktį tradicinėms valiutoms, kaip visumą, nėra daug. Daugiausiai apžvelgtų tyrimų analizuoja atskirus kriptovaliutų aspektus, pavyzdžiui, atskirai analizuojama kriptovaliutos kaina ir jos kintamumas, kriptovaliutos priimtinumai, likvidumas ir kiti aspektai.

Mokslinės literatūros analizės, teorinės analizės metodai dažnai pritaikomi tokio pobūdžio moksliniuose darbuose, kuriuose analizuojamas kriptovaliutų, bendruoju požiūriu, atitikimas pinigų teorijoms, tokioms kaip Austrijos ekonomistų *Ludwig von Mises* regresijos ir *Carl Menger* iškeltoms pinigų teorems, atliekama argumentuota kriptovaliutos atitikties tradicinių valiutų pripažinimo kriterijams analizė, kriptovaliutų ir tradicinių pinigų pripažinimo kriterijų analizė atliekama istoriniu, ekonominiu ar teisiniu aspektais. Dažnai taikant mokslinės literatūros analizės, teorinės analizės metodus, analizuojami kriptovaliutų, kaip valiutos, techniniai, teisiniai aspektai ir kliūtys, poveikis egzistuojančiai monetarinei sistemai. Dažniausiu tyrimo objektu pasirenkama žinomiausia kriptovaliuta – bitkoinas.

Statistinių duomenų analizės (rinkimo, sisteminimo, grupavimo, grafinės analizės) metodai naudojami moksliniuose darbuose, kuriuose statistinių duomenų analizės metodo pagalba analizuojamos kriptovaliutų duomenų laiko eilutės, apskaičiuojamos įvairios statistinės charakteristikos (minimalios, maksimalios reikšmės, mediana, vidurkiai, absoliutūs, procentiniai pokyčiai, standartinis nuokrypis, statistinės charakteristikos duomenų normalumui (asimetrijos ir eksceso koeficientai), stacionarumui įvertinti, išskirtims nustatyti), kriptovaliutų laiko eilutės ir jų statistinės charakteristikos lyginamos su kitomis kriptovaliutomis ir įvairaus turto grupėmis, pavyzdžiui, akcijų indeksais, plataus vartojimo prekėmis (auksu, nafta). Statistinių duomenų analizės metodams galima priskirti ir tam tikrų statistinių rodiklių skaičiavimą. Vertinant kurią nors vieną iš pinigų pripažinimo kriterijų charakteristikų, jų įvertinimui gali būti pasitelkiami tam tikrų rodiklių paskaičiavimai, pavyzdžiui, Loi'as (2018) vertindamas bitkoino likvidumą pasirinko pritaikyti tradicinius likvidumo įvertinimo rodiklius, tokius kaip Amihud nelikvidumo rodiklis (arba AMILLIQ), santykinis prekybos apimtys pokytis, prekybos elastingumo koeficientas ir Martin indeksas. Taip pat, taikant statistinių duomenų analizės metodus, duomenų sekos grafiškai vizualizuojamos.

Priklausomumo analizės metodas naudotas moksliniuose darbuose, kuriuose siekiama nustatyti priklausomybę tarp analizuojamų kriptovaliutų ir kitų tradicinių turto klasių, pavyzdžiui, pasaulinių, visuotinai pripažintų valiutų, valiutų kursų, akcijų indeksų ar plataus vartojimo prekių (aukso, naftos). Priklausomumo analizės metodai buvo vieni iš pirmųjų empirinių metodų, kurie pritaikyti kriptovaliutos ir kitų turto klasių analizei. Visgi, priklausomumo analizės metodai nuo pirmųjų kriptovaliutų tyrimų 2013 metais iki dabar išlieka aktualūs ir plačiai naudojami, atsižvelgiant į tai, kad yra svarbūs statistiškai reikšmingo ryšio tarp analizuojamų kintamųjų nustatymui. Priklausomumo analizės metodas pagrįstas Pirsono koreliacijos koeficientų apskaičiavimu ir įvertinimu, koreliacinių matricių sudarymu ir interpretavimu. Pirsono koreliacijos koeficientas leidžia įvertinti tiesinio ryšio tarp priklausomo kintamojo ir nepriklausomų kintamųjų egzistavimą ir jo stiprumą.

Priežastingumo analizės metodas naudotas moksliniuose darbuose, kuriuose analizuojami priežastiniai ryšiai tarp tam tikrų kriptovaliutų ir kitų kriptovaliutų ar kitų turto klasių, tokių kaip akcijų indeksų, plataus vartojimo prekių (aukso, naftos). Priežastingumo analizei atlikti dažniausiai

naudojamas *Granger* priežastingumo testas arba įvairios jo variacijos. *Granger* priežastingumo testas leidžia įvertinti abipusius kintamųjų ryšius, t. y. pasakyti, ar tiriamas priklausomas kintamasis yra nepriklausomų kintamųjų priežastis, ar, atvirkščiai, analizuojami nepriklausomi kintamieji yra priklausomo kintamojo priežastimis ir gali paaiškinti priklausomą kintamąjį, jo kintamumą. Atliekant mokslinės literatūros ir tyrimo metodų analizę, galima buvo pastebėti, kad apžvelgtuose tyrimuose priežastingumo analizės metodas taikomas analizuojant dažniau bitkoiną, nei kitas kriptovaliutas. Taip pat, *Hatemi-J* priežastingumo testas, kuris leidžia įvertinti asimetrinius priežastingumo ryšius tarp kintamųjų, t. y. metodas tinkamas tuomet, kai siekiama įvertinti priežastinius ryšius tarp kintamųjų ir galima pozityvių ar neigiamų įvykių įtaką jų kitimui.

Regresinės analizės metodas naudojami moksliniuose darbuose, kuriuose siekiama tiksliau įvertinti analizuojamųjų kintamųjų priklausomybę ir priklausomojo kintamojo prognozes. Čia taikomi tiek porinės regresijos analizės metodai, tiek daugianarės regresijos metodai bei sudaromi kiti regresiniai modeliai. Regresinės analizės metodų tikslas – sudarant regresinį modelį patikimai prognozuoti priklausomojo kintamojo reikšmes.

Kiti matematiniai, statistiniai, ekonometriniai metodams gali būti priskiriami tokie metodai, kaip vektorinės autoregresijos modelių (VAR), vektorinės paklaidų korekcijos modelių (VEC), autoregresijos sąlyginio heteroskedastiškumo (ARCH, GARCH) modelių kūrimas. Šie matematiniai, ekonometriniai metodai naudojami analizuoti kriptovaliutų kainos nepastovumą, kintamumą laike ir nepastovumo klasterizaciją, kuri dažnai pastebima finansinėse laiko eilutėse, modeliavimą ir testavimą.

Apibendrinant kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimų metodų analizę, galima teigti, kad analizuotoje mokslinėje literatūroje teorinio ir praktinio lygio metodai dažniausiai yra neatskiriami. Pastebima, kad kriptovaliutų atitiktį tradicinėms valiutoms arba tam tikroms jų charakteristikoms analizuojančiuose tyrimuose labai dažnai teorinio ir praktinio lygio metodai integruojami atliekant tiek mokslinės literatūros ir / ar teorinę analizę, tiek papildant ją praktine analize, kuriai pritaikomi paprastesni ar sudėtingesni empiriniai tyrimo metodai. Atlikus problemą analizuojančių tyrimo metodų analizę, pastebėta, kad dažnai pasitelkiama statistinių duomenų analizė, pagrįsta statistinių charakteristikų apskaičiavimu ir leidžianti palyginti kriptovaliutų elgseną tradicinių valiutų kontekste. Priklausomumo ir priežastingumo analizės metodai yra tinkami priklausomumo ir priežastingumo ryšio tarp bitkoino kainos ir tam tikrų veiksnių nustatymui, t. y. siekiant įvertinti, ar tam tikras veiksnys gali būti bitkoino kainos priežastis. Regresinės analizės ir kiti matematiniai, statistiniai, ekonometriniai metodai yra labiau tinkami siekiant prognozuoti bitkoino kainą ir norint sudaryti tikslesnius bitkoino kainos prognozavimo modelius. Atsižvelgiant į tai, kad magistro baigiamajame darbe siekiama surasti galimus bitkoino kainą ir jos nepastovumą lemiančius veiksnius, o ne tiksliai prognozuoti kriptovaliutos kainą ateityje, suformuojama prielaida tyrimui pasirinkti priklausomumo ir priežastingumo analizės metodus.

3. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodika

Trečiajame magistro baigiamojo darbo skyriuje vadovaujantis antrame skyriuje pateiktais teoriniais problemos sprendimais parengiama bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodika.

3.1. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo koncepcinė struktūrograma

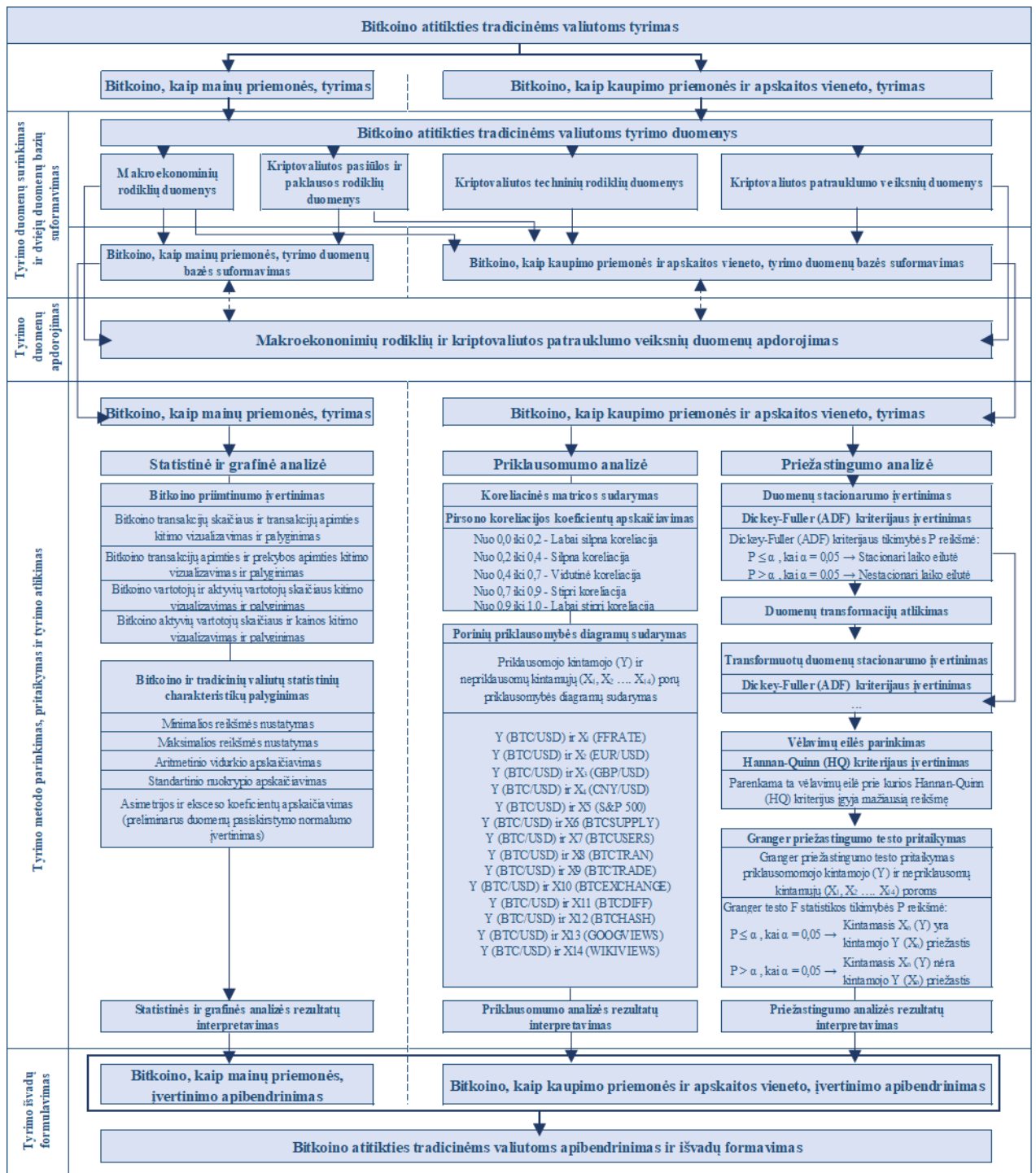
Magistro baigiamajame darbe atliekamo bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo eiga ir struktūra pavaizduojama koncepcine struktūrograma ir pateikiama 3 paveiksle. Pirmiausiai, koncepcine bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo struktūrograma vizualizuojamos dvi tyrimo dalys:

- 1) bitkoino, kaip mainų priemonės, praktinio įvertinimo;
- 2) bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, praktinio įvertinimo.

Pirmajame bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo etape vykdomas tyrimo duomenų surinkimas ir dviejų duomenų bazių, atitinkamai, kiekvienai iš tyrimą sudarančių dalių, suformavimas:

- 1) duomenų bazė bitkoino, kaip mainų priemonės, tyrimui (bitkoino priimtinumui įvertinti surinkta bitkoino transakcijų skaičiaus, apimties ir vartotojų skaičiaus 2015 m. liepos 1 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpio duomenys, kuriuos sudaro 1 280 stebinių; bitkoino statistinių charakteristikų palyginimui su tradicinėmis valiutomis surinkta bitkoino kainos ir skirtingų pasaulio regionų tradicinių valiutų kursų JAV dolerio atžvilgiu 2011 m. rugpjūčio 18 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpio duomenys, kuriuos sudaro 2 693 stebiniai; tyrimo duomenys ir jų šaltiniai pateikiami 1 priede);
- 2) duomenų bazė bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, tyrimui (bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priklausomumo ir priežastingumo tyrimui atlikti surinkti makroekonominių rodiklių, bitkoino pasiūlos ir paklausos veiksnių, bitkoino techninių veiksnių ir bitkoino patrauklumo veiksnių 2015 m. liepos 1 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpio duomenys, kuriuos sudaro 1 280 stebinių; tyrimo duomenys ir jų šaltiniai pateikiami 2 priede).

Antrajame bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo etape įvertinus duomenų apdorojimo poreikį vykdomas duomenų apdorojimas. Duomenų apdorojimas buvo pritaikytas makroekonominių veiksnių duomenų sekoms (valiutų kursams, akcijų indeksui) bei bitkoino patrauklumo veiksnio (paieškų skaičiaus „Google“ paieškos sistemoje) duomenų sekai. Bitkoino kaina kinta kiekvieną dieną (įskaitant ir savaitgalius), taigi, bitkoino kainos duomenų sekose įtraukti ir savaitgaliai. Atsižvelgiant į tai, kad makroekonominiai duomenys informacinėse duomenų bazėse pateikiami neįtraukiant savaitgalių, priimta prielaida, kad palūkanų normos, valiutų kursų ir akcijų rinkos indekso reikšmės savaitgaliais išliko tame pačiame lygyje ir jų reikšmės prilygintos penktadienio dienos reikšmėms. Bitkoino paieškų skaičiaus „Google“ paieškos sistemoje duomenys iš analizuojamo laikotarpio savaitinių ir atskirų ketvirčių dieninių duomenų performuoti į indeksą. Įrankis „Google Trends“ suteikia galimybę eksportuoti daugiausiai trijų mėnesių (t. y. 90 dienų) lai-



3 pav. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo koncepcinė struktūrograma (sudaryta autorės)

kotarpio dieninius duomenis ir ilgesnio laikotarpio savaitinius duomenis. Siekiant reikšmingai nesumažinti stebinių skaičiaus buvo surinkti keturiolikos ketvirčių, apimančių 2015 m. liepos 1 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpį, dieniniai duomenys ir to paties laikotarpio savaitiniai duomenys, kiekvieno ketvirčio dieninių duomenų sekų pabaigoje įtraukiant reikšmes iš savaitinių duomenų ir įvertinus dieninių duomenų pokyčius, duomenys transformuoti į indeksą, kurio didesnės reikšmės rodo didesnį paieškų skaičių ir susidomėjimą bitkoinu. Kitų veiksnių duomenų sekoms duomenų apdorojimo nereikėjo.

Trečiajame bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo etape atliekamas tyrimo metodo parinkimas ir pritaikymas. Tyrimo metodai parenkami, atitinkamai, dviem tyrimo dalims:

- 1) bitkoino, kaip mainų priemonės, praktiniam įvertinimui parinkti statistinės ir grafinės analizės metodai (grafiškai pateikiama ir apžvelgiama statistinė informacija apie kriptovaliutos panaudojimą transakcijoms, kuri leistų daryti išvadas kaip kriptovaliuta tenkina vieną svarbiausių tradicinių valiutų kriterijų, t. y. priimtumo kriterijų);
- 2) bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, praktiniam įvertinimui parinkti priklausomumo ir priešastingumo analizės metodai (priklausomumo tyrimo atlikimui apskaičiuojamas Pirsono koreliacijos koeficientas (angl. *Pearson's correlation coefficient*), kuris tinkamas teisinio ryšio tarp dviejų intervalinių kintamųjų stiprumo ir krypties nustatymui, sudarant koreliacinę matricą interpretuojant bitkoino vertės ir atrinktų veiksnių tarpusavio ryšį; priešastingumo tyrimui atliekamas *Granger* priešastingumo testas, kuris taikomas priklausomojo kintamojo ir nepriklausomų kintamųjų tarpusavio priešastinių ryšių nustatymui. Magistro baigiamajame darbe *Granger* priešastingumo testas taikomas kiekvienai priklausomo kintamojo ir nepriklausomo kintamojo porai atskirai.

Pirsono koreliacijos koeficiento skaitinė išraiška svyruoja nuo 0 iki ± 1 . Reikšmėms svyruojant nuo 0,0 iki 0,2 kintamuosius sieja labai silpna koreliacija (ryšio tarp kintamųjų nėra), nuo 0,2 iki 0,4 kintamuosius sieja silpna koreliacija (ryšys silpnas), nuo 0,4 iki 0,7 kintamuosius sieja vidutinė koreliacija (ryšys vidutinio stiprumo), nuo 0,7 iki 0,9 kintamuosius sieja stipri koreliacija (ryšys stiprus), nuo 0,9 iki 1,0 labai stipri koreliacija (ryšys labai stiprus) (Bekešienė, 2015). Svarbu įsidėmėti, kad koreliacijos koeficientas gali būti ir teigiamas, ir neigiamas. Teigiamas koreliacijos koeficientas parodo teigiamą koreliaciją (t. y. priklausomas ir nepriklausomas kintamieji kinta viena kryptimi), neigiamas koreliacijos koeficientas rodydys neigiamą koreliaciją (t. y. priklausomas ir nepriklausomas kintamieji kinta priešingomis kryptimis).

Granger priešastingumo testo taikymas siejamas su keletu svarbių aspektų: 1) *Granger* priešastingumo testas taikomas tik stacionarioms laiko eilutėms (laiko eilučių stacionarumas įvertinamas naudojant patikslintą *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijų, kuris apskaičiuojamas *Eviews10* programos pagalba. Vertinant laiko eilučių stacionarumą reikia atsižvelgti į *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijaus tikimybės P reikšmę. Jeigu kriterijaus tikimybė neviršija pasiklovimo lygmens, kuris yra lygus 0,05, vadinasi, kad analizuojama laiko eilutė yra stacionari. Jeigu identifikuojama, kad eilutė nėra stacionari, tuomet vienetinių šaknų metodu nustatomas integravimo laipsnis ir *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijus apskaičiuojamas pakartotinai); 2) *Granger* priešastingumo testas yra jautrus vėlavimo eilės parinkimui, taigi, siekiant gauti tikslesnius rezultatus, svarbu parinkti tinkamą, optimalią vėlavimų eilę (Liew (2004) atliktas mokslinis tyrimas parodė, kad turint sąlyginai dideles duomenų imtis (120 ir daugiau stebinių), tinkamiausias kriterijus tikslesniam vėlavimų skaičiaus nustatymui yra HQ kriterijus (angl. *Hannan-Quinn criterion*). Maksimaliai vėlavimo eilei parinkti naudojama nykščio taisyklė, t. y. $\frac{1}{4}$ analizuojamos laiko eilutės (atsižvelgiant į tai, kad tyrimo stebinių skaičius siekia 1 280 stebinių, maksimali vėlavimo eilė yra 320). Turint šią informaciją, vėlavimo eilė parenkama *Eviews10* pagalba sudarant vektorinės autoregresijos modelius su maksimalia vėlavimo eile ir pagal HQ kriterijų identifikuojant optimalią vėlavimų eilę, kuri bus taikoma priklausomojo kintamojo ir nepriklausomų kintamųjų porų *Granger* testo atlikimui); 3) jei *Granger* priešastingumo testo F statistikos tikimybė neviršija pasiklovimo lygmens, kuris yra lygus 0,05, vadinasi, kad nepriklausomas kintamasis (X) yra priklausomo kintamojo (Y) priešastis ir, atvirkščiai, jei tikimybė viršija pasiklovimo lygmenį, nepriklausomas kintamasis nėra priklausomo kintamojo priešastis (Karpavičiūtė, 2015).

Granger priešastingumo testas vadovaujasi šiomis prielaidomis: 1) jei nepriklausomas kintamasis (X) įtakoja priklausomą kintamąjį (Y), tai prieš priklausomo kintamojo pokyčius turėtų įvykti nepriklausomo kintamojo pokyčiai, ne atvirkščiai; 2) jei nepriklausomo kintamojo (X) reikšmės lemia priklausomo kintamojo (Y) reikšmes, tai parodo, kad ankstesnės nepriklausomo kintamojo reikšmės paaiškina tolesnes priklausomo kintamojo reikšmes.

Ketvirtajame bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo etape atliekamas bitkoino, kaip mainų priemonės, ir bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, apibendrinimas ir suformuluojamos išvados įvertinančios bitkoino atitiktį pinigų pripažinimo kriterijams.

3.2. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo apribojimai

Ketvirtajame magistro baigiamojo darbo skyriuje atliekamas bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimas siejamas su keletu apribojimų:

- 1) bitkoino, kaip mainų priemonės, tyrimu analizuojamas vienas iš pinigų, tradicinių valiutų mainų priemonės pripažinimo kriterijaus požymių, t. y. priimtumas. Atsižvelgiant į tai, kad nuodugnus bitkoino, kaip mainų priemonės, įvertinimas siejamas su didesnio skaičiaus požymių (transakcijų tinklo, vartotojų, likvidumo ir kt.) įvertinimu, tyrimo rezultatai nesuteikia tikslių rezultatų bitkoino, kaip mainų priemonės, įvertinimui ir leidžia suformuoti tik įžvalgas, kurios gali pasižymėti subjektyvumu. Atliekant tyrimą susidurta su duomenų prieinamumo ir apdorojimo įrankių trūkumu;
- 2) bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, tyrimu analizuojamas vienas svarbiausių kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto pripažinimo kriterijų požymių – vertės stabilumas. Tyrimui atlikti pritaikyti koreliacinės ir priešastingumo analizės metodai gali suteikti mažiau tikslūs rezultatus nei kiti problemos praktiniam įvertinimui naudojami metodai, todėl rezultatai gali varijuoti taikant kitus sudėtingesnius analizės metodus;
- 3) bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo rezultatų tikslumas galėjo priklausyti pritaikytų duomenų apdorojimo metodų;
- 4) bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo rezultatai siejami tik su analizuojamojo laikotarpio duomenų imtimi ir naudojant kito laikotarpio duomenų imtis gali skirtis.

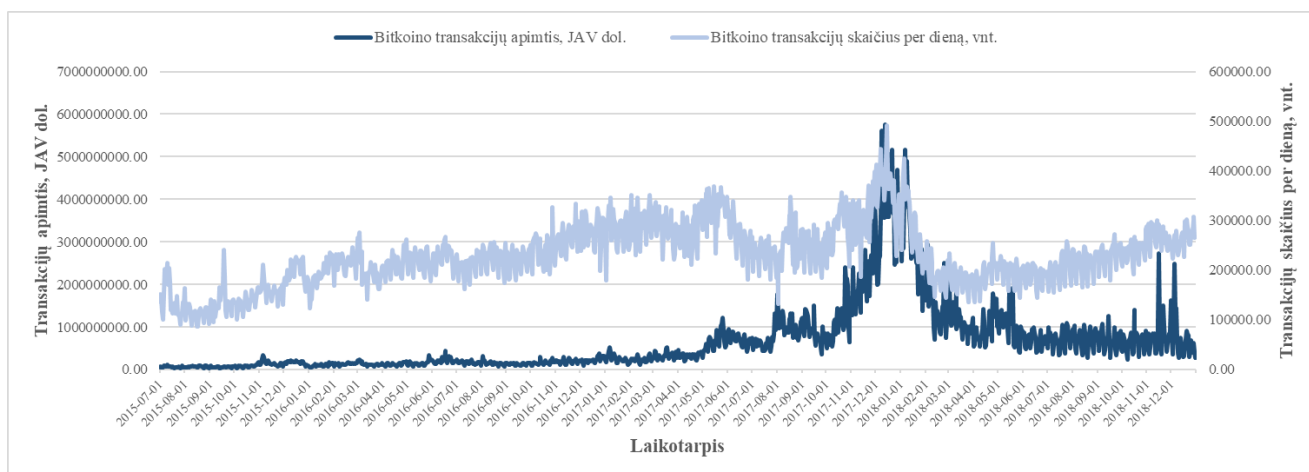
4. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo rezultatai

Ketvirtajame magistro baigiamojo darbo skyriuje atliekamas kriptovaliutos bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimas. Vadovaujantis magistro baigiamojo darbo metodikoje (3.1. dalyje) pateiktais metodiniais nurodymais atliekamas: 1) kriptovaliutos bitkoino, kaip mainų priemonės, praktinis įvertinimas, kurio rezultatai leistų pateikti įžvalgas apie jo priimtinumą ir panaudojimą transakcijoms; 2) kriptovaliutos bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, praktinis įvertinimas, kuriuo siekiama iširti bitkoino kainos ir jos nestabilumo priežastis, atsižvelgiant į tai, kad valiutos vertės stabilumas yra vienas iš pagrindinių požymių pinigų kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto pripažinimo kriterijaus išpildymui.

4.1. Bitkoino, kaip mainų priemonės, praktinis įvertinimas

Vadovaujantis magistro baigiamojo darbo metodikoje išskirtais bitkoino, kaip mainų priemonės įvertinimo, aspektais, atliekamas bitkoino priimtumo vertinimas pagrįstas bitkoino ir jo transakcijų statistinės informacijos analize. Tikimasi, kad atliekama bitkoino transakcijų statistinės informacijos analizė leis padaryti tam tikras įžvalgas apie bitkoino, kaip mainų priemonės, panaudojimą. Svarbu paminėti, tai, kad bitkoino ir kitų kriptovaliutų transakcijų analizę įgalina lengvai prieinama statistinė informacija, tačiau detali informacija apie tradicines valiutas ir jų transakcijas yra neprieinama, todėl bitkoino transakcijų palyginimo su tradicinių valiutų transakcijomis galimybė yra apribota.

Vienam iš svarbiausių valiutos, kaip mainų priemonės, pripažinimo kriterijui valiutos priimtumo įvertinti pasitelkiami tokie rodikliai, kaip transakcijų skaičius ir transakcijų apimtis. 4 paveiksle pateikiamas bitkoino transakcijų skaičius per dieną ir transakcijų apimtis 2015 m. liepos 1 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpiu.



4 pav. Bitkoino transakcijų apimtis ir transakcijų skaičius per dieną 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu

Bitkoino transakcijų apimtys ir transakcijų skaičius kaita rodo, kad ir transakcijų apimtis ir transakcijų skaičius analizuojamuoju laikotarpiu pasižymi palyginti dideliais svyravimais. Transakcijų skaičius per dieną analizuojamu laikotarpiu svyravo nuo 86 583 transakcijų per dieną (2015 m. rugpjūčio mėn.) iki 490 644 transakcijų per dieną (2017 m. gruodžio mėn.), o transakcijų apimtis analizuojamuoju laikotarpiu svyravo nuo 32,33 mln. JAV dolerių (2015 m. liepos mėn.) iki 5,76 mlrd. JAV dolerių (2017 m. gruodžio mėn.). Tokie rezultatai rodo, kad tiek transakcijų skaičius per dieną, tiek transakcijų apimtis analizuojamuoju laikotarpiu yra labai nepastovi. Tikėtina, kad

transakcijų skaičiaus ir apimties nepastovumas glaudžiai susijęs su bitkoino kaina ir jos svyravimais. Didžiausias bitkoino transakcijų skaičius per dieną ir transakcijų apimtis buvo pasiekti tuomet, kai bitkoino vertė buvo aukščiausiam lygyje savo gyvavimo istorijoje, taigi, realu, kad rinkoje atsiradęs kainų augimas skatino investuotojus investuoti į bitkoiną spekuliaciniais tikslais, t. y. tikintis uždirbti pelną iš bitkoino kainos augimo. Dėl pastarosios priežasties galima daryti prielaidą, kad didžioji dalis transakcijų yra susiję ne su kriptovaliutos panaudojimu realioms prekių ir paslaugų įsigijimo transakcijoms, tačiau su kriptovaliutos prekyba investiciniais, spekuliaciniais tikslais. Vertinant kriptovaliutos priimtinumą transakcijoms, svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nėra visuotinai pripažinto transakcijų apimties dydžio, kurį turi pasiekti valiuta, kad būtų pripažįstama valiuta ir nors bitkoino panaudojimas lyginant su didžiausiomis pasaulio valiutomis yra labai mažas, pasaulyje yra valiutų, kurios turi mažesnius transakcijų apimtis, tačiau tebėra laikomos valiutomis, kaip rodė atlikta mokslinės literatūros analizė.

Kaip jau buvo minėta, bitkoino ir tradicinių valiutų palyginimas yra apribojamas, tačiau Europos Parlamento pateikta informacija suteikia informacijos įžvalgoms apie bitkoino ir vienos iš stipriausių šių dienų valiutų euro panaudojimą transakcijose. 11 lentelėje pateikiama informacija apie bitkoino ir euro panaudojimą transakcijoms per 2017 m.

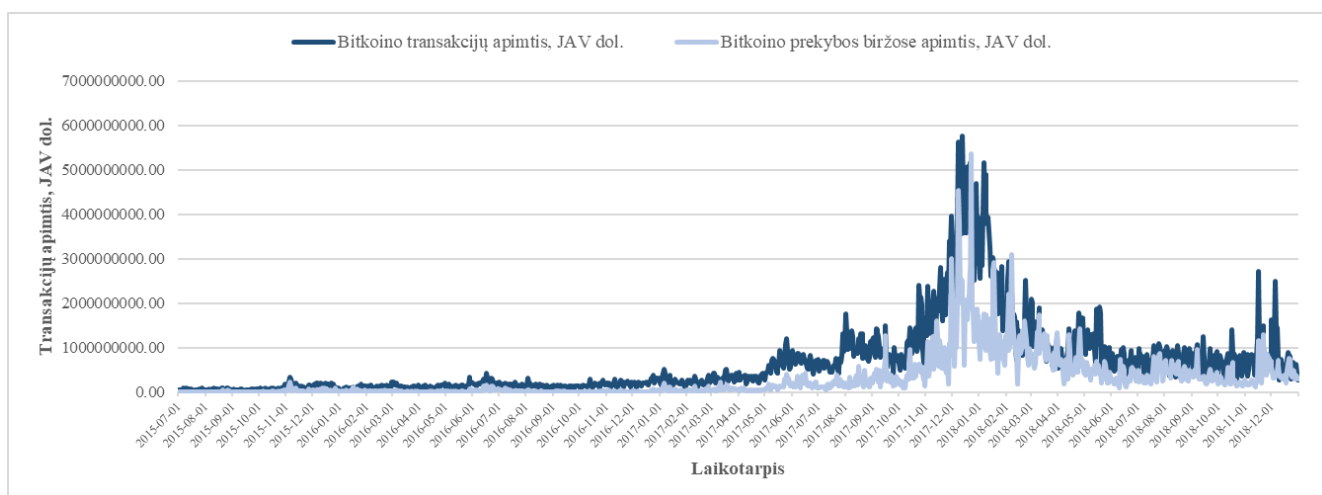
10 lentelė. Bitkoino ir euro transakcijų skaičiaus ir transakcijų apimties per 2017 m. palyginimas (sudaryta pagal Europos Parlamentą, 2018)

		Transakcijų skaičius per metus (mlrd. vnt.)	Vidutinė transakcijos vertė (EUR)	Visų transakcijų vertė per metus (mlrd. EUR)
Transakcijos atliekamos eurais Euro Zonoje	Ne grynųjų pinigų transakcijos	79	1 860	146 452
	Grynųjų pinigų transakcijos	129	13	1 653
Transakcijos atliekamos bitkoinu	Visos transakcijos	0.1	34 228	3 582

Lentelėje pateikta informacija rodo, kad transakcijų skaičiaus ir transakcijų apimties atžvilgiu bitkoinas neturi galimybių pakeisti didžiųjų, visuotinai pripažintų valiutų, tokių kaip euras. Transakcijų atliekamų euru Euro zonoje (tiek grynaisiais pinigais, tiek ne grynaisiais pinigais) skaičius per 2017 m. siekė apie 208 mlrd. transakcijų, kai tuo tarpu transakcijų atliekamų bitkoinu pasauliniu mastu siekė tik 0,1mlrd. (103 942 165 transakcijų), o tai nesudarė net 1 proc. euru atliekamų transakcijų skaičiaus 2017 m.. Žvelgiant į transakcijų apimties duomenis, pastebima, kad 2017 m. bitkoino transakcijų apimtis viršijo euru grynaisiais pinigais atliekamų transakcijų skaičių ir sudarė apie 2 proc. eurais atliekamų transakcijų apimties. Visgi, į transakcijų, kurios atliekamos eurais skaičių ir apimtį yra įtrauktos tik prekių ir paslaugų transakcijos, taigi, duomenys nėra tinkamiausiai palyginimui, kadangi į transakcijų, kurios atliekamos bitkoinu skaičių ir apimtį įtraukiamos visos blokų grandinės transakcijos, įskaitant ir prekybos biržose transakcijas. Tiek transakcijų apimties, tiek vidutinės transakcijų apimties, kuri 2017 m. siekė apie 34 tūkst. eurų leidžia numatyti, kad transakcijos yra susiję greičiau su transakcijomis investiciniais tikslais ir rodo bitkoino transakcijų apimties pervertinimą, kurį lemia bitkoino vertės nepastovumas.

Siekiant įvertinti ir palyginti bitkoino transakcijų apimties ir prekybos biržose apimties, rodančios prekybos bitkoinu didžiausiose kriptovaliutos biržose, papildomai 5 paveiksle pateikiama bitkoino

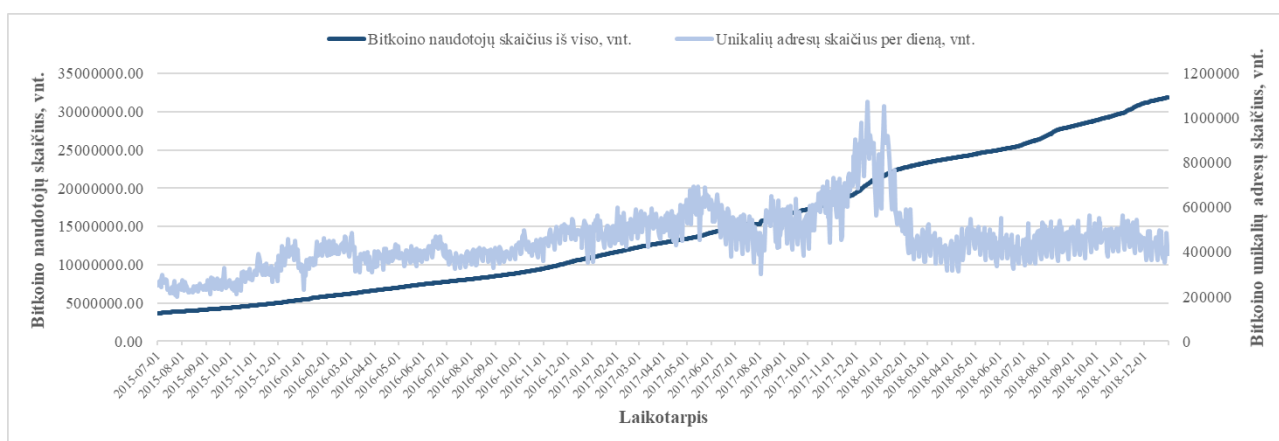
transakcijų apimties ir prekybos biržose apimties dinamika nuo 2015 m. liepos 1 d. iki 2018 m. gruodžio 31 d.



5 pav. Bitkoino transakcijų ir prekybos biržose apimtys 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu

5 paveiksle pateikta aptartų statistinių rodiklių dinamika rodo, kad bitkoino transakcijų ir prekybos biržose apimtys kinta pagal panašią tendenciją, o tai, vėlgi, leidžia manyti, kad didžioji dalis bitkoinu atliekamų transakcijų sietinos su naudotojais, kurie bitkoiną naudoja investiciniais, o ne atsiskaitymo už prekes ir paslaugas tikslais. Rodiklių dinamika rodo, kad apie 2017 m. gruodžio mėn., kuomet bitkoino vertė buvo aukščiausiam lygyje analizuojamu laikotarpiu, prekybos bitkoinu didžiausiose kriptovaliutų biržose apimtis viršijo transakcijų apimtį. Tai patvirtina investuotojų ir „trendų gaudytojų“, spekuliantų, veikiančių prekybos biržose, susidomėjimą ir indėlį į prekybos apimties augimą. Svarbu įsidėmėti, kad pateikti transakcijų apimties duomenys įvertina tik tiesiogiai blokų grandinėje (angl. *on-chain*) vykstančias transakcijas, taigi, jie neatspindi viso transakcijų apimties masto – vis didėjantis skaičius transakcijų vyksta netiesiogiai blokų grandinėje (angl. *off-chain*).

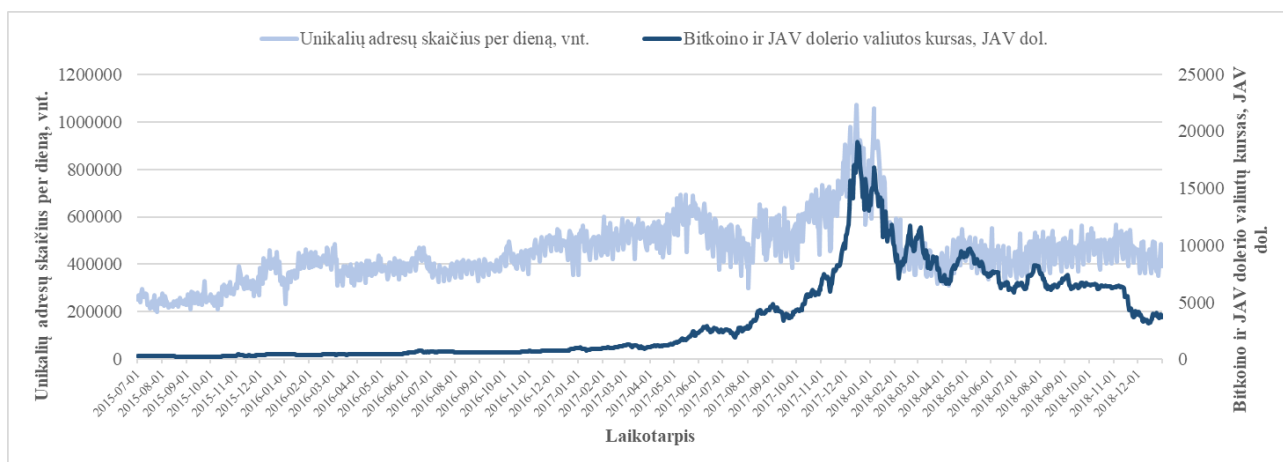
Kriptovaliutos bitkoino, kaip mainų priemonės, priimtinumui įvertinti, taip pat, pasitelkiama informacija apie bitkoino naudotojų skaičių.



6 pav. Bitkoino naudotojų ir unikalių adresų skaičius per dieną 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu

6 paveiksle pateikiama informacija apie bitkoino vartotojų skaičių ir bitkoino unikalių adresų skaičių laikotarpiu nuo 2015 m. liepos 1 d. iki 2018 m. gruodžio 31 d. Galima matyti, kad analizuojamuoju

laikotarpiu bitkoino naudotojų skaičius nuosekliai auga, tačiau unikalių adresų skaičius išlieka ganėtinai mažas ir nepastovus. Bitkoino naudotojų skaičius nuo 3 672 238 naudotojų 2017 m. liepos mėn. išaugo apie dešimt kartų ir 2018 m. gruodžio mėn. pabaigoje pasiekė 31 884 658 naudotojų. Nors pastovus bitkoino naudotojų skaičiaus augimas rodytų, kad auga bitkoino populiarumas ir, potencialiai, jo panaudojimas, bitkoino unikalių adresų skaičiaus per dieną rodiklis rodo kiek kitokius rezultatus. Bitkoino unikalių adresų skaičius parodo koks yra aktyvių bitkoino naudotojų skaičius, t. y. kiek skirtingų bitkoino naudotojų naudoja bitkoiną atitinkamą dieną. Analizuojamojo laikotarpio pradžioje bitkoino unikalių adresų skaičius siekė 250 536 naudotojų ir sudarė apie 7 proc. visų naudotojų, o analizuojamojo laikotarpio pabaigoje siekė 391 258 naudotojus ir, atitinkamai, sudarė tik apie 1 proc. visų naudotojų. Visgi, akivaizdu, kad bitkoino unikalių adresų skaičius susijęs su dideliu nepastovumu – 2017 m. gruodžio mėn. adresų skaičius buvo išaugęs iki 1 072 861 adresų, kurie leido identifikuoti padidėjusį naudotojų aktyvumą. Skirtumai tarp visų bitkoino vartotojų skaičiaus ir aktyvių naudotojų skaičiaus leidžia teigti, kad didžioji dalis bitkoino naudotojų yra trumpo laikotarpio naudotojai, t. y. greičiau naudotojai pabando atlikti transakcijas bitkoinu, tačiau prie jo neprisiriša, kaip prie mainų priemonės, nenaudoja jos nuolatos. Atsižvelgiant į tai, kad pastarasis laikotarpis sutapo su bitkoino vertės augimo laikotarpiu, galima manyti, kad aktyvių vartotojų padaugėjo dėl jų lūkesčių gauti pelno iš investavimo į bitkoiną (žiūrėti 7 paveikslą).



7 pav. Bitkoino unikalių adresų skaičius per dieną ir bitkoino ir JAV dolerio valiutų kursas 2015 m. liepos mėn. - 2018 m. gruodžio mėn. laikotarpiu

Paveiksle pateikta unikalaus adresų skaičiaus per dieną ir bitkoino ir JAV dolerio valiutų kurso kaita rodo, kad abu dydžiai juda panašia tendencija – bitkoino kainai augant pastebimas ir didesnis naudotojų aktyvumas, o jai krentant aktyvių naudotojų skaičius mažėja. Nepaisant to, kad bitkoino naudotojų skaičius auga, bendras aktyvių bitkoino naudotojų skaičius išlieka labai mažas, o tai rodo, kad dalis bitkoino naudotojų išlieka labai pasyviais, galimai, dėl bitkoino sistemos naudojimo sudėtingumo, bitkoino vertės nestabilumo ar kitų priežasčių.

Apibendrinant atliktą bitkoino atitikties mainų priemonės kriterijaus priimtinumą charakteristikai įvertinimą, kuris grindžiamas statistinės informacijos surinkimu ir interpretavimu, galima teigti, kad analizuojamu laikotarpiu ir šiai dienai bitkoino, kaip mainų priemonės naudojamos atsikaitymams, priimtumas išliko ir išlieka sąlyginai mažame lygyje. Atlikus bitkoino transakcijų skaičiaus, apimtį ir vartotojų skaičiaus statistinės informacijos analizę išsiaiškinta, kad transakcijų skaičius ir apimtį pasižymi ganėtinai aukštu nepastovumu lygiu, o svyravimų sąsajos su bitkoino kainos svyravimais leidžia identifikuoti, kad bitkoino naudojimas transakcijos yra labai susijęs su prekybos

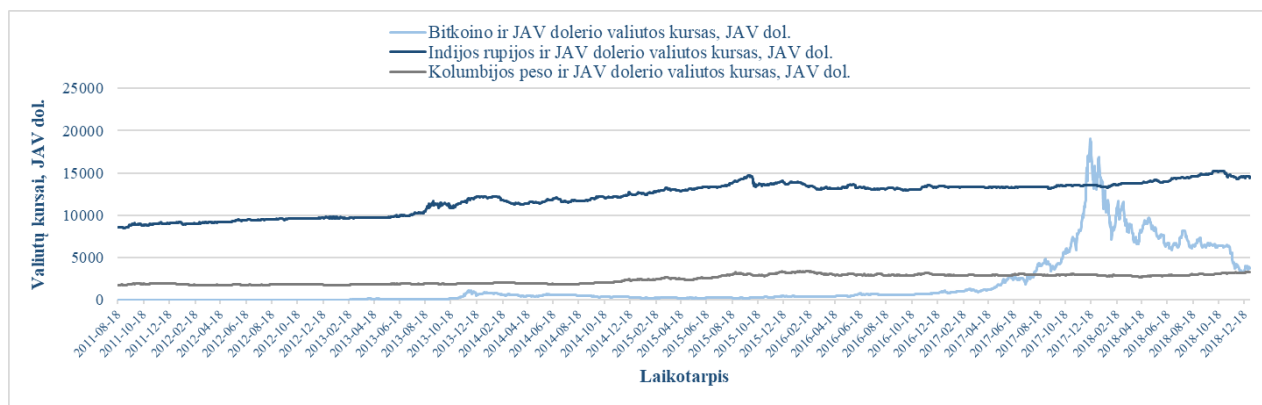
bitkoinu biržoje transakcijomis atliekamomis investiciniais tikslais. Identifikuoti aktyvių vartotojų skaičiaus svyravimai rodo, kad aktyvių bitkoino vartotojų skaičius labai nepastovus, o tai leidžia daryti išvadą, kad bitkoino priimtumas ir naudojimas transakcijoms yra ganėtinai mažas. Verta paminėti, kad statistine informacijos analize pagrįstas vertinimas neatspindi nuodugnaus bitkoino priimtumo įvertinimo ir gali būti subjektyvus.

Siekiant įvertinti bitkoino priimtumą, verta analizuoti bitkoino kainos elgseną ir palyginti ją su tradicinių, visuotinai pripažintų valiutų elgsena. Bitkoino ir tradicinių valiutų palyginimą įgalina statistinių charakteristikų apskaičiavimas ir jų palyginimas tarpusavyje. Kaip ir buvo nurodoma tyrimo metodikoje bitkoinas lyginamas su skirtingų pasaulio regionų, kaip jie suskirstyti *Bloomberg* agentūros, valiutomis, t. y. Australijos, Azijos, Pietų Amerikos, Vidurio rytų, Rytų Europos ir Afrikos, Šiaurės Amerikos ir Vidurio ir Vakarų Europos regionų valiutomis. Bitkoino kainos ir tradicinių valiutų kursų statistinių charakteristikų analizei naudojami 2011 m. rugpjūčio 18 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. duomenys, o stebinių imtį sudaro 2 693 stebiniai. Bitkoino kainos ir skirtingų pasaulio regionų valiutų kursų JAV dolerio atžvilgiu statistinių charakteristikų (minimalios, maksimalios reikšmės, aritmetinio vidurkio, standartinio nuokrypio bei duomenų normalumo įvertinimui skirtų asimetrijos ir eksceso koeficientų) suvestinė pateikiama 3 priede.

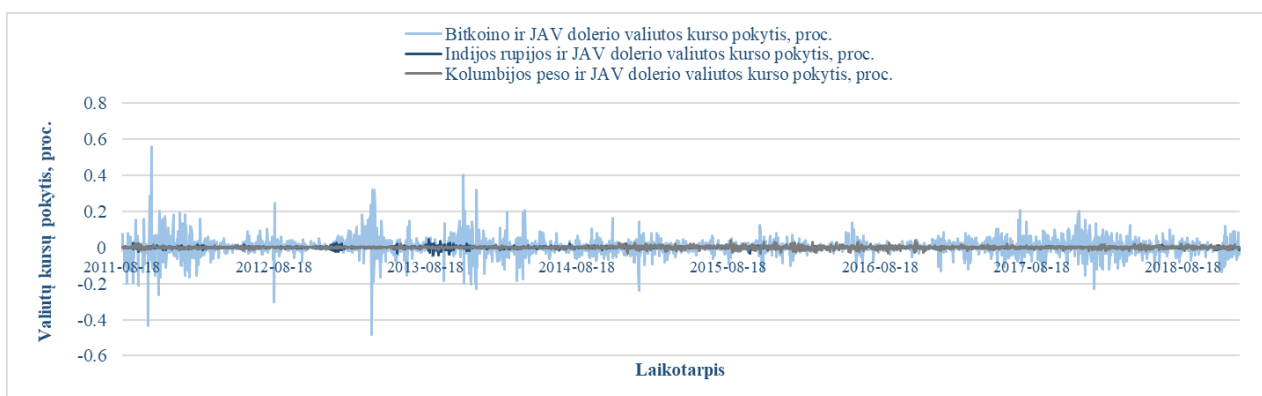
Apžvelgiant bitkoino ir tradicinių valiutų statistines charakteristikas, matoma, kad lyginant su tradicinėmis valiutomis analizuojamuoju laikotarpiu bitkoinas pasižymi ženkliu kainos nepastovumu – bitkoino kaina kito nuo 2,24 JAV dolerių (minimalios reikšmės) iki 19 100,07 JAV dolerių (maksimalios reikšmės), vidutinė reikšmė siekė 1767,57 JAV dolerių, standartinis nuokrypis buvo ypatingai didelis 3110,77, aukštos asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės rodo, kad bitkoino kaina analizuojamuoju laikotarpiu nėra pasiskirsčiusi normaliai. Vertinant bitkoiną ir jo elgseną tradicinių valiutų atžvilgiu sunku rasti panašias charakteristikas turinčias, t. y. panašia elgsena išsiskiriančias tradicines valiutas.

Vienas svarbiausių rodiklių leidžiančių įvertinti bitkoino panašumą / skirtumus su tradicinėmis valiutomis yra standartinis nuokrypis, t. y. dydis, nustatantis stebinių sklaidą, išsibarstymą aplink vidurkį, vidutinę reikšmę ir įvertinantis vertės svyravimo, nepastovumo laipsnį. Pažvelgus į standartinio nuokrypio statistinę charakteristiką galima iškart pastebėti analizuojamuoju laikotarpiu stabiliausias ir nepastoviausias valiutas. Standartinį nuokrypį sudėtinga interpretuoti, tačiau didesnė rodiklio reikšmė rodo didesnį nepastovumo laipsnį. Žvelgiant į aprašomosios statistikos rezultatus, galima matyti, kad bitkoino standartinio nuokrypio statistika ženkliai išsiskiria visų regionų tradicinių valiutų charakteristikų. Visgi, viena Azijos regiono valiuta Indonezijos rupija, kuri išreiškiama Indonezijos rupijos ir JAV dolerio valiutų kursu (USD/IDR), taip pat, turi nemažą standartinio nuokrypio reikšmę, kuri siekia 1835,42. Dar viena aukštesnio nepastovumo lygių pasižyminti Pietų Amerikos regiono valiuta Kolumbijos pesas, išreikštas Kolumbijos peso ir JAV dolerio valiutos kursu (USD/COP). Analizuojamo laikotarpiu duomenų standartinis nuokrypis siekė 545,70 skaitinę reikšmę. Atsižvelgiant į tai, kad analizuojamu laikotarpiu daugiau panašiais svyravimais pasižyminčių valiutų neidentifikuojama, 8 paveiksle vizualizuojami bitkoino, Indijos rupijos ir Kolumbijos peso, išreikštų JAV doleriais, valiutų kursai ir 9 paveiksle valiutų kursų pokyčiai 2011 m. rugpjūčio 18 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpiu, siekiant įvertinti jų kaitos tendencijas.

Vertinant bitkoino ir poros didžiausiu kintamumu pasižyminčių tradicinių valiutų dinamiką ir pokyčius 2011 m. rugpjūčio 18 d. - 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpiu, galima pastebėti, kad bitkoino kainos svyravimai išlieka ženkliai akivaizdesni lyginant su tradicinėmis valiutomis.



8 pav. Bitkoino ir nepastoviausių tradicinių valiutų dinamikos palyginimas 2011 m. rugpjūčio 18 d. - 2018 m. gruodžio 31 d.



9 pav. Bitkoino ir nepastoviausių tradicinių valiutų procentinių pokyčių palyginimas 2011 m. rugpjūčio 18 d. - 2018 m. gruodžio 31 d.

Tradicinių valiutų atveju matoma pastovaus augimo tendencija, t. y. tradicinių valiutų kainos augimas ir kritimas išlieka sąlyginai mažame spektre ir, nepaisant keleto ekstremalesniais pokyčiais pasižymėjusių periodų, tai gali būti siejama su natūraliais ekonominiais procesais. Tuo tarpu bitkoino kaina svyruoja žymiai platesniame spektre ir negali būti siejama su tam tikra tendencija, o pažvelgus į pokyčių informaciją matosi, kad tradicinių valiutų pokyčiai vizualiai gali būti vertinami kaip nepastebimi, lyginant su ekstremaliais bitkoino kainos pokyčiais, taigi, net ir lyginant su nepastoviausiomis tradicinėmis valiutomis, yra sunku rasti bitkoino ir jų elgsenos panašumų.

Trumpai apžvelgiant kitų regionų valiutų skaitines charakteristikas galima pastebėti, kad stabiliausios Azijos regiono valiutomis yra Hong Kongo doleris (HKD), Singapūro doleris (SGD) ir Kinijos juanis (CNY), kurios analizuojamuoju laikotarpiu, atitinkamai, turi 0,031, 0,063 ir 0,259 standartinio nuokrypio reikšmes. Stabiliausios Pietų Amerikos regiono valiutos yra Peru naujasis solis (PEN) ir Brazilijos realas (BRL), kurie, atitinkamai, turi 0,292 ir 0,715 standartinio nuokrypio reikšmes. Stabiliausios Vidurio rytų regiono valiutomis yra Omano rialas (OMR), Jordanijos dinaras (JOD) ir Kuveito dinaras (KWT), o jų standartinio nuokrypio reikšmės yra lygios, atitinkamai, 0,000, 0,001 ir 0,010. Vidurio ir Vakarų Europos regiono valiutos yra vienos stabiliausių valiutų pasauliniu mastu. Stabiliausios Centrinės ir Vakarų Europos regiono valiutos yra Šveicarijos frankas, euras ir Didžiosios Britanijos svaras sterlingų, kurių standartinis nuokrypis, atitinkamai, lygus 0,039, 0,105 ir 0,139. Šiaurės Amerikos regionui priklausantis Kanados doleris ir Australijos regionui priskiriamos Australijos dolerio ir Naujosios Zelandijos dolerio valiutos, taip pat, yra stabilios ir, atitinkamai turi

0,136, 0,121 ir 0,066 standartinio nuokrypio reikšmes. Apžvelgus informaciją, galima patvirtinti, kad bitkoino kainos elgsena labai išsiskiria iš tradicinių pasaulio valiutų elgsenos.

Apžvelgus bitkoino ir tradicinių skirtingų pasaulio regionų valiutų statistinių charakteristikų rezultatus identifikuotas akivaizdžiai išskirtinis bitkoino kainos nepastovumo lygis lyginant su visuotinai pripažintomis valiutomis ir jų kitimu 2011 m. rugpjūčio 18 d. – 2018 m. gruodžio 31 d. laikotarpiu. Atliekant statistinių charakteristikų analizę identifikuota pora tradicinių valiutų, kurių statistinės charakteristikos nurodė aukštą, kaip tradicinei valiutai, nepastovumo laipsnį, t. y. Azijos regiono Indijos rupija ir Pietų Amerikos regiono valiuta Kolumbijos pesas. Visgi, bitkoino ir tradicinių valiutų kursų vizualizavimas parodė, kad tradicinės valiutos pasižymėjo labiau nuosekliu kurso augimu, nei aiškios tendencijos neturinčiais svyravimais, o tai tik patvirtino faktą, kad net ir lyginant bitkoiną su nepastoviausiomis tradicinėmis valiutomis, bitkoino kintamumas akivaizdžiai ryškesnis.

4.2. Bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, praktinis įvertinimas

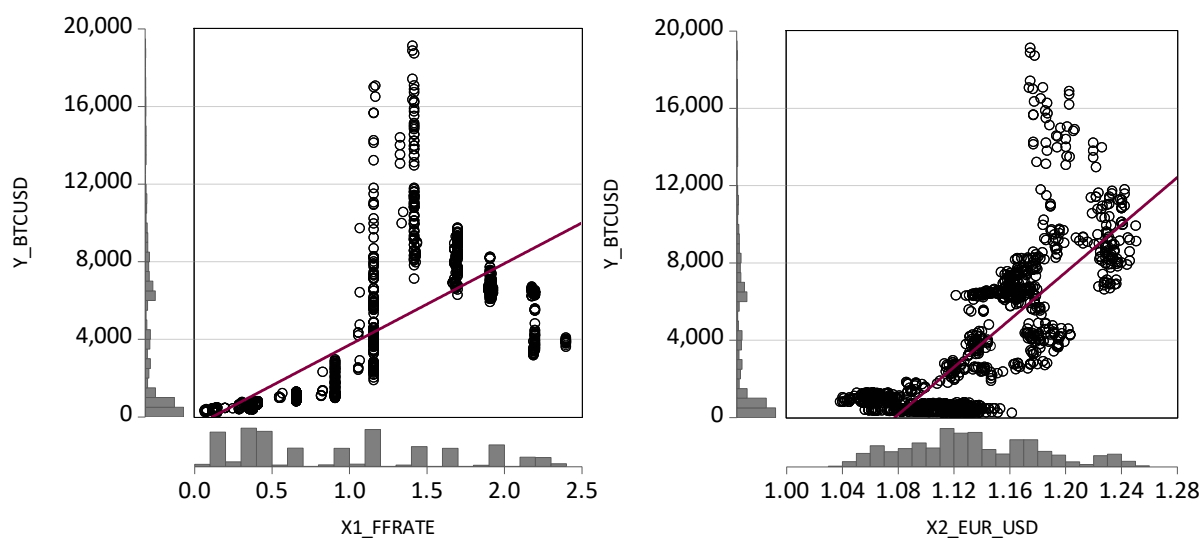
Viena svarbiausių teoriniuose magistro darbo sprendimuose identifikuotų valiutos charakteristikų yra valiutos vertės stabilumas. Valiutos vertės stabilumas yra svarbus visų pinigų, ekonominiu požiūriu, pripažinimo kriterijų / funkcijų – mainų priemonės, kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto – užtikrinimui. Atsižvelgiant į atliktos mokslinės literatūros analizės ir statistinių duomenų analizės rezultatus yra aišku, kad bitkoino vertė pasižymi aukštu nepastovumo lygiu, kuris nėra būdingas tradicinėms, visuotinai pripažintoms valiutomis. Taigi, vertinant bitkoino galimybes tapti valiuta ir išpildyti pagrindines pinigų funkcijas yra būtina įvertinti jo vertės kitimo tendencijas, palyginti jas tradicinių valiutų kontekste bei analizuoti vertės nepastovumą lemiančius veiksnius. Vadovaujantis šiomis prielaidomis ir metodiniais nurodymais, pateiktais magistro baigiamojo darbo metodologijoje (3.1. dalyje), atliekama bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priklausomumo ir priežastingumo analizė.

4.2.1. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių priklausomumo analizė

Vadovaujantis magistro baigiamojo darbo metodologijoje (3.1. dalyje) pateiktais metodiniais nurodymais atliekama kriptovaliutos bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių, kurie išskirti magistro baigiamojo darbo 2 priede priklausomumo analizė. *Eviews10* programinės įrangos pagalba suformuojama koreliacinė matrica naudojant papildomai neapdorotus, netransformuotus duomenis. Koreliacinėje matricoje pateikiami apskaičiuoti Pirsono koreliacijos koeficientai, kurie rodo priklausomo kintamojo (bitkoino kainos, kuri išreikšta bitkoino ir JAV dolerio valiutos kursu) ir kiekvieno iš nepriklausomų kintamųjų (veiksnių, išskirtų 2 priede) priklausomumo stiprumą bei vienu nepriklausomų kintamųjų priklausomumo nuo kitų nepriklausomų kintamųjų stiprumą. Suformuota koreliacinė matrica pateikiama 12 lentelėje, o neapdorota koreliacinė matrica, kaip ji pateikiama *Eviews10* programoje yra pateikiama 4 priede.

Koreliacinės matricos rezultatai rodo, kad nei vienas iš priklausomumo analizei atrinktų nepriklausomų kintamųjų labai stipriai nekoreliuoja su priklausomu kintamuoju, t. y. priklausomo kintamojo (bitkoino kainos, kuri išreikšta bitkoino ir JAV dolerio valiutos kursu) ir nepriklausomų kintamųjų nesieja labai stiprus tiesinis ryšys. Koreliacinėje matricoje apskaičiuoti Pirsono koreliacijos koeficientai leidžia teigti, kad vidutinis ar stiprus tiesinis ryšys identifikuojamas tarp bitkoino kainos ir veiksnių iš kiekvienos analizuojamos veiksnių grupės, o tai leidžia daryti išvadą,

kad bitkoino kaina ir jos svyravimai gali būti nulemti ne tik investuotojų lūkesčių, sentimentų, tačiau ir makroekonominių, pasiūlos ir paklausos bei techninių veiksnių, nepaisant to, kad pirmųjų bitkoino kainą analizuojančių mokslinių straipsnių autoriai teigė, jog makroekonominiai veiksniai bitkoino kainos nepaaiškina. Nors koreliacinėje matricoje apskaičiuoti Pirsono koreliacijos koeficientai rodo, kad tarp priklausomo kintamojo ir daugelio kintamųjų egzistuoja teigiama koreliacija / tiesinis ryšys, identifikuojama, kad tarp bitkoino kainos ir ekonominių veiksnių grupei priskirtų veiksnių Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir JAV dolerio valiutos kurso bei Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kurso, egzistuoja neigiama koreliacija, rodanti priešingą, neigiamą ryšį. Bitkoino kainos priklausomumas nuo kiekvieno veiksnio detalčiau aptariamas ir interpretuojamas toliau pasitelkiant rezultatus vizualizuojančias priklausomybės diagramas. Pirmiausiai aptariamas bitkoino kainos priklausomumas nuo dviejų pirmųjų analizei atrinktų veiksnių – Federalinio rezervų palūkanų normos ir euro ir JAV dolerio valiutų kurso.



10 pav. Bitkoino kainos ir Federalinio rezervų palūkanų normos (X1) ir euro ir JAV dolerio valiutų kurso (X2) priklausomybės diagramos

5 paveiksle pateikiamos bitkoino kainos ir Federalinio rezervų palūkanų normos bei euro ir JAV dolerio valiutų kurso priklausomybę vaizduojančios diagramos. Atlikta koreliacinė analizė leidžia teigti, kad analizuojamuoju laikotarpiu tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų egzistuoja stiprus statistiškai reikšmingas ryšys (koreliacijos koeficientai tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų, atitinkamai, buvo 0,728404 ir 0,776232), o pateiktos diagramos patvirtina tiesinio ryšio egzistavimą (kintamųjų reikšmės išsidėsčiusios aplink priklausomybę identifikuojančią tiesę). Bitkoino ir Federalinio rezervų palūkanų normą stiprus teigiamas tiesinis ryšys gali būti paaiškinamas tuo, kad augant Federalinio rezervų palūkanų normai tiek gyventojai, tiek didėjantis skaičius įmonių gali ieškoti alternatyvių investavimo priemonių ir, tokiu atveju, vienas iš galimų pasirinkimų būtų kriptovaliutos tokios, kaip bitkoinas.

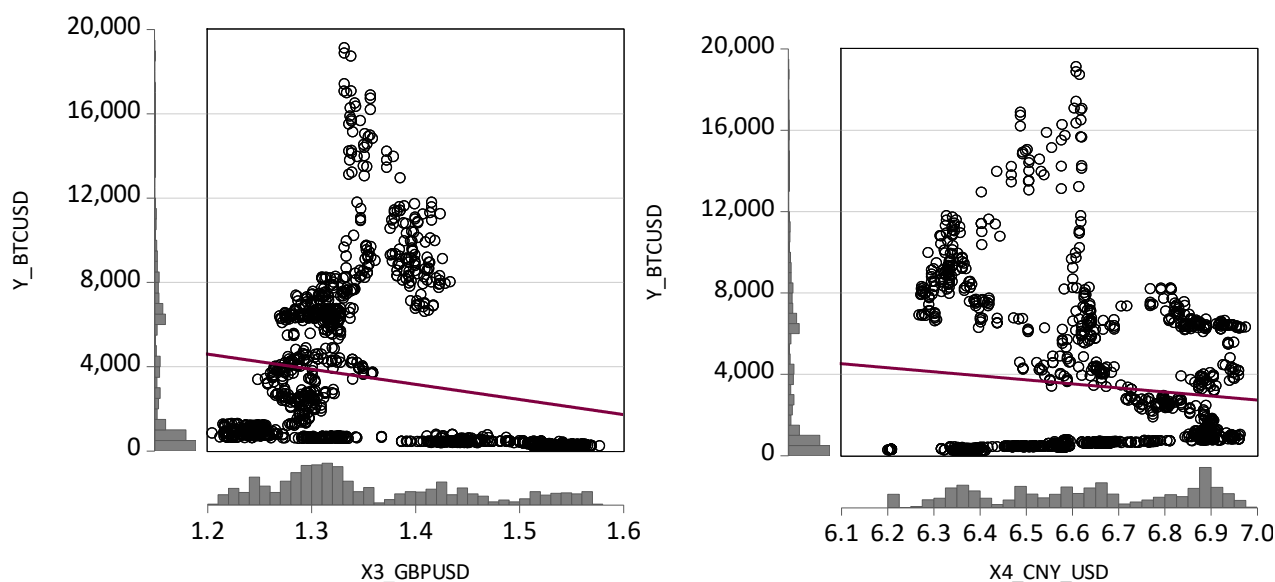
Mokslinės literatūros analizės rezultatai rodė, kad mokslininkų tyrimų rezultatai šiuo analizės aspektu išsiskiria – baigiamojo magistro darbo rezultatai sutampa su Dyhrberg (2016) rezultatais, tačiau nesutampa su Zhu, Dickinson & Li (2017) rezultatais. Dyhrberg (2016) teigė, kad augant Federalinių rezervų palūkanų normai ir stiprėjant JAV doleriui, galimai išaugs importas ir internetiniai pirkimai, kurie gali paskatinti ir bitkoino paklausą ir, taip pat, lemti jo kainos augimą. Zhu, Dickinson & Li (2017) teigė, kad palūkanų normos augimas lemia bitkoino kainos mažėjimą, grindžiant rezultatus tuo, kad palūkanų normų augimas gali lemti spekuliacinių investicijų mažėjimą, o atsižvelgiant į tai,

11 lentelė. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių koreliacinė matrica (sudaryta autoriaus)

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
Y	1.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X1	0.7284	1.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X2	0.7762	0.5994	1.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X3	-0.1783	-0.4572	0.0794	1.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X4	-0.1114	0.2995	-0.3942	-0.8270	1.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X5	0.8273	0.9222	0.6491	-0.4577	0.2242	1.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X6	0.7116	0.9312	0.5523	-0.6853	0.4447	0.9165	1.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
X7	0.5929	0.3956	0.2574	-0.5380	0.3832	0.5018	0.5562	1.0000	-	-	-	-	-	-	-
X8	0.2972	0.2668	-0.0303	-0.6560	0.6000	0.3131	0.4630	0.8956	1.0000	-	-	-	-	-	-
X9	0.8525	0.4685	0.5982	-0.1591	-0.0699	0.5914	0.5030	0.7611	0.5018	1.0000	-	-	-	-	-
X10	0.7992	0.4685	0.6085	-0.0801	-0.1445	0.5669	0.4768	0.5811	0.3342	0.8556	1.0000	-	-	-	-
X11	0.5992	0.9134	0.4826	-0.2811	0.2334	0.8187	0.7810	0.1409	0.0459	0.2734	0.3309	1.0000	-	-	-
X12	0.6246	0.9113	0.5062	-0.2753	0.2082	0.8299	0.7836	0.1562	0.0487	0.2906	0.3469	0.9897	1.0000	-	-
X13	0.7704	0.3646	0.5298	-0.1168	-0.0838	0.4914	0.4074	0.6939	0.4552	0.8835	0.8493	0.1720	0.1911	1.0000	-
X14	0.6049	0.1831	0.3545	-0.1079	-0.0269	0.3166	0.2537	0.6863	0.4995	0.7940	0.7073	-0.0083	0.0107	0.9085	1.0000

kad kriptovaliutos, tokios, kaip bitkoinas, yra laikomos spekuliaciniu turtu, dideli kapitalo srautai į saugesnes investicines priemones (paskolas) gali turėti neigiamą įtaką bitkoino vertei. Bitkoino ir euro ir JAV dolerio valiutų kurso stiprus teigiamas tiesinis ryšys rodo, kad kriptovaliuta seka, imituoja euro elgseną, tačiau stiprus teigiamas tiesinis ryšys su euro ir JAV dolerio valiutos kursu galėjo būti gautas ir dėl to, kad valiuta ir kriptovaliuta išreikštos JAV dolerio valiutos kursu ir dėl šios priežasties rezultatai vertinami kritiškai. Visgi, nutolstant nuo priklausomumo analizės verta paminėti, kad istoriškai bitkoinas ir euras dalijasi keletu panašumų. Euras, kaip valiuta, buvo įvestas siekiant suartinti Europos valstybes ir palengvinti ekonominę partnerystę tuomet, kai visos Europos valstybės turėjo savo finansų sistemas ir valiutas. Bitkoino, kaip atskiros valiutos, įvedimas daugeliui žmonių atrodė nelogiškas būtent dėl to, kad valstybės atsiskaitymams naudoja visuotinai pripažintas savo valstybių valiutas. Visgi, euro priimtumas greitai augo, kadangi valiuta galima atsiskaityti Europos valstybėse. Atsižvelgiant į tai, kad bitkoinas dar pakankamai jauna kriptovaliuta, galima tikėtis, kad ateityje jo priimtumas augs panašiai kaip euro. Gauti priklausomumo testo tarp kintamųjų rezultatai sutampa su kitų mokslininkų rezultatais.

Ciaian, Rajcaniova & Kancs (2018) teigė, kad euro ir JAV dolerio valiutos kursas turi įtakos bitkoino kainai, kadangi tarp jų vyrauja statistiškai reikšmingas ryšys tiek trumpuoju, tiek ilguoju laikotarpiu. Visgi, kintamųjų histogramos rodo, kad kintamųjų pasiskirstymas nėra normalus, o tai gali turėti įtakos statistinių charakteristikų tikslumui ir interpretacijai. 11 paveiksle pateikiamos bitkoino kainos priklausomumo nuo kitų veiksnių Didžiosios Britanijos ir JAV dolerio valiutų kurso bei Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kurso diagramos.

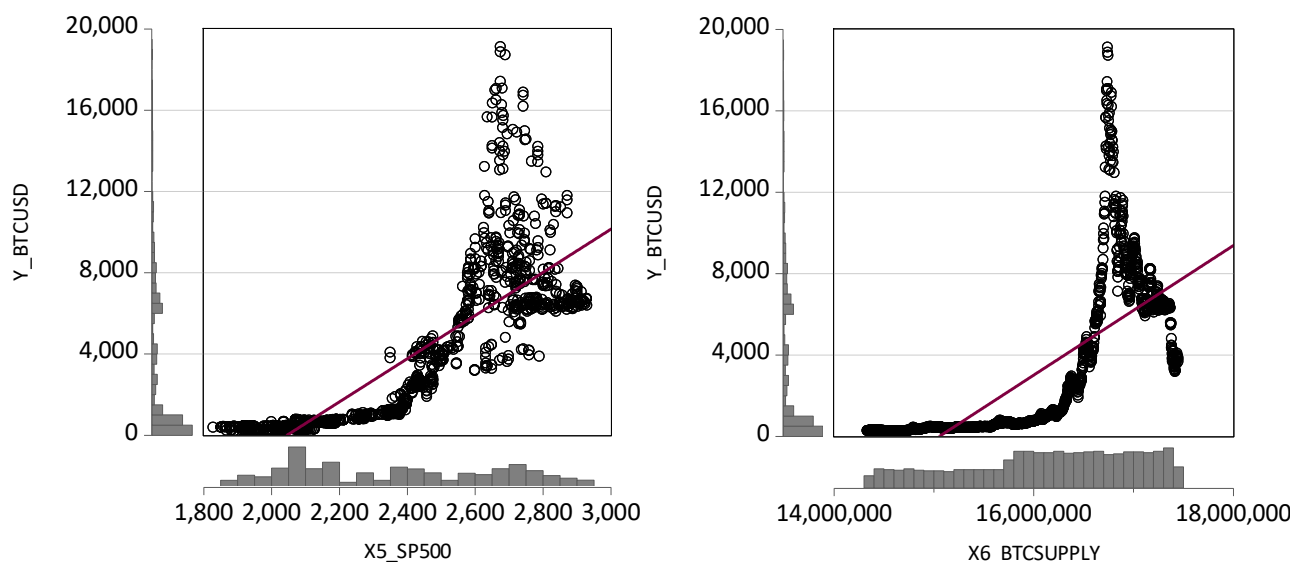


11 pav. Bitkoino kainos ir Didžiosios Britanijos svoro sterlingų ir JAV dolerio valiutų kurso (X3) ir Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kurso (X4) priklausomybės diagramos

Atliktos koreliacinės analizės rezultatai leidžia teigti, kad analizuojamuoju laikotarpiu tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų egzistuoja neigiamas ir labai silpnas tiesinis ryšys (koreliacijos koeficientai tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų, atitinkamai, buvo $-0,178335$ ir $-0,111412$) ir šiuo atveju, galima sakyti, kad statistiškai reikšmingo ryšio nėra. Pateiktos diagramos patvirtina, kad kintamuosius sieja neigiamas ir labai silpnas tiesinis ryšys (kintamųjų reikšmių išsidėstymas diagramose neturi bendros tendencijos). Praktiniu aspektu vertinant gautus rezultatus, galima teigti, kad reikšmingo ryšio tarp kintamųjų nėra arba jo nėra iš viso ir bitkoino kainos kitimas nepriklauso nuo Didžiosios Britanijos svoro sterlingų bei Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kursų kitimo.

Bitkoino kainos ir jos kintamumo palyginimas su tokiomis valiutomis, kaip Didžiosios Britanijos svaras sterlingų ir Kinijos juanis, yra ganėtinai apribotas. Bitkoino ir analizuojamų valiutų statistinių charakteristikų analizės rezultatai parodė, kad Didžiosios Britanijos svaras sterlingų ir Kinijos juanis yra vienos stabiliausių, o tuo pačiu stipriausių valiutų analizuotuose regionuose. Analizuojamos valiutos pasižymi minimaliu kintamumu ilguoju periodu, tuo tarpu bitkoinas yra labai nestabilus ir pasižymi aukštu kainos kintamumo lygiu. Priklausomumo analizė rodo, kad kriptovaliutos ir valiutų elgsena labai skirtinga ir analizuojamų valiutų kursams krentant bitkoino kaina potencialiai rodytų judėjimą priešinga linkme. Magistro baigiamojo darbo tyrimo rezultatai varijuoja lyginant juos su atliktos mokslinės literatūros analizės rezultatais. Baur, Hong & Lee (2016) nerado jokio ryšio tarp bitkoino kainos ir Didžiosios Britanijos svoro sterlingų. Coreli (2018) nerado statistiškai reikšmingo ryšio tarp bitkoino kainos ir Kinijos juanio, nors nustatė statistiškai reikšmingus ryšius ir Kinijos juanio įtaką kitoms kriptovaliutomis, tačiau atrado priežastingumo ryšį tarp šių kintamųjų. Carrick (2016), kuris analizavo ankstesnio laikotarpio bitkoino kainos kitimą nustatė, kad bitkoino kaina ir Kinijos juanis buvo susiję statistiškai reikšmingu teigiamu ryšiu. Galima manyti, kad iki 2017 metų, kol bitkoinas nesusidūrė su

didžiausiais kainos svyravimais, savo kainos elgsena jis buvo panašesnis į tradicines valiutas. Ciaian, Rajcaniova & Kancs (2018) nustatė, kad Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutos kursas įtakoja bitkoino kainą tiek ilguoju, tiek trumpuoju laikotarpiu, tačiau nurodė, kad tai gali būti siejama su Kinijos finansų rinkos nestabilumu. Toliau 12 paveiksle pateikiamos bitkoino kainos priklausomumo nuo kito makroekonominio veiksnio S&P 500 akcijų rinkos indekso ir bitkoino pasiūlos veiksnio bitkoino vienetų skaičiaus esančio cirkuliacijoje diagramos.



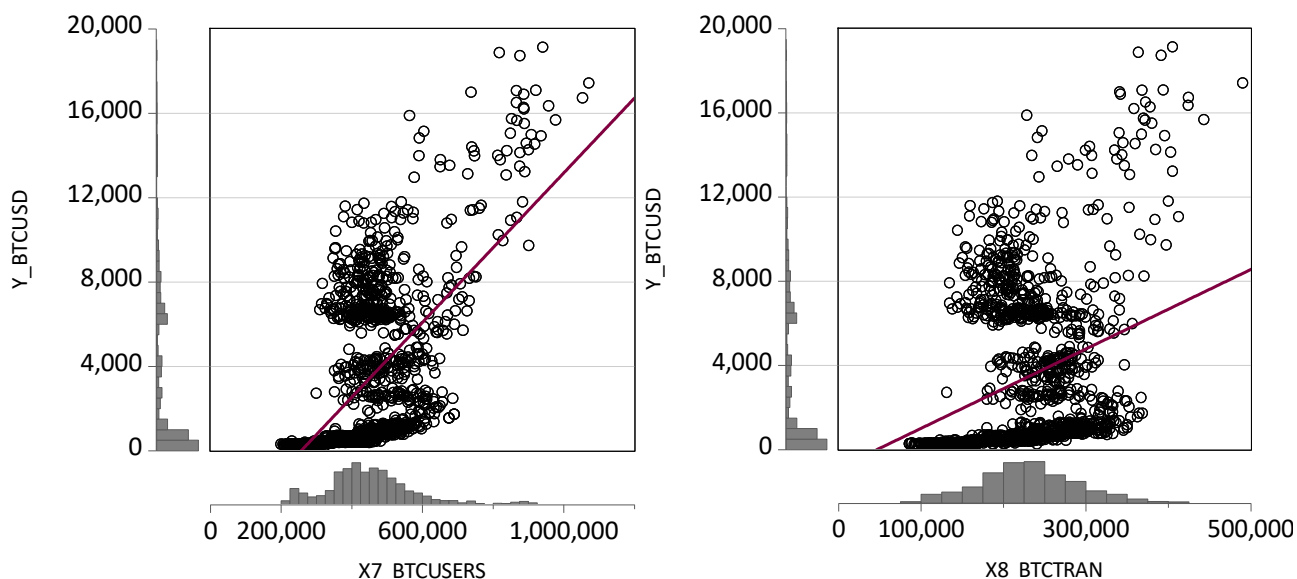
12 pav. Bitkoino kainos ir *S&P500* akcijų rinko indekso (X5) ir bitkoino vienetų skaičiaus cirkuliacijoje (X6) priklausomybės diagramos

Atliktos koreliacinė analizės rezultatai rodo, kad analizuojamuoju laikotarpiu tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų egzistuoja teigiamas ir stiprus tiesinis ryšys (koreliacijos koeficientai tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų, atitinkamai, buvo 0,827300 ir 0.711612), o pateiktos diagramos patvirtina teigiamo ir stipraus tiesinio ryšio tarp kintamųjų egzistavimą (kintamųjų reikšmės išsidėsto aplink priklausomybę vaizduojančią tiesę ir juda jos linkme).

Bitkoino kainos ir *S&P 500* akcijų rinkos indekso, išreiškiančio penkių šimtų didžiausių Jungtinių Amerikos Valstijų įmonių, listinguojamų NYSE biržoje, akcijų rinkos kainą, priklausomumo diagrama rodo intensyvesnę reikšmių susikaupimą aplink tiesę, o tai leidžia identifikuoti stipresnę tiesinį ryšį ir bitkoino kainos priklausomumą nuo analizuojamojo veiksnio. Dažnai mokslinėje literatūroje nustatoma, kad bitkoinas ir kitos kriptovaliutos savo elgsena yra panašesnės ne į tradicines valiutas ar kitas turto klases, o investicines priemones, pavyzdžiui akcijas. Tyrime atliktos priklausomumo analizės rezultatai patvirtina bitkoino panašumą į akcijas ir ryšį su Jungtinių Amerikos Valstijų finansų rinka. Atsižvelgiant į tai, kad kintamuosius sieja teigiamas tiesinis ryšys, *S&P 500* akcijų rinkos indeksui kylant potencialiai augs ir bitkoino kaina. Galima manyti, kad augant investuotojų lūkesčiams ir optimizmo lygiui finansų rinkose, kurį atspindi *S&P 500* indekso augimas, augs investuotojų optimizmas vertinant investicijas į bitkoiną, o tai potencialiai lemia bitkoino kainos augimą. Visgi, verta atsižvelgti ir į tai, kad šis aspektas identifikuoja empiriškai pagrįstus rezultatus, kad bitkoino kaina yra veikiamą nuo investuotojų, kurie finansų rinkose veikia galimai spekuliaciniais tikslais, o tai nėra teigiamas aspektas bitkoinui siekiant funkcionuoti tradicinių valiutų tarpe, kaip mainų priemonei. Gauti rezultatai vienareikšmiškai sutampa su mokslinės literatūros analizės rezultatais. Kjærland, Khazal, Krogstad, Nordstrøm & Oust (2018), Jang & Lee (2018) atitinkamai identifikavo stiprią ir vidutinio stiprumo koreliaciją tarp kintamųjų. Vertinant bitkoino kainos ir bitkoino vienetų esančių cirkuliacijoje skaičiaus priklausomybę, verta

paminėti, kad bitkoino vienetų skaičius, atspindi bitkoino pasiūlos lygį, įtrauktas į priklausomumo analizę, kadangi mokslinėje literatūroje vyrauja diskusijos dėl pasiūlos ir paklausos veiksnių sąveikos įtakos bitkoino vertei. Atliktos priklausomumo analizės rezultatai rodo, kad tarp kintamųjų yra stiprus teigiamas tiesinis ryšys, taigi, galima manyti, kad nuoseklus bitkoino pasiūlos augimas lemia ir bitkoino kainos augimą. Vertinant rezultatus verta paminėti, kad buvo galima tikėtis priešingų rezultatų. Visgi, tradiciškai bitkoino vienetų skaičiaus cirkuliacijoje augimas turėtų lemti jo kainos kritimą, tačiau galima interpretuoti, kad augant bitkoino pasiūlai, atitinkamai, nuosekliai auga ir bitkoino paklausa, o šių rinkos jėgų sąveika lemia bitkoino kainos augimą ilguoju periodu bei gali įtakoti jos stabilizavimąsi ateityje. Bitkoino pasiūla fiksuota ir bitkoinas neturėtų susidurti su dideliais kainos svyravimais, kai bitkoino kasyba bus baigta. Šis aspektas svarbus bitkoino, kaip kaupimo priemonės – vienos iš svarbiausių valiutos funkcijų – išpildymui. Tyrimo rezultatai, taip pat, atitinka rezultatus mokslinėje literatūroje – Kristoufek (2015) nurodo, kad bitkoino paklausa lemia bitkoino kainą ilguoju periodu, juos sieja teigiama koreliacija.

Toliau 13 paveiksle pateikiamos bitkoino kainos ir unikalių bitkoino vartotojų adresų skaičiaus bei bitkoino transakcijų skaičiaus priklausomybę vaizduojančios diagramos.



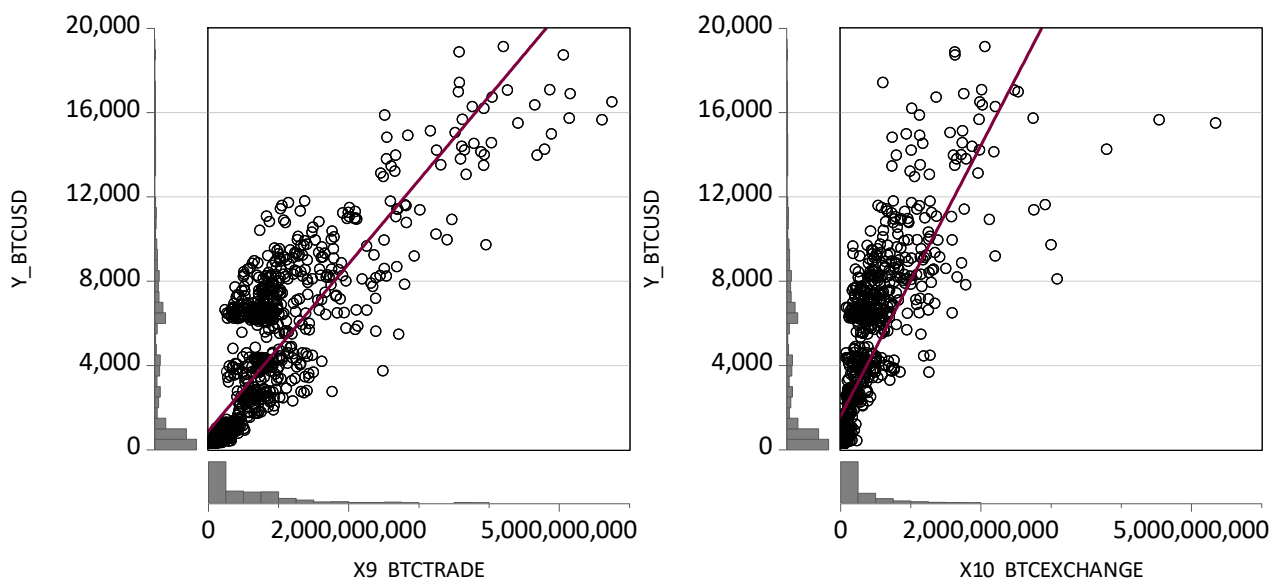
13 pav. Bitkoino kainos ir unikalių vartotojų adresų skaičiaus (X7) ir transakcijų skaičiaus (X8) priklausomybės diagramos

Atliktos koreliacinės analizės rezultatai rodo, kad analizuojamuoju laikotarpiu tarp bitkoino kainos ir unikalių bitkoino vartotojų adresų skaičiaus, kuris įvertina aktyvių vartotojų skaičių, vyrauja vidutinio stiprumo tiesinis ryšys (koreliacijos koeficientas yra lygus 0,592869), tai patvirtina didesnę reikšmių sklaidą aplink priklausomybės tiesę vaizduojanti diagrama. Tarp bitkoino kainos ir transakcijų, atliekamų kriptovaliuta, skaičiaus egzistuoja silpnas tiesinis ryšys (koreliacijos koeficientas yra lygus 0,297179), o analogišką interpretaciją patvirtina aiškios tendencijos neturinti reikšmių sklaida aplink regresijos tiesę. Vertinant bitkoino kainos priklausomybės nuo aktyvių bitkoino vartotojų skaičiaus analizės rezultatus, galima teigti, kad analizuojamu laikotarpiu bitkoino kaina nuo bitkoino priimtimumo, paklausos priklauso tik vidutiniškai. Visgi, augantis bitkoino aktyvių vartotojų skaičius, rodantis bitkoino patrauklumo transakcijų (tiek prekių ir paslaugų įsigijimui, tiek prekybos biržose) atlikimui augimą, potencialiai lems bitkoino kainos augimą. Rezultatai turėtų būti vertinami gana atsargiai, kadangi unikalių vartotojų adresų skaičius neparodo tikslaus bitkoino vartotojų skaičiaus, kadangi vienas bitkoino vartotojas gali turėti keletą unikalių adresų, taigi, nors šis veiksnys priskiriamas paklausos

veiksnių grupei, jis neatspindi tikro bitkoino paklausos lygio. Priklausomumo analizės rezultatai sutampa su mokslinės literatūros rezultatais Aalborg, Molnár & Vries (2018) nustatė, kad bitkoino vartotojai yra susiję su bitkoino kaina teigiamu statistiškai reikšmingu ryšiu.

Vertinant bitkoino kainos priklausomybės nuo bitkoino transakcijų skaičiaus per dieną analizės rezultatus, galima paminėti, kad buvo galima tikėtis priešingų rezultatų. Nors galima manyti, kad augantis transakcijų skaičius per dieną, identifikuojantis bitkoino paklausos augimą, turėtų lemti bitkoino kainos augimą, priklausomumo analizės rezultatai rodo priešingus rezultatus. Priklausomumo analizės rezultatai rodo, kad kintamieji susiję silpnu ryšiu, o tai reiškia, kad bitkoino kaina nėra priklausoma nuo transakcijų atliekamų bitkoinu skaičiaus. Informaciją išvalgoms pateikia silpno ryšio tarp bitkoino kainos ir transakcijų skaičiaus nustatymo, tačiau stipraus ryšio tarp bitkoino kainos ir transakcijų apimtys nustatymas. Galima interpretuoti, kad bitkoino transakcijų skaičiaus augimas ar mažėjimas pilnai nepaaiškina bitkoino kainos ir jos kintamumo, kadangi ji labiau priklausoma nuo to, kokiomis apimtimis atliekamos transakcijos. Taip pat, teoriškai nustatyta, kad valiutos kaina turėtų būti teigiamai susijusi su jos panaudojimu transakcijoms, kadangi tai didina valiutos naudingumą ir naudojimas turėtų lemti valiutos kainą. Atsižvelgiant į tai, kad identifikavome silpną koreliaciją tarp bitkoino kainos ir bitkoino transakcijų skaičiaus, galima teigti, kad bitkoino naudojimas realioms transakcijoms yra labai mažo masto. Analizės rezultatai artimi mokslinės literatūros rezultatams. Ciaian, Rajcaniova & Kancs (2016) ištyrė, kad transakcijų skaičius turi neigiamą įtaką bitkoino kainai.

Toliau 14 paveiksle pateikiamos bitkoino kainos ir bitkoino transakcijų apimtys ir prekybos didžiausiose biržose apimtys priklausomybę vaizduojančios diagramos.



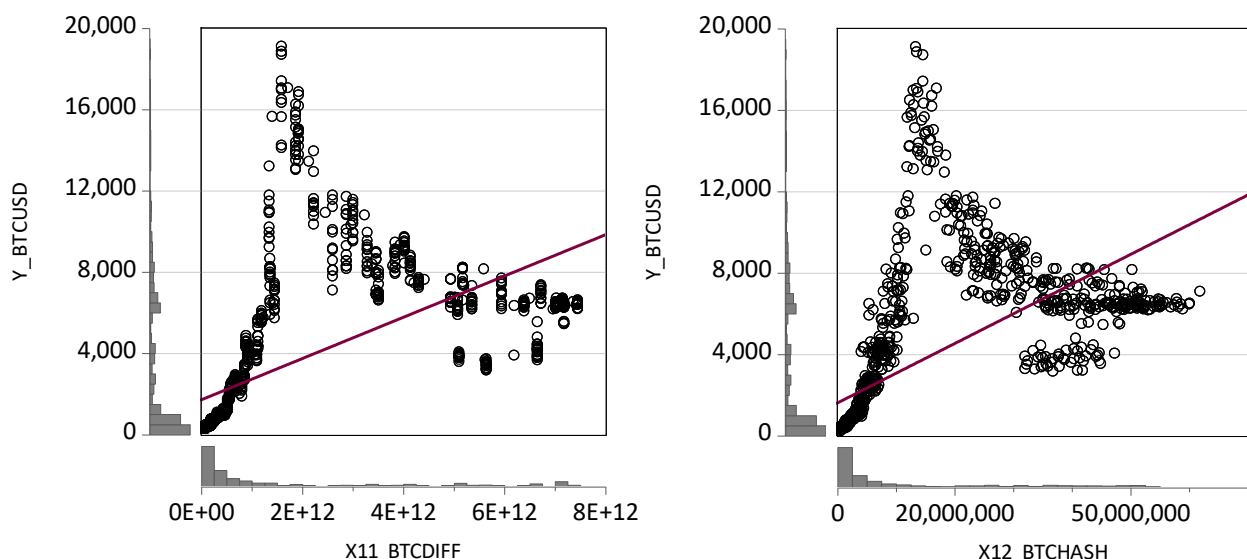
14 pav. Bitkoino kainos ir transakcijų apimtys (X9) ir prekybos apimtys (X10) priklausomybės diagramos

Atliktos koreliacinės analizės rezultatai rodo, kad analizuojamuoju laikotarpiu tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų egzistuoja teigiamas ir stiprus tiesinis ryšys (koreliacijos koeficientai tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų, atitinkamai, buvo 0,852491 ir 0.799176), o pateiktos diagramos patvirtina teigiamo ir stipraus tiesinio ryšio tarp kintamųjų egzistavimą (kintamųjų reikšmės išsidėsto aplink priklausomybę vaizduojančią tiesę ir juda jos linkme). Stiprus bitkoino kainos priklausomumo nuo transakcijų apimtys ryšys rodo, kad bitkoino kainą lemia kokiomis apimtimis atliekamos transakcijos, o tai leidžia išvengti, kad kuo didesnėmis apimtimis atliekamos transakcijos, tuo tai turės didesnę įtaką bitkoino kainos augimui.

Vertinant tai, kad didesnėmis apimtimis atliekamos transakcijos bus siejamos su investavimu, įžvelgiama bitkoino kainos priklausomybė nuo investuotojų, spekuliantų aktyvumo. Didžiąją dalį bitkoino transakcijų apimties sudaro prekybos valiutos ar kriptovaliutų biržose apimtis, o atsižvelgiant į tai, kad biržos suteikdamos galimybę įsigyti kriptovaliutos ir kitų valiutų porų skatina prekiavimo biržoje populiarumą, galima manyti, kad transakcijų apimtis ir prekybos biržose apimtis turi stiprią įtaką bitkoino kainai. Gauti rezultatai nesutampa su Bouoiyour ir Selmi (2015), atradusių, kad transakcijų apimtis turi minimalią ir nereikšmingą įtaką bitkoino kainai, rezultatais. Visgi, rezultatų nesutapimas gali lemti analizuojamojo laikotarpio skirtumai – autoriai atliktoje studijoje analizavo laikotarpį iki 2014 metų, kai bitkoinas dar nebuvo pasiekęs jo istorijoje didžiausios vertės. Tuo tarpu magistro baigiamajame darbe analizuojamas laikotarpis apimantis didžiausius bitkoino kainos augimo laikotarpius, o tai parodo, kad veiksniai įtakojantys bitkoino kainą gali ženkliai kisti bėgant laikui.

Vertinant bitkoiną, kaip mainų priemonę, buvo atliktas transakcijų ir prekybos apimties palyginimas, kuris parodė, kad prekybos didžiausiose kriptovaliutų biržose apimtis sudaro didžiąją dalį bitkoino transakcijų apimties, o tai rodo, kad bitkoinas dideliu mastu naudojamas kaip investicinis instrumentas. Taigi, bitkoino kainos stipri priklausomybė nuo bitkoino prekybos didžiausiose biržose apimties yra logiška ir aiški, kol bitkoino rinka yra valdoma investuotojų, spekuliantų. Augantis investuotojų aktyvumas ir intensyvesnis prekybos dažnis gali lemti prekybos apimčių kriptovaliutos biržose augimą, o tai, atitinkamai, lems pokyčius ir potencialų bitkoino kainos augimą. Visgi, ganėtinai sudėtinga interpretuoti rezultatus, kadangi yra tikimybė, kad bitkoino kaina gali lemti prekybos biržose apimtis, o ne atvirkščiai, tačiau šis aspektas bus įvertintas sekančioje tyrimo dalyje atliekant priežastingumo analizę. Atliktos priklausomumo analizės rezultatai sutampa su mokslinėje literatūroje identifikuotais rezultatais. Urquhart (2017) tyrimo rezultatai patvirtino bitkoino kainos ir prekybos apimties ryšį.

15 paveiksle pateikiamos bitkoino kainos ir į analizę įtrauktų techninių veiksnių bitkoino kasimo sudėtingumo rodiklio bei bitkoino problemos išsprendimo greičio rodiklio priklausomybė vaizduojančios diagramos.

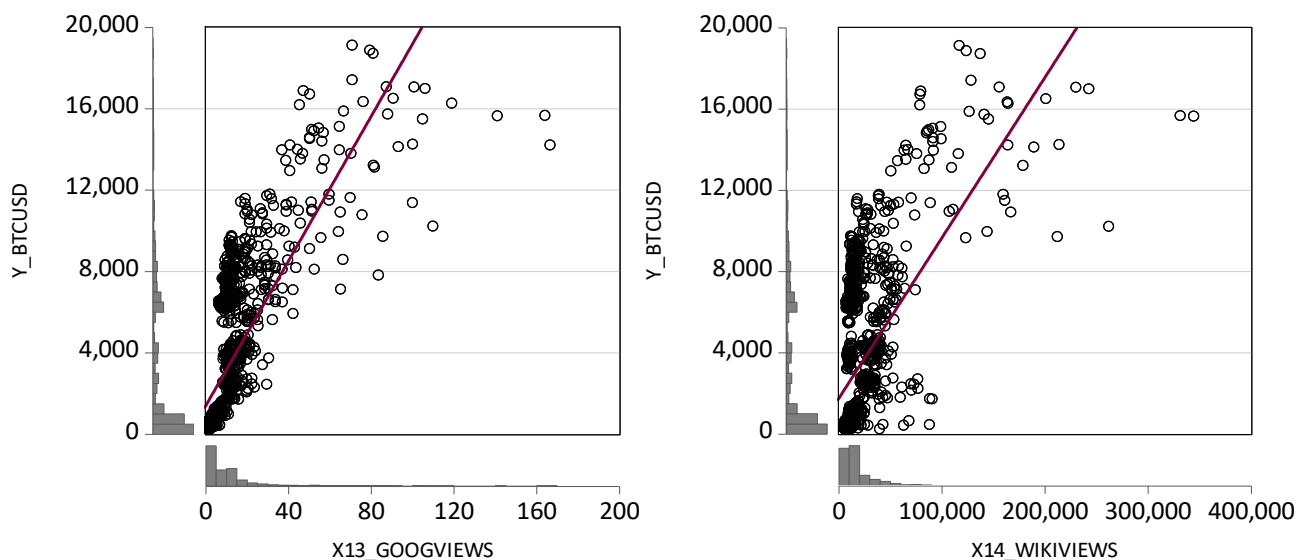


15 pav. Bitkoino kainos ir sudėtingumo rodiklio (X11) ir problemos išsprendimo greičio rodiklio (X12) priklausomybės diagramos

Atliktos veiksnių priklausomumo analizės rezultatai parodė, kad analizuojamuoju laikotarpiu tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų egzistuoja teigiamas ir vidutinio stiprumo tiesinis ryšys (koreliacijos koeficientai tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų, atitinkamai, buvo 0,599217 ir

0.624599). Pateiktos diagramos parodo, kad vizualiai reikšmės tarp kintamųjų pasiskirstę platesniu spektru, o tai patvirtina, kad priklausomybė tarp kintamųjų nėra tokia stipri, kaip kad yra lyginant su kitais kintamaisiais. Priklausomumo analizės rezultatai rodo, kad techniniai veiksniai gali turėti įtakos bitkoino kainai. Vertinant bitkoino sudėtingumo rodiklį, svarbu atsižvelgti į tai, kad laikui bėgant į bitkoino tinklą įsitraukiant vis daugiau bitkoino kasėjų (angl. *minners*), bitkoino kasimo sudėtingumas auga reikalaujamas vis didesnių išteklių norint išspręsti bitkoino problemą. Problemos išsprendimui arba, kitaip tariant, transakcijų bloko patvirtinimui reikalingi vis didesni energijos ištekliai, o augantis išteklių poreikis gali lemti bitkoino kainos pokyčius. Magistro baigiamojo darbo tyrimo rezultatai sutampa su kitų mokslininkų rezultatais. Hayes (2015) ir Kristoufek (2015) savo tyrimų rezultatais parodė, kad techniniai veiksniai gali būti reikšmingais paaiškinant bitkoino vertę ir nurodė, kad augant bitkoino kasybos efektyvumui, bitkoino tinklas papildomas didesniu energijos poreikiu, kuris didins kasybos sudėtingumą ir darys teigiamą įtaką bitkoino kainai. Vertinant bitkoino kainos ir bitkoino problemos išsprendimo greičio rodiklio, o dažniausiai įvardijamu angliškų atitikmeniu *hashrate*, priklausomumą atsižvelgiama į tai, kad sudėtingumo ir problemos išsprendimo greičio rodikliai yra labai tarpusavyje susiję ir siejami su augančiu programinės įrangos, techninių ir elektros resursų poreikiu, kuris atitinkamai gali skatinti bitkoino kainos augimą. Visgi, literatūroje diskutuojama dėl šio veiksnio įtraukimo analizuojant bitkoino kainą lemiančius veiksnius. Kjærland, Khazal, Krogstad, Nordstrøm & Oust (2018) teigi, kad problemos išsprendimo greitis nėra reikšmingas veiksnys aiškinant kriptovaliutos bitkoino kainą ir jos kitimą, kadangi jis neįtakoja bitkoino pasiūlos. Kristoufek (2015) nurodo, kad problemos išsprendimo greičio rodiklis yra reikšmingas aiškinant bitkoino kainą, tačiau pabrėžia, kad ir bitkoino kainos pokyčiai gali įtakoti rodiklio pokyčius.

16 paveiksle pateikiamos bitkoino kainos ir bitkoino naudotojų susidomėjimo, patrauklumo veiksnių, t. y. bitkoino paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiaus bei bitkoino paieškų „Wikipedia“ paieškų sistemoje skaičiaus priklausomybę vaizduojančios diagramos.



16 pav. Bitkoino kainos ir paieškų „Google“ (X13) ir paieškų „Wikipedia“ (X14) paieškos sistemose priklausomybės diagramos

Atliktos koreliacinės analizės rezultatai parodė, kad analizuojamuoju laikotarpiu tarp priklausomo kintamojo ir paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiaus egzistuoja teigiamas ir stiprus tiesinis ryšys (koreliacijos koeficientas yra lygus 0,770368), reikšmės priklausomybės diagramoje turi aiškią kitimo tendenciją, o jų sklaida aplink porinės regresijos tiesę yra palyginti maža. Tarp priklausomo kintamojo

ir paieškų „Wikipedia“ paieškų sistemoje skaičiaus vyrauja teigiama vidutinio stiprumo koreliacija (koreliacijos koeficientas yra lygus 0.604863), o pateikta priklausomybės diagrama rodo, kiek didesnę reikšmių sklaidą, kuri patvirtina kiek silpnesnį priklausomumo ryšį, lyginant su ankstesniu kintamuoju. Atsižvelgiant į tai, kad paieškų skaičiaus augimas paieškų sistemose yra visuomenės susidomėjimo veiksnys identifikuojantis visuomenės norą sužinoti apie bitkoiną, naudoti bitkoiną transakcijoms ar kaip investavimo priemonę, galima manyti, kad visuomenės susidomėjimas, lūkesčiai gali įtakoti ir bitkoino kainą bei jos nepastovumą. Susidomėjimo, patrauklumo veiksniai yra gana lengvai interpretuojami – susidomėjimas kriptovaliuta, kuris gali būti siejamas su įvairiomis jos naudojimo paskirtimis, skatina bitkoino paklausos augimą, o paklausos augimas lemia ir bitkoino kainos augimą. Galima pastebėti, kad paieškų skaičiaus „Google“ paieškos sistemose ir bitkoino kainos ryšys stipresnis nei paieškų skaičiaus „Wikipedia“ paieškos svetainėje. Atsižvelgiant į tai, kad „Wikipedia“ svetainėje pateikiama informacija susipažinimui su kriptovaliuta, galima manyti, kad ryšys tarp šių kintamųjų buvo stipresnis pirmaisiais bitkoino gyvavimo metais, kuomet jo naudojimas transakcijoms tik prasidėjo, o tuo tarpu paieškų „Google“ sistemoje ryšys su bitkoino kaina yra stipresnis, rodantis nuoseklų, pastovų naudotojų susidomėjimą valiuta. Visgi, paieškų skaičiaus ir bitkoino kainos kintamumo tendencija yra labai panaši, taigi, ir šiuo atveju sunku nustatyti, kuris veiksnys yra priežastinis. Priklausomumo tarp kintamųjų rezultatai yra tokie, kokių buvo galima tikėtis prieš atliekant priklausomumo tarp veiksnių analizę. Lyginant rezultatus su atliktos mokslinės literatūros analize, pastebima, kad rezultatai sutampa su Kristoufek (2013, 2015), Polasik, Piotrowska, Wisniewski, Kotkowski & Lightfoot (2015) ir daugelio kitų mokslininkų, įtraukusių šiuos veiksnius į bitkoino kainos analizę, rezultatais.

Mokslinėje literatūroje dažnai nurodoma, kad siekiant gauti tikslingiau įvertintas statistines charakteristikas, o tuo pačiu ir koreliacijos koeficientus, reikia, kad analizuojami duomenys būtų pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį arba artimi normaliajam pasiskirstymui. To pasekoje, reikalingos duomenų unifikavimas, transformacijos. Siekiant įvertinti ar duomenų transformacija pagerins priklausomumo rezultatus buvo atliktos duomenų transformacijos, t. y. priklausomo kintamojo (bitkoino kainos) ir nepriklausomų kintamųjų laiko eilutės buvo transformuojamos apskaičiuojant jų natūralų logaritmą. Transformavus duomenis buvo pakartotinai suformuota koreliacinė matrica, kuri pateikiama 5 priede. Vertinant kintamųjų koreliaciją po duomenų transformacijų, galima pastebėti, kad ryšys tarp kintamųjų sustiprėja, tačiau atsižvelgiant į tai, kad rezultatai per daug nekito, jiems gali būti pritaikomos tokios pačios interpretacijos.

Apibendrinant bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priklausomumo analizę, galima teigti, kad stipriausias priklausomumo ryšys iki duomenų transformacijų nustatytas tarp bitkoino kainos ir bitkoino pasiūlos ir paklausos grupės veiksniams priskiriamo veiksnio transakcijų apimties, tuo tarpu po atliktų duomenų transformacijų sustiprėjus priklausomumo ryšiams stipriausias statistiškai reikšmingas ryšys nustatomas tarp bitkoino kainos ir makroekonominiams veiksniams priskiriamo S&P 500 akcijų rinkos indekso. Stiprūs ir statistiškai reikšmingi ryšiai nustatomi tarp bitkoino kainos ir Federalinių rezervų palūkanų normos, euro ir JAV dolerio valiutos kurso, S&P 500 akcijų rinkos indekso, bitkoino vienetų esančių cirkuliacijoje skaičiaus, bitkoino transakcijų ir prekybos apimties, paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiaus, taigi, iš visų į analizę įtrauktų veiksnių grupių veiksnių, išskyrus techninius veiksnis. Kiek silpnesnis, vidutinio stiprumo, tačiau vis tiek statistiškai reikšmingas ryšys identifiкуotas tarp bitkoino kainos ir techninių veiksnių – problemos išsprendimo greičio rodiklio ir kasimo sudėtingumo rodiklio. Neigiamas ir silpnas ryšys nustatytas tarp bitkoino kainos ir tradicinių valiutų Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir Kinijos juanio. Stipriausio ryšio identifikavimas tarp bitkoino kainos ir transakcijų apimties bei S&P 500 akcijų rinkos indekso rodo, kad bitkoino kaina dažnai

lemiama investuotojų, kurie rinkoje veikia spekuliaciniais tikslais, aktyvumo rinkoje. Didžiąją dalį transakcijų apimties sudaro prekybos biržose operacijos, o priklausomumo sąsajos su akcijų rinkos indeksu patvirtina bitkoino panašumą labiau į investicinį, spekuliacinį instrumentą, nei į valiutą. Atsižvelgiant į gautus rezultatus, apibendrintai galima teigti, kad bitkoinas neturi vertės stabilumo charakteristikos ir netenkina kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto pripažinimo kriterijų, kurie ypatingai svarbūs vertinant tam tikro objekto atitiktį pinigams, tradicinėms valiutoms.

4.2.2. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių priežastingumo analizė

Vadovaujantis magistro baigiamojo darbo metodologijoje (3.1. dalyje) pateiktais metodiniais nurodymais atliekama kriptovaliutos bitkoino ir jo vertę lemiančių veiksnių, kurie išskirti magistro baigiamojo darbo 2 priede priežastingumo analizė. Priežastingumo nustatymas yra svarbus, kadangi priklausomumo nustatymo metu nustatyta koreliacija nepatvirtina, kad tarp kintamųjų egzistuoja priežastinis ryšys, t. y. kad vienas kintamasis yra kito kintamojo kitimo priežastis. Kaip ir nurodoma tyrimo metodologijoje, priežastinio ryšio nustatymui tarp kintamųjų dažnai pasitelkiamas *Granger* priežastingumo testas. Priežastingumo analizė atliekama vertinant porinius priklausomojo kintamojo bitkoino kainos ir kiekvieno iš nepriklausomų kintamųjų ryšius.

Kaip ir nurodoma metodologijoje, pirmiausiai, atliekamas kintamųjų stacionarumo įvertinimas, t. y. patikrinama, ar analizuojamos laiko eilutės yra stacionarios. Siekiant įvertinti stacionarumą, *Eviews10* pagalba apskaičiuojamas *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijus. Vertinant kintamųjų laiko eilutes ir jų stacionarumą, laiko eilutės įvertintos visais trimis galimais modelio tipais, t. y. modelyje be poslinkio, modelyje su poslinkiu, bet be trendo ir modelyje su poslinkiu ir determinuotu trendu. Atsižvelgiant į tai, kad magistro baigiamajame darbe regresijos modelis nesudaromas ir siekiama įvertinti tik laiko eilučių stacionarumą, svarbu atkreipti dėmesį į *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijaus tikimybės reikšmę. Kriterijaus tikimybės reikšmės susistemintai pateikiamos 13 lentelėje. Lentelėje pateikiamos kriterijaus tikimybės reikšmės prieš ir po integravimo, t. y. pirmiausiai, įvertinamas transformuotų laiko eilučių stacionarumas, o jeigu laiko eilutės yra nestacionarios, jos integruojamos pirmuoju laipsniu ir pakartotinai apskaičiuojamas *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijus. Kaip matome iš lentelės, pirmoje lentelės skiltyje pateiktos kriterijaus tikimybės reikšmės rodo, kad visos analizuojamos laiko eilutės yra nestacionarios, taigi, buvo reikalingas integravimas arba kitaip sakant eilučių reikšmių skirtumų apskaičiavimas. Integravus kintamųjų laiko eilutes pirmuoju laipsniu, *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijus parodė, kad laiko eilutės (išskyrus vieną iš analizuojamų kintamųjų) tampa stacionariomis. Bitkoino pasiūlos lygį atspindinčio veiksnio, t. y. bitkoino vienetų esančių cirkuliacijoje skaičiaus laiko eilutė netampa stacionari integravus ją pirmuoju laipsniu, taigi, priklausomojo kintamojo ir šio kintamojo priežastinis ryšys nebus analizuojamas.

Įvertinus analizuojamų laiko eilučių stacionarumą, svarbu tinkamai parinkti vėlavimų eilės skaičių, kuris bus taikomas atliekant *Granger* priežastingumo testą, kadangi *Granger* priežastingumo tyrimas yra jautrus vėlavimų eilės skaičiaus parinkimui. Atlikus vėlavimų skaičiaus parinkimo testą pagal *HQ* kriterijų, nustatytos šios vėlavimų eilės: Federalinių rezervų palūkanų normai nustatytas vėlavimų skaičius – 2, euro ir JAV dolerio valiutos kursui – 1, Didžiosios Britanijos svoro sterlingų ir JAV dolerio valiutos kursui – 1 Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutos kursui – 1, *S&P 500* akcijų rinkos indeksui –

12 lentelė. Kintamųjų stacionarumo įvertinimas, vadovaujantis *Dickey-Fuller (ADF)* kritejumi (sudaryta autorės)

Priklausomas ir nepriklausomi kintamieji	Dickey-Fuller kriterijaus tikimybės reikšmė P*			Dickey-Fuller kriterijaus ikimybės reikšmė P* (po integravimo pirmuoju laipsniu)		
Y (BTC_USD)	0.9758	0.6356	0.9921	0.0000	0.0000	0.0000
X1 (FFRATE)	0.0522	0.6433	0.0497	0.0000	0.0000	0.0000
X2 (EUR_USD)	0.5516	0.3577	0.5028	0.0000	0.0000	0.0000
X3 (GBP_USD)	0.1310	0.2667	0.6130	0.0000	0.0000	0.0000
X4 (CNY_USD)	0.9619	0.4236	0.8023	0.0000	0.0000	0.0000
X5 (S&P 500)	0.8673	0.6735	0.2974	0.0000	0.0000	0.0000
X6 (BTCSUPPLY)	0.9825	0.0297	0.0694	0.1481	0.2064	0.1114
X7 (BTCUSERS)	0.8432	0.1251	0.4962	0.0000	0.0000	0.0000
X8 (BTCTRAN)	0.8560	0.1093	0.2686	0.0000	0.0000	0.0000
X9 (BTCTRANVOL)	0.8747	0.3502	0.7348	0.0000	0.0000	0.0000
X10 (BTCTRADEVOL)	0.8560	0.2131	0.0911	0.0000	0.0000	0.0000
X11 (BTCDIFF)	1.0000	0.7400	0.9203	0.0000	0.0000	0.0000
X12 (BTCHASH)	1.0000	0.8259	0.7691	0.0000	0.0000	0.0000
X13 (GOOGVIEWS)	0.5988	0.4908	0.7087	0.0000	0.0000	0.0000
X14 (WIKIVIEWS)	0.6258	0.2078	0.4787	0.0000	0.0000	0.0000

* *Dickey-Fuller (ADF)* kriterijaus tikimybės reikšmė *P* lyginama su nustatytu pasiklovimo lygmeniu, t. y. 0,05.

1, unikalių bitkoino adresų skaičiui – 14, bitkoino transakcijų skaičiui – 14, bitkoino transakcijų apimčiai – 15, bitkoino prekybos apimčiai – 6, bitkoino sudėtingumo rodikliui – 3, bitkoino problemos išsprendimo greičio rodikliui – 7, paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiui – 6 ir, galiausiai, paieškų „Wikipedia“ paieškos svetainėje skaičiui nustatyta 7 vėlavimų eilė.

Įvertinus eilučių stacionarumą ir nustčius tinkamiausią vėlavimų eilę buvo atliktas *Granger* priešastingumo testas kiekvienai priklausomojo kintamojo ir nepriklausomų kintamųjų porai. Apibendrinti testo rezultatai pateikiami 14 lentelėje, o informacija iš *Eviews10* pateikiama 6 priede.

Atliktas *Granger* priešastingumo testas pateikia ganėtinai įdomius rezultatus, papildančius ankstesniame skyrelyje atliktą priklausomumo analizę ir suteikiančius pagrindą naujoms išvalgoms. Priežastingumo tyrimu nustatyta, kad tik du iš visų nepriklausomų kintamųjų, įtrauktų į priklausomumo tyrimą, su priklausomu kintamuoju susiję priešastiniu ryšiu. Abu kintamieji priklauso makroekonominių veiksnių grupei, todėl rezultatai nėra tokie, kokių buvo galima tikėtis vadovaujantis mokslinėje literatūroje vyraujančiomis prielaidomis, kurios nurodo, kad kriptovaliutos neturėtų būti veikiamos tradicinių, įprastų ekonominių veiksnių. *Granger* priešastingumo tyrimo rezultatai rodo, kad Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kursai yra bitkoino kainos ir jos kintamumo priešastimi. Tarp šių kintamųjų porų egzistuoja vienos krypties priešastinis ryšys, t. y. valiutų kursai yra bitkoino kainos kitimo priešastis, tačiau bitkoino kaina nelemia valiutos kursų kitimo. Identifikuotą priešastinį ryšį ganėtinai sudėtinga paaiškinti dėl mokslinėje literatūroje vyraujančių prielaidų, tačiau priešastinis ryšys tarp šių kintamųjų porų galėjo būti identifikuotas dėl glaudžios visuotinai pripažintų valiutų tarpusavio sąsajos. Atsižvelgiant į tai, kad bitkoino kaina tyrime parinkta kaip bitkoino ir JAV dolerio valiutos kursas, o didžiosios pasaulio valiutos, tokios kaip JAV doleris, Didžiosios Britanijos svaras sterlingų ir Kinijos juanis bei prekyba šių valiutų poromis yra tarpusavyje susijusios sudaroma terpė priešastingumo ryšio nustatymui, t. y. Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir Kinijos juanio valiutų

kursų augimas ar kritimas, atitinkamai, bus viena iš bitkoino ir JAV dolerio valiutų kurso kritimo ar augimo priežasčių, kadangi tradicinės valiutos tarpusavyje yra labai susijusios.

13 lentelė. Kintamųjų porų *Granger* priežastingumo testo rezultatai (sudaryta autorės)

H ₀ hipotezės teiginys	<i>F-Statistic</i> reikšmė	<i>F-Statistic</i> reikšmės tikimybė	Rezultatas
X1 nėra Y priežastis	0.60894	0.5441	H ₀ atmetama
Y nėra X1 priežastis	0.11479	0.8916	H ₀ atmetama
X2 nėra Y priežastis	0.20706	0.6492	H ₀ atmetama
Y nėra X2 priežastis	0.03293	0.8560	H ₀ atmetama
X3 nėra Y priežastis	3.93110	0.0476	H ₀ neatmetama
Y nėra X3 priežastis	0.02688	0.8698	H ₀ atmetama
X4 nėra Y priežastis	4.33202	0.0376	H ₀ neatmetama
Y nėra X4 priežastis	0.53593	0.4643	H ₀ atmetama
X5 nėra Y priežastis	0.47719	0.4898	H ₀ atmetama
Y nėra X5 priežastis	0.26885	0.6042	H ₀ atmetama
X6 nėra Y priežastis	-	-	-
Y nėra X6 priežastis	-	-	-
X7 nėra Y priežastis	1.28470	0.2094	H ₀ atmetama
Y nėra X7 priežastis	5.33295	6.E-10	H ₀ neatmetama
X8 nėra Y priežastis	1.22734	0.2484	H ₀ atmetama
Y nėra X8 priežastis	3.33352	3.E-05	H ₀ neatmetama
X9 nėra Y priežastis	0.69457	0.7919	H ₀ atmetama
Y nėra X9 priežastis	4.95179	2.E-09	H ₀ neatmetama
X10 nėra Y priežastis	0.59150	0.7374	H ₀ atmetama
Y nėra X10 priežastis	2.43520	0.0241	H ₀ neatmetama
X11 nėra Y priežastis	0.63841	0.5903	H ₀ atmetama
Y nėra X11 priežastis	0.93549	0.4228	H ₀ atmetama
X12 nėra Y priežastis	1.05604	0.3899	H ₀ atmetama
Y nėra X12 priežastis	0.74437	0.6343	H ₀ atmetama
X13 nėra Y priežastis	0.77291	0.5912	H ₀ atmetama
Y nėra X13 priežastis	2.32080	0.0311	H ₀ neatmetama
X14 nėra Y priežastis	0.25588	0.9704	H ₀ atmetama
Y nėra X14 priežastis	2.11289	0.0396	H ₀ neatmetama

Lyginant rezultatus su ankstesniame magistro baigiamojo darbo skyrelyje atlikta priklausomumo tyrimo analize, galima buvo pamatyti, kad tarp bitkoino kainos ir Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kursų buvo identifikuotas labai silpnas ryšys. Siekiant apjungti atliktus priklausomumo ir priežastingumo testus, galima teigti, kad nors šie valiutų kursai identifikuojami kaip bitkoino kainos ir jos kitimo priežastis, jų įtaka bitkoino kainai turėtų būti minimali. Lyginant gautus rezultatus su mokslinės literatūros analizės rezultatais, galima pastebėti rezultatų panašumą. Coreli (2018) atlikto priežastingumo tyrimo rezultatai rodė, kad tarp bitkoino ir Kinijos juanio vyrauja abipusis priežastinis ryšys, t. y. tiek bitkoino kainos kintamumas yra Kinijos juanio valiutų kurso kintamumo priežastimi, tiek, atvirkščiai, Kinijos juanio valiutų kursas ir jo kintamumas yra bitkoino kainos kintamumo priežastis. Nors analizuojami panašūs laikotarpiai, rezultatų varijavimą galėjo lemti skirtingi duomenų apdorojimo metodai.

Granger priežastingumo testas įvertina abipusius ryšius, t. y. gali įvertinti analizuojamų nepriklausomų kintamųjų įtaką priklausomam kintamajam ir, atvirkščiai, priklausomo kintamojo įtaką nepriklausomiems kintamiesiems. Apžvelgiant kitus *Granger* priežastingumo tyrimo rezultatus, galime

pamatyti, kad analizuojamas priklausomas kintamasis (bitkoino kaina) identifikuojamas keletu iš priklausomumo analizėje naudotų nepriklausomų kintamųjų priežastimi. Vienos krypties priežastiniai ryšiai identifikuojami tarp bitkoino kainos ir bitkoino paklausos veiksnių bei bitkoino patrauklumo veiksnių grupėms priskiriamų veiksnių.

Pirmiausiai, priežastinis ryšys identifikuojamas tarp bitkoino kainos ir visų keturių į analizę įtrauktų bitkoino paklausos veiksnių – vartotojų skaičiaus, išreikšto unikalių adresų skaičiumi, bitkoino transakcijų skaičiaus, bitkoino transakcijų apimties bei bitkoino prekybos apimties. *Granger* priežastingumo testo rezultatai parodo, kad bitkoino kaina ir jos kintamumas yra šių veiksnių priežastis, tačiau neatvirkščiai. Rezultatai rodo, kad bitkoino kaina ir jos kintamumas lemia bitkoino paklausą, t. y. galimai auganti bitkoino kaina yra ir bitkoino paklausos augimo priežastis. Tokiu atveju, priežastinis ryšys tarp bitkoino kainos ir unikalių adresų skaičiaus leidžia teigti, kad bitkoino kainos augimas skatina į bitkoino sistemą įsitraukti daugiau naudotojų ir naudotojų aktyvumas priklauso būtent nuo bitkoino kainos svyravimų. Visgi, atsižvelgiant į tokius rezultatus, galima manyti, kad kainos augimas skatina įsitraukti labiau investuotojus, spekuliantus, siekiančius uždirbti pelno iš bitkoino kainos augimo, o ne bitkoino, kaip mainų priemonės, naudotojus. Priežastinis ryšys tarp bitkoino kainos ir bitkoino transakcijų skaičiaus per dieną rodo, kad bitkoino kainos augimas lemia transakcijų skaičiaus augimą. Auganti bitkoino kaina skatins atlikti daugiau transakcijų per dieną, o tai lems bitkoino naudojimo transakcijoms intensyvumą. Visgi, tokie rezultatai leidžia išvelgti, kad bitkoinas, nepaneigiamai, susijęs su investuotojais, jų veiksmis ir lūkesčiais, kadangi naudotojams, bitkoiną naudojantiems realioms prekių ir paslaugų įsigijimo transakcijoms, bitkoino kainos svyravimas nėra toks aktualus, koks jis aktualus investuotojams ir spekuliantams galintiems padidinti pelną iš bitkoino investicijų. Priežastinis ryšys tarp bitkoino kainos ir bitkoino transakcijų apimties bei bitkoino prekybos apimties, panašiai, kaip ir kitų paklausos veiksnių atveju, rodo, kad bitkoino kainos augimas tikėtina bus bitkoino transakcijų apimties ir prekybos apimties augimo priežastis, o ne atvirkščiai. Ankstesnių veiksnių priežastingumo ryšio interpretacija yra artima ir tinkama ir šių veiksnių priežastinio ryšio paaiškinimui, t. y. bitkoino kainos augimas skatins atlikti transakcijas, prekybos operacijas biržose didesnėmis apimtimis, o tai savaime lems ir bendros transakcijų bei prekybos apimties augimą. Vėlgi, tokie rezultatai patvirtina bitkoino naudojimą investiciniais, spekuliaciniais tikslais. Apjungiant priklausomumo analizės ir priežastingumo analizės rezultatus, galima daryti išvadą, kad bitkoino kaina ir bitkoino paklausos veiksniai yra labai susiję, todėl vienareikšmiškai teigti, kad paklausos veiksniai neįtakoja bitkoino kainos, nebūtų tikslu. Vienakrypčio priežastinio ryšio identifikavimas tarp bitkoino kainos ir bitkoino paklausos veiksnių leidžia manyti, kad bitkoino kainos augimas, kritimas labiau lems bitkoino paklausos augimą, kritimą, nei paklausos augimas, kritimas skatins bitkoino kainą augti, kristi.

Galiausiai, priežastinis ryšys identifikuojamas tarp bitkoino kainos ir abiejų į analizę įtrauktų bitkoino patrauklumo, susidomėjimo veiksnių – paieškų skaičiaus „Google“ ir „Wikipedia“ paieškos sistemose. *Granger* priežastingumo testo rezultatai rodo, kad bitkoino kaina ir jos kintamumas yra bitkoino patrauklumo, susidomėjimo bitkoinu priežastis. Rezultatai leidžia teigti, kad auganti bitkoino kaina skatina augantį suinteresuotumą bitkoinu, augantis suinteresuotumas lemia tai, kad visuomenė pradeda ieškoti informacijos apie bitkoiną įvairiuose šaltiniuose. Atsižvelgiant į tai, kad daugiausiai informacijos apie bitkoiną pateikiama internetinėje erdvėje yra logiška ir aišku, kad susidomėjusieji ieškos informacijos apie bitkoiną „Google“ paieškos sistemoje bei „Wikipedia“ informacinėje svetainėje taip didindami paieškų apie bitkoiną skaičių. Apjungiant priklausomumo ir priežastingumo rezultatus, galima daryti išvadą, kad bitkoino kaina ir jos kintamumas yra labai susijęs su visuomenės susidomėjimu kriptovaliutomis, todėl veiksnių priklausomumas nuo vienas kito yra stiprus ir nepaneigiamas, o

priklausomybė yra teisinga. Visgi, bitkoino kaina yra priežastinis veiksnys, kuris lemia visuomenės susidomėjimą, t. y. yra didesnė tikimybė, kad bitkoino kainos augimas lems susidomėjimo, o tuo pačiu ir paieškų skaičiaus „Google“ ir „Wikipedia“ paieškos sistemose skaičiaus, augimą, nei susidomėjimas skatins bitkoino kainos augimą.

Apibendrinant bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių priežastingumo analizės rezultatus, galima teigti, kad priežastiniai ryšiai identifikuoti tarp kintamųjų, kurių priežastinio ryšio tikėtasi mažiausiai. Vieninteliais bitkoino kainos priežastiniais veiksniais identifikuoti Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir Kinijos juanio, išreikštų JAV doleriu, valiutų kursai, kurie priskiriami makroekonominių veiksnių grupei. Priežastinis ryšys tarp bitkoino kainos ir šių makroekonominių veiksnių galėjo būti nustatytas dėl kintamųjų išraiškos JAV dolerio kursu, taigi, toks rezultatas turėtų būti vertinamas kritiškai, atsargiai, turint omenyje, kad bitkoinas yra visiškai privati, decentralizuota kriptovaliuta, nesusijusi su tradicinėmis valiutomis ir jų kainai poveikį turinčiais ekonominiais procesais. Priežastingumo analizė, taip pat, parodė, kad bitkoino kaina yra bitkoino paklausos veiksnių – unikalių adresų skaičiaus, bitkoino transakcijų skaičiaus, bitkoino transakcijų apimtys ir bitkoino prekybos apimtys – priežastinis veiksnys. Tokie rezultatai rodo, kad bitkoino kaina ir bitkoino paklausos veiksniai yra labai tarpusavyje susiję, t. y. tiek vartotojų skaičiaus, ar transakcijų apimtys pokyčiai gali paskatinti bitkoino kainos pokyčius, tiek atvirkščiai, bitkoino kaina ir jos pokyčiai gali skatinti įsitraukimą į bitkoino tinklą, bitkoino naudojimą transakcijoms. Apibendrintam vertinimui priklausomumo ir priežastingumo analizės rezultatai turėtų būti vertinami kartu.

4.3. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo apibendrinimas

Tračiajame ketvirto magistro darbo skyriaus poskyryje atliekamas trumpas atlikto bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo apibendrinimas. 15 lentelėje pateikiama informacija apie įvykdytame bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrime vertintus pinigų pripažinimo kriterijus, charakteristikas ir rezultatus.

14 lentelė. Bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms vertinimas (sudaryta autorės)

Pinigų, tradicinių valiutų pripažinimo kriterijai	Pinigų tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų charakteristikos	Rezultatai
Mainų priemonė	Priimtinumumas	Kriterijus tenkinamas iš dalies
Kaupimo priemonė	Vertės stabilumas	Kriterijus netenkinamas
Apskaitos vienetas		

Pirmiausiai, bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimu įvertinamas atitikimas mainų priemonės kriterijui. Magistro baigiamojo darbo tyrime šio kriterijaus vertinimui pasirinkta viena iš kriterijaus charakteristikų – priimtinumumas. Vertinant bitkoino priimtinumą, atsižvelgta į bitkoino transakcijų ir vartotojų statistinę informaciją. Atlikus bitkoino priimtimumo vertinimą, nustatyta, kad analizuojamuoju laikotarpiu, t. y. 2015 m. liepos 1 d. iki 2018 m. gruodžio 31 d., bitkoino priimtinumumas ir panaudojimas yra siejamas su bitkoino naudojimu investavimo tikslais. Bitkoino transakcijų apimtys ir bitkoino prekybos biržose apimtys, bitkoino aktyvių vartotojų ir bitkoino kainos sąsajos bei transakcijų ir aktyvių naudotojų skaičiaus nepastovumas, leidžia identifikuoti, kad bitkoino naudojimas priklausomas nuo bitkoino rinkoje dalyvaujančių ir rinkos aktyvumą skatinančių investuotojų, spekuliantų. Atsižvelgiant

į atrastas sąsajas, galima teigti, kad kol bitkoino naudojimas priklausys nuo investuotojų, spekuliantų veiklos, tol bitkoino, kaip mainų priemonės, t. y. naudojimo atsiskaitymams už prekes ar paslaugas, priimtumas bus ribotas (investuotojai, spekuliantai siejami su bitkoino kainos nestabilumo, o kainos nestabilumas sukelia neapibrėžtumo jausmą kriptovaliutos savininkams, naudojančiams kriptovaliutą atsiskaitymams). Atlikus bitkoino kainos ir tradicinių valiutų palyginimo analizę, taipogi, nustatytas aukštas kainos, lyginant su tradicinėmis valiutomis, nepastovumo lygis, kuris patvirtina bitkoino ir tradicinių valiutų tarpusavio atskirtį. Visgi, siekiant apjungti problemos teoriniuose sprendimuose atliktą mokslinės literatūros analizę ir tyrimo rezultatus, galima tik patvirtinti, kad bitkoinas mainų priemonės kriterijų tenkina tik iš dalies. Vadovaujantis mokslinės literatūros analize, galima teigti, kad bitkoino naudojimas įprastoms, realioms transakcijoms bei priimtumas individualių naudotojų, įmonių tarpe auga, tačiau lyginant su tradicinių valiutų naudojimo mastu išlieka labai mažas. Atsižvelgiant į tai, kad tyrimu vertinama tik viena iš mainų priemonės kriterijaus charakteristikų, o rezultatai rodo dalinį bitkoino, kaip mainų priemonės, priimtumą, galima teigti, kad kriterijus išpildomas tik iš dalies. Siekiant nuodugnesnio, išsamesnio bitkoino priimtumo, panaudojimo vertinimo reikėtų atlikti kitų kriterijaus charakteristikų analizę, pavyzdžiui, atlikti struktūrinę transakcijų tinklo, vartotojų tinklo analizę ir vartotojų motyvų naudojant bitkoiną analizę ar kitus bitkoino, kaip mainų priemonės, įvertinimo būdus.

Antroje bitkoino atitikties tradicinėms valiutomis tyrimo dalyje įvertinamas atitikimas kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto kriterijams. Magistro baigiamojo darbo tyrime šių kriterijų įvertinimui parinkta svarbiausia, kaip teigiama mokslinėje literatūroje, kriterijų charakteristika – vertės stabilumas. Atliekant mokslinės literatūros analizę preliminariai numatyta, kad bitkoino kaina susiduria su aukštu nepastovumo laipsniu, o atlikus bitkoino ir tradicinių valiutų statistinių charakteristikų analizę buvo galima patvirtinti šį faktą. Atsižvelgiant į mokslinės literatūros analizės rezultatus ir jų pagrindu suformuotas tyrimo prielaidas, tyrime atlikta bitkoino kainos ir jo kainą lemiančių veiksnių analizė. Pirmiausiai, šioje tyrimo dalyje atlikta priklausomumo analizė patvirtino, kad bitkoino kaina priklauso ne tik nuo investuotojų susidomėjimo kriptovaliuta, kaip nurodoma mokslinėje literatūroje, tačiau ir nuo makroekonominių, bitkoino pasiūlos ir paklausos bei bitkoino sistemos techninių veiksnių. Vadovaujantis teoriniuose sprendimuose atliktos mokslinės literatūros analize, buvo galima tikėtis, kad stipriausias statistiškai reikšmingas ryšys bus nustatytas tarp bitkoino kainos ir bitkoino patrauklumo veiksnių. Visgi, tyrime atliktos priklausomumo analizės rezultatai parodė, kad stipriausia priklausomybė analizuojamuoju laikotarpiu identifikuota tarp bitkoino kainos ir transakcijų apimties (iki duomenų transformacijų atlikimo), *S&P 500* akcijų rinkos indekso (po duomenų transformavimo). Stiprus, statistiškai reikšmingas ryšys nustatytas tarp bitkoino kainos ir makroekonominių veiksnių (Federalinių rezervų palūkanų normos, euro ir JAV dolerio valiutų kurso), pasiūlos ir paklausos veiksnių (bitkoino vienetų esančių cirkuliacijoje skaičiaus, transakcijų ir prekybos apimties) ir patrauklumo veiksnių (paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiaus). Vidutinio stiprumo ryšys nustatytas tarp bitkoino kainos ir paklausos veiksnio (transakcijų skaičiaus per dieną), techninių veiksnių (bitkoino problemos išsprendimo greičio rodiklio ir bitkoino kasimo sudėtingumo rodiklio) bei patrauklumo veiksnio (paieškų „Wikipedia“ paieškos sistemoje skaičiaus). Silpnas arba labai silpnas ryšys identifikuotas tarp bitkoino kainos ir likusių kintamųjų, kurių poveikis bitkoino kainai gali būti vertinamas kaip minimalus. Atliktos priklausomumo analizės rezultatai, leidžia suformuoti apibendrintas išvadas dėl veiksnių poveikio bitkoino kainai – bitkoino kaina išlieka glaudžiai susijusi investuotojų ir spekuliantų veikla. Pirmiausiai, tai patvirtina stipri priklausomybė nuo transakcijų apimties ir silpnesnė priklausomybė nuo transakcijų skaičiaus, kas rodo, kad bitkoino kaina priklauso nuo ne bitkoino panaudojimo transakcijoms dažnumo, tačiau nuo to kokiomis vertėmis atliekamos transakcijos. Vertinant tai, kad kriptovaliutos

panaudojimo kaip valiutos transakcijos neturėtų būtų didelės savo apimtimis, daroma išvada, kad bitkoino rinkoje paklausą ir bitkoino kainą lemia investuotojų veiksmai. Ryšio identifikavimas tarp bitkoino kainos ir akcijų rinkos indekso parodo bitkoino prigimties panašumą labiau investicinėms priemonėms, nei tradicinėms valiutoms. Atlikus bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priežastingumo analizę, identifikuota, kad tik makroekonominiai veiksniai – Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir Kinijos juanio, išreikštų JAV dolerio valiutų kursais. Visgi, manoma, kad toks rezultatas galėjo būti gautas dėl tradicinių valiutų sąsajų ir dėl bitkoino kainos ir atitinkamų valiutų išreiškimo JAV dolerio kursu, ir vertinant tai, kad bitkoinas yra visiškai nuo centrinio reguliavimo institucijų nepriklausoma, privati valiuta, yra sudėtinga interpretuoti šiuos rezultatus. Priežastingumo analizės rezultatai parodė, kad bitkoino kaina yra bitkoino paklausos veiksnių priežastimi, o tai leidžia daryti išvadą, kad bitkoino kaina ir paklausos veiksniai yra glaudžiai tarpusavyje susiję ir gali pasižymėti labiau tarpusavio, abipuse priklausomybe nei vienos krypties priklausomumo ir priežastingumo ryšiu. Visgi, atsižvelgiant į tai, kad tyrimu apjungiamas kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto kriterijų charakteristikos vertinimas, o kitos kriterijų charakteristikos lieka nevertintos, bitkoino atitikties tradicinių valiutų vertinimas nepasižymi pilnumu ir yra pagrįstas tik atlikto tyrimo rezultatais.

Išvados ir rekomendacijos

1. Atlikus kriptovaliutų tematiką nagrinėjančios mokslinės literatūros analizę, atskleidžiamas kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms problemos aktualumas, pagrindžiama problemos analizės svarba, sukuriama teorinės ir praktinės analizės poreikį. Pinigų formų istorinio dėsningumo analizė parodė, kad bėgant laikui, vystantis visuomenėms, ekonomikoms ir tobulėjant technologijoms nuolatos skatinamos pinigų transformacijos, sudaromos sąlygos naujų pinigų formų atsiradimui. Sparti dvidešimt pirmajam amžiui būdinga skaitmenizacija lėmė virtualių valiutų ir kriptovaliutų susikūrimą. Kriptovaliuta apibūdinama kaip tam tikra virtualios valiutos forma, sukurta sumanių skaitmeninių technologijų dėka, pagrįsta paskirstyto tinklo technologijos ir kriptografinių principų naudojimu transakcijų patvirtinimui. Kriptovaliutos sukūrimas, „įsiveržimas“ į finansų rinką ir augantis populiarumas modernioje ekonomikoje patraukė visuomenės, mokslininkų dėmesį. Kriptovaliutos techniniai, teisiniai / reguliavimo, socialiniai ir finansiniai, ekonominiai aspektai, problemos imtos gana plačiai analizuoti mokslinėje literatūroje. Identifikuota, kad viena iš aktualiausių mokslinių tyrimų kryptų analizuoja kriptovaliutos ekonominius aspektus, tiria kriptovaliutos atitiktį tradicinėms valiutoms ir jų kriterijams. Preliminari mokslinės literatūros analizė leido daryti išvadą, kad kriptovaliutos netenkina tradicinių valiutų pripažinimo kriterijų, taigi, nuspėsta atlikti nuodugnesnę analizę.
2. Antrajame magistro baigiamojo darbo skyriuje atlikta pinigų, virtualių valiutų ir kriptovaliutų teorinė sampratų analizė, pinigų pripažinimo kriterijų išskyrimas, jų įvertinimas bei kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodų analizė, o šios analizės visuma leido suformuoti teorinius tyrimo sprendimus. Atlikus pinigų, virtualių valiutų ir kriptovaliutų sampratų teorinę analizę preliminariai identifikuoti pinigų formų skirtumai ir panašumai, išskirti pagrindiniai pinigų pripažinimo kriterijai (mainų priemonė, kaupimo priemonė ir apskaitos vienetas) ir juos apibūdinančios charakteristikos ekonominiu požiūriu. Atliktos mokslinės literatūros analizės rezultatai rodė, kad kriptovaliutos tik iš dalies tenkina mainų priemonės, kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto pripažinimo kriterijus, o vienos svarbiausių charakteristikų ribojančių kriptovaliutų atitiktį yra ribotas kriptovaliutos priimtumas, likvidumas, ekstremalus kriptovaliutų kainos nepastovumas. Atlikus kriterijų įvertinimą pateikiami rodikliai, būdai, leidžiantys įvertinti kriptovaliutų atitiktį priimtumo, likvidumo, perkeliamumo ir vertės stabilumo charakteristikoms, o analizuojant pastarosios charakteristikos įvertinimą nustatyta, kad kriptovaliutų ir, išskirtinai, bitkoino kainą lemia tiek makroekonominiai, tiek bitkoino rinkos pasiūlos ir paklausos, bitkoino techniniai ir partauklumo, susidomėjimo veiksniai. Atlikus tyrimo metodų analizę išsiaiškinta, kad išsamesniuose kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms tyrimuose dažniau naudojamos teorinio ir praktinio lygio metodų kombinacijos.
3. Vadovaujantis teoriniais kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms problemos sprendimais sukurta tyrimo metodika. Formuojant bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo metodiką sukurta tyrimo koncepcinė struktūrograma vizualizuojanti tyrimo struktūrą ir eigą. Vadovaujantis tyrimo struktūrograma numatoma, kad tyrimas išskiriamas į dvi dalis, t. y. bitkoino, kaip mainų priemonės, įvertinimą ir bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto įvertinimą. Bitkoino, kaip mainų priemonės, įvertinimui parinkta priimtumo charakteristikos analizė, kuri atliekama taikant statistinės informacijos analizės, apdorojimo, statistinių charakteristikų apskaičiavimo ir grafinio vizualizavimo metodus. Bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, praktiniam vertinimui pasirinkta vertės stabilumo charakteristika, kurios analizei pritaikomi priklausomumo ir

priežastingumo analizės metodai. Pagrindiniai tyrimo apribojimai siejami su ribotomis duomenų surinkimo galimybėmis, naudotais duomenų apdorojimo metodais, analizuojamuoju laikotarpiu.

4. Atlikus empirinį bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimą, nustatyta, kad atlikto tyrimo ribose, bitkoinas mainų priemonės kriterijų tenkina iš dalies, o kaupimo ir apskaitos vieneto kriterijaus netenkina. Atlikus statistinės bitkoino transakcijų ir naudotojų informacijos analizę, nustatyta, kad bitkoino priimtumas atsiskaitymams išlieka ribotas – nepastovus naudotojų skaičius ir jo svyravimų sąsajos su bitkoino kainos judėjimu, didelis aktyvių bitkoino naudotojų ir visų bitkoino naudotojų skirtumas, transakcijų skaičiaus ir apimties sąsajos bei didelė prekybos transakcijų apimties dalis lyginant su visa transakcijų apimti leido daryti išvadą, kad bitkoino naudojimas vis dar glaudžiai susijęs su investuotojų, spekuliantų aktyvumu bitkoino rinkoje. Atsižvelgiant į tai, kad bitkoino, kaip mainų priemonės, vertinimui buvo pasirinkta vienos charakteristikos analizė, vertinimas šio pinigų pripažinimo kriterijaus atžvilgiu nėra išsamus ir gali būti subjektyvus. Atlikus bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priklausomumo analizę, stipriausias ir statistiškai reikšmingas priklausomumo ryšys nustatytas tarp bitkoino kainos ir jo paklausą lemiančio veiksnio, t. y. transakcijų apimties (iki duomenų transformacijų) ir S&P 500 akcijų rinkos indekso (po duomenų transformacijų). Stiprus ir statistiškai reikšmingas ryšys nustatytas tarp bitkoino kainos ir makroekonominių veiksnių (Federalinių rezervų palūkanų normos, euro ir JAV dolerio valiutų kurso), pasiūlos ir paklausos veiksnių (bitkoino vienetų esančių cirkuliacijoje skaičiaus, transakcijų ir prekybos apimties) ir patrauklumo veiksnių (paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiaus). Vidutinio stiprumo ryšys nustatytas tarp bitkoino kainos ir techninių veiksnių bei patrauklumo veiksnio (paieškų „Wikipedia“ paieškos sistemoje skaičiaus). Priklausomumo analizė parodė, kad bitkoino kainą gali lemti bitkoino pasiūlos ir paklausos sąveika, kurią dideliu mastu lemia labiau investuotojų, spekuliantų, o ne valiutos naudotojų įsitraukimas. Bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priežastingumo analizės rezultatai rodė, kad priežastiniais bitkoino kainos veiksniais nustatyti makroekonominiai veiksniai (Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir Kinijos juanio valiutų kursai), o bitkoino kaina nustatyta kaip paklausos veiksnių priežastinis veiksnys. Priklausomumo ir priežastingumo analizės rezultatai leidžia daryti išvadą, kad bitkoino kaina ir bitkoino paklausos veiksniai yra tarpusavyje susiję abipusiais ryšiais, todėl gali lemti vieni kitus.

Vadovaujantis magistro baigiamajame darbe atlikto bitkoino atitikties tradicinėms valiutoms tyrimo rezultatais, galima pateikti rekomendacijas, kuriomis vadovaujantis tyrimas galėtų būti tęsiamas ir tobulinamas:

- 1) į bitkoino kainos ir ją lemiančių veiksnių priklausomumo ir priežastingumo tyrimą galima įtraukti daugiau veiksnių, kurie būtų atrenkami vadovaujantis ne tik mokslinės literatūros analizės rezultatais, tačiau logika, kokie veiksniai gali būti reikšmingi paaiškinant bitkoino kainą. Taip pat, atsižvelgiant į tai, kad į atliktą tyrimą įtraukti tik kiekybiniai veiksniai, būtų galima bandyti išskirti ir įvertinti tam tikrus kokybinius veiksnius, pavyzdžiui, teigiamų ir neigiamų nuomonių apie bitkoiną įtaką bitkoino kainai;
- 2) bitkoino kainos ir jos nepastovumą lemiančių veiksnių analizei gali būti pritaikomi kiti analizės metodai. Siekiant tikslesnių rezultatų ne tik nustatant statistiškai reikšmingus ryšius tarp bitkoino kainos ar kitų veiksnių, tačiau prognozuojant bitkoino kainą turėtų būti naudojami matematiniai, ekonometriniai metodai, tokie kaip vektorinės autoregresijos (VAR), vektorinės paklaidų korekcijos (VEC) modeliai, kurie yra labiau pritaikyti finansinių laiko eilučių analizei;

- 3) parengta tyrimo metodika gali būti papildoma įtraukiant daugiau kriptovaliutos atitiktį tradicinėms valiutoms įvertinančių pinigų pripažinimo kriterijų charakteristikų bei įtraukiant daugiau kriterijų charakteristikas įvertinančių būdų, siekiant patobulinti metodiką ir sukurti išsamesnį, detalesnį kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms vertinimo modelį / sistemą, kuri būtų pritaikoma bet kurios kriptovaliutos atitikties tradicinėms valiutoms tyrimui;
- 4) atsižvelgiant į nuolatinę kriptovaliutų rinkos plėtrą, kriptovaliutų skaičiaus augimą bei jų naudojimą ekonomikoje, tyrimo metodiką galima pritaikyti ne tik bitkoino, tačiau ir kitų kriptovaliutų atitikties tradicinėms valiutoms vertinimui, siekiant įvertinti stipriausių kriptovaliutų galimybes pakeisti tradicines valiutas.

Literatūra

1. Aalborg, H. A., Molnár, P., & Vries, J. E. (2018). What can explain the price, volatility and trading volume of Bitcoin?. *Finance Research Letters*. DOI: 10.1016/j.frl.2018.08.010
2. Ammous, S. (2018). Can cryptocurrencies fulfil the functions of money? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 38 – 51. DOI: 10.1016/j.qref.2018.05.010.
3. Angel, J. J. & McCabe, D. J. (2015). The Ethics of Payments: Paper, Plastic, or Bitcoin? *Journal of Business Ethics*, 132(3), 603 – 611. DOI: 10.1007/s10551-014-2354-x.
4. Athey, C. S. and Parashkevov, I., Sarukkai, V. & Xia, J. (2016). Bitcoin Pricing, Adoption, and Usage: Theory and Evidence. Stanford University Graduate School of Business Research Paper No. 16-42. Prieiga per internetą: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2826674
5. Audito, apskaitos, turto vertinimo ir nemokumo valdymo tarnyba (2017). *Kripto valiutos ir žetonų apskaitos rekomendacijos*. Prieiga per internetą: http://www.avnt.lt/assets/Veiklos_sritys/Apskaita/VAS/Euras-ir-kriptovaliuta/Kriptovaliutos-ir-eton-apskaitos-rekomendacijosskelbi_mui06-12.pdf
6. Bação, P., Duarte, A. P., Sebastião, H., Redzepagic, S. (2018). Information Transmission Between Cryptocurrencies: Does Bitcoin Rule the Cryptocurrency World? *Scientific Annals of Economics and Business*, 65(2), 97-117. DOI: 10.2478/saeb-2018-0013.
7. Bagus, P. (2009). The Quality of Money. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 12(4), 22-45. Prieiga per internetą: <https://pdfs.semanticscholar.org/e352/a2a76370f84bc07d77bfe807b412/dbca396e.pdf>
8. Bank for International Settlements (2018). Cryptocurrencies: looking beyond the hype. Prieiga per internetą: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2018e5.pdf>
9. Baur, D. G., Dimpfl, T. & Kuck, K. (2017). Bitcoin, gold and the US dollar - A replication and extension. *Finance Research Letters*, 25, 103-110. DOI: 10.1016/j.frl.2017.10.012.
10. Baur, D. G., Hong, K. & Lee, A. D. (2016). Virtual Currencies: Media of Exchange or Speculative Asset? (June 29, 2016). SWIFT Institute Working Paper No. 2014-007. Prieiga per internetą: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2803941
11. Bekešienė, S. (2015). *Duomenų analizės SPSS pagrindai: Mokomoji knyga*. Vilnius: Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija.
12. Bhatt, P. C. P. (2014). What's new in computers. *Resonance*, 19(4), 549-569. DOI: 10.1007/s12045-014-0058-2.
13. Bjerg, O. (2016). How is Bitcoin Money? *Theory, Culture & Society*, 33(I), 53–72. DOI: 10.1177/0263276415619015.
14. Bouoiyour, J. & Selmi, R. (2015). What Does Bitcoin Look Like? *Annals of Economics and Finance* 16(2), 449–492. Prieiga per internetą: <http://down.aefweb.net/AefArticles/aef160211Bouoiyour.pdf>
15. Camera, G. (2017). A perspective on electronic alternatives to traditional currencies. *Sveriges Riksbank Economic Review*, 2017(1), 126-148. Prieiga per internetą: https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/pov/artiklar/engelska/2017/170120/rap_pov_artikel_6_170120_eng.pdf

16. Carrick, J. (2016). Bitcoin as a Complement to Emerging Market Currencies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(10), 2321-2334. DOI: 10.1080/1540496X.2016.1193002.
17. Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, A. (2016). The digital agenda of virtual currencies: Can BitCoin become a global currency? *Information Systems and e-Business Management*, 14(4), 883–919. DOI: 10.1007/s10257-016-0304-0.
18. Ciaian, P., & Rajcaniova, M. (2018). Virtual relationships: Short-and long-run evidence from BitCoin and altcoin markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 52, 173-195. DOI: 10.1016/j.intfin.2017.11.001.
19. Claude, D. K. S. (n. d.). Money and Banking. Doctoral Thesis. Atlantic International University of Honalulu: Hawaii. <https://www.aiu.edu/applications/DocumentLibraryManager/upload/CLAUDE%20DOC.pdf>
20. Claves, G., Demertzis, M. & Efstathiou, K. (2018). Cryptocurrencies and monetary policy. *Policy Contribution*, 10, 1-12. Prieiga per internetą: http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/06/PC-10_2018_2.pdf
21. Cocco, L., Concas, G., & Marchesi, M. (2017). Using an artificial financial market for studying a cryptocurrency market. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 12(2), 345-365. DOI 10.1007/s11403-015-0168-2.
22. Corradi, F. & Höfner, P. (2018). The disenchantment of Bitcoin: unveiling the myth of a digital currency. *International Review of Sociology*, 28(1), 193-207. DOI: 10.1080/03906701.2018.1430067.
23. Correli, A. (2018). Cryptocurrencies and Exchange Rates: A Relationship and Causality Analysis. *Risks*, 6, 111–122. DOI: 10.3390/risks6040111.
24. Chavas, J. & Bromley, D. W. (2008). On the Origins and Evolving Role of Money. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 164, 624–651. Prieiga per internetą: <https://aae.wisc.edu/dbromley/pdfs/money.pdf>
25. Das, D., & Kannadhasan, M. (2018). Do global factors impact bitcoin prices? Evidence from Wavelet approach. *Journal of Economic Research*, 23, 227-264.
26. Davidson, L. & Block, W. E. (2015). Bitcoin, the Regression Theorem, and the Emergence of a New Medium of Exchange. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 18(3), 311-338.
27. Davies, G. (2002). A History of Money. University of Wales Press: Cardiff. http://library.uniteddiversity.coop/Money_and_Economics/A_History_of_Money-From_Ancient_Times_to_the_Present_Day.pdf
28. Dibrova, A. (2016). Virtual currency: new step in monetary development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 229, 42–49. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.07.112.
29. Dwyer, G. P. (2015). The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, 17, 81 – 91. DOI: 10.1016/j.jfs.2014.11.006 1572-3089.
30. Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar – A GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85-92. DOI: 10.1016/j.frl.2015.10.008.
31. Erdas, M. L., & Caglar, A. E. (2018). Analysis of the relationships between Bitcoin and exchange rate, commodities and global indexes by asymmetric causality test. *Eastern Journal of European Studies*, 9(2), 27.

32. European Banking Authority (2014). EBA Opinion on ‘virtual currencies’. Prieiga per internetą: <https://eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>
33. European Central Bank (2012). *Virtual Currency Schemes*. Prieiga per internetą: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
34. European Central Bank (2015). *Virtual currency schemes – a further analysis*. Prieiga per internetą: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>
35. European Central Bank (2017). Impact of digital innovation on the processing of electronic payments and contracting: an overview of legal risks. *Legal Working Paper Series, 16*. Prieiga per internetą: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scplps/ecb.lwp16.en.pdf?344b9327fec917bd7a8fd70864a94f6e>
36. Europos Centrinis Bankas (2009). *Kainų stabilumas: Kodėl tau tai svarbu?* Prieiga per internetą: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/whypricestability_lt.pdf?b95c58330387c82dcbd540daaa351764
37. European Parliament (2018). Cryptocurrencies and monetary policy. *Monetary Dialogue July 2018*. Prieiga per internetą: www.europarl.europa.eu/cmsdata/150000/BRUEGEL_FINAL%20publication.pdf
38. Financial Action Task Force / OECD (2014). Virtual Currencies. Key Definitions and Potential AML/CFT Risks. Prieiga per internetą: <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>
39. Girasa R. (2018) The Digital Transformation. In: Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies. Palgrave Studies in Financial Services Technology. Palgrave Macmillan, Cham
40. Giudici, P., & Abu-Hashish, I. (2019). What determines bitcoin exchange prices? A network VAR approach. *Finance Research Letters*, 28, 309-318. DOI: 10.1016/j.frl.2018.05.013.
41. Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M., & Siering, M. (2014). Bitcoin-asset or currency? Revealing users' hidden intentions. *Twenty Second European Conference on Information Systems*. Tel Aviv.
42. Harwick, C. (2016). Cryptocurrency and the Problem of Intermediation. *The Independent Review*, 20(4), 569–588. Prieiga per internetą: https://www.jstor.org/stable/pdf/44000162.pdf?seq=1#page_scan_tab_contents
43. Hayes, A. (2015). Cryptocurrency Value Formation: An Empirical Analysis Leading to a Cost of Production Model for Valuing Bitcoin. *MCIS 2015 Proceedings, 4*. Prieiga per internetą: <https://pdfs.semanticscholar.org/2ba6/3113a5675ebb6bb58d5f261c6117f95cb379.pdf>
44. Hendrickson, J. R., Hogan, T. L. & Luther, W. J. (2016). The Political Economy of Bitcoin. *Economic Inquiry*, 54(2), 925-939. DOI: 10.1111/ecin.12291.
45. Holub, M. & Johnson, J. (2018). Bitcoin research across disciplines, *The Information Society*, 34(2), 114-126. DOI: 10.1080/01972243.2017.1414094.
46. Houben, R. & Snyers, A. (2018). Cryptocurrencies and blockchain. Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion. European Parliament. DOI: 10.2861/263175
47. International Monetary Fund (2016). Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations. Prieiga per internetą: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>

48. Jang, H., & Lee, J. (2018). An empirical study on modeling and prediction of bitcoin prices with bayesian neural networks based on blockchain information, *IEEE Access*, 6, 5427-5437. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2779181.
49. Karasik, E. & Kuzmina, A. (2015). Digital money in world economy exemplified by crypto-currency bitcoin: Principle of functioning and economical analysis of exchange rate's formation. *International Business Management*, 9(5), 868-876.
50. Karpavičiūtė, L. (2016). Fundamentalūs būsto kainų veiksniai ir jų analizė Lietuvoje. In *VU EF studentų mokslinės draugijos konferencija: straipsnių rinkinys, 2015* (pp. 102-111). Vilniaus universitetas.
51. Kirkby, R. (2018). Cryptocurrencies and Digital Fiat Currencies. *The Australian Economic Review*, 51(4), 527–539. DOI: 10.1111/1467-8462.12307.
52. Kjærland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrøm, F. B. G. & Oust, A. (2018). An Analysis of Bitcoin's Price Dynamics. *Journal of Risk and Financial Management*, 11(4), 63–78. DOI: 10.3390/jrfm11040063.
53. Kostakis, V., Giotitsas, C. (2014). The (A)Political Economy of Bitcoin. *tripleC* 12(2), 431–440. Prieiga per internetą: <https://triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/606>
54. Kristoufek, L. (2013). BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era. *Scientific Reports*, 3, 1-6. DOI: 10.1038/srep03415.
55. Kristoufek, L. (2015). What Are the Main Drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis. *PLoS ONE*, 10(4):e0123923. DOI: 10.1371/journal.pone.0123923.
56. Kubát, M. (2015). Virtual currency bitcoin in the scope of money definition and store of value. *Procedia Economics and Finance*, 30, 409–416. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)01308-8.
57. Lansky, J. (2018). Possible State Approaches to Cryptocurrencies. *Journal of Systems Integration*, 9(1), 19–31. DOI: 10.20470/jsi.v9i1.335.
58. Liang J, Li L, Zeng D (2018) Evolutionary dynamics of cryptocurrency transaction networks: An empirical study. *PLoS ONE* 13(8): e0202202. DOI: 10.1371/journal.pone.0202202
59. Liedel, D. A. (2018). The Taxation of Bitcoin: How the IRS Views Cryptocurrencies. *Drake Law Review*, 66, 107-145. Prieiga per internetą: <https://lawreviewdrake.files.wordpress.com/2018/03/riedel-final.pdf>
60. Liew, V. K. (2014). Which Lag Length Selection Criteria Should We Employ? *Economics Bulletin*, 3(33), 1–9. Prieiga per internetą: www.accessecon.com/pubs/EB/2004/Volume3/EB-04C20021A.pdf
- Lo, S. & Wang, J. C. (2014). Bitcoin as Money? Current Policy Perspectives. Federal Reserve Bank of Boston, 14(4). Prieiga per internetą: <https://www.bostonfed.org/-/media/Documents/Workingpapers/PDF/cpp1404.pdf>
62. Loi, H. (2018). The Liquidity of Bitcoin. *International Journal of Economics and Finance*, 10(1), 13-22. DOI: 10.5539/ijef.v10n1p13
63. Madise, S. (2015). Mobile Money and Airtime: Emerging Forms of Money. *Malawi Law Journal*. Forthcoming. DOI: 10.2139/ssrn.2589058

64. Maurer, B., Nelms, T. C. & Swartz, L. (2013). „When perhaps the real problem is money itself?": the practical materiality of Bitcoin. *Social Semiotics*, 23(2), 261-277. DOI: 10.1080/10350330.2013.777594.
65. Milunovich, G. (2018). Cryptocurrencies, Mainstream Asset Classes and Risk Factors: A Study of Connectedness, *Australian Economic Review*, 51(4), 551-563.
66. Murphy, E. V., Murphy, M. M. & Seitzinger, M. V. (2015). Bitcoin: Questions, Answers, and Analysis of Legal Issues. Library of Congress, Congressional Research Service. Prieiga per internetą: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R43339.pdf>
67. Papadopoulos, G. (2009). Between Rules and Power: Money as an Institution Sanctioned by Political Authority, *Journal of Economic Issues*, 43(4), 951-969. DOI: 10.2753/JEI0021-3624430407.
68. Perkins, D. W. (2018). Cryptocurrency: The Economics of Money and Selected Policy Issues Cryptocurrencies. . Library of Congress, Congressional Research Service. Prieiga per internetą: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R45427.pdf>
69. Polasik, M., Piotrowska, A. I., Wisniewski, T. P., Kotkowski, R. & Lightfoot, G. (2015) Price Fluctuations and the Use of Bitcoin: An Empirical Inquiry, *International Journal of Electronic Commerce*, 20(1), 9-49. DOI: 10.1080/10864415.2016.1061413.
70. Raymaekers, W. (2014). Cryptocurrency Bitcoin: Disruption, challenges and opportunities. *Journal of Payments Strategy & Systems*, 9(1), 30–40.
71. Rose, G. M., & Orr, L. M. (2007). Measuring and exploring symbolic money meanings. *Psychology & Marketing*, 24(9), 743-761. DOI: 10.1002/mar.20182.
72. Sajauskas, S. (2010). Pinigų kilmė ir raida. *Pinigų studijos*, 1, 55–72. Prieiga per internetą: https://www.lb.lt/uploads/documents/docs/publications/sajauskas_4.pdf
73. Sukamulja, S., & Sikora, C. O. (2018). The New Era of Financial Innovation: The Determinants of Bitcoin's Price. *Journal of Indonesian Economy and Business*, 33(1), 46-64. DOI: 10.22146/jieb.30646.
74. Sauer, B. (2016). Virtual currencies, the money market, and monetary policy. *International Advances in Economic Research*, 22(2), 117-130. DOI: 10.1007/s11294-016-9576-x.
75. Smith, C., & Kumar, A. (2018). Crypto-Currencies—An Introduction to Not-So-Funny Moneys. *Journal of Economic Surveys*, 32(5), 1531-1559.
76. Sobvetov, Y. (2018). Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero. *Journal of Economics and Financial Analysis*, 2(2), 1-27. Prieiga per internetą: https://mpr.aub.uni-muenchen.de/85036/1/MPRA_paper_85036.pdf
77. Stroukal, D. (2018). Can Bitcoin Become Money? Its Money Functions and The Regression Theorem. *International Journal of Business and Management*, VI(1), 36 – 53. Prieiga per internetą: <http://zbw.eu/econis-archiv/bitstream/handle/11159/1967/1024536955.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
78. Swartz, L. (2018). What was Bitcoin, what will it be? The technoeconomic imaginaries of a new money technology. *Cultural Studies*, 32(4), 623–650. DOI 10.1080/09502386.2017.1416420.
79. Šurda, P. (2014). The origin, classification and utility of Bitcoin. DOI: 10.2139/ssrn.2436823
80. Tan, B. S., & Low, K. Y. (2017). Bitcoin—its economics for financial reporting. *Australian Accounting Review*, 27(2), 220-227.

81. Trimborn, S., Li, M. & Härdle, W. K. (2017). Investing with cryptocurrencies - A liquidity constrained investment approach. Discussion Paper 2017-014. Prieiga per internetą: <http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/papers/pdf/SFB649DP2017-014.pdf>
82. Urquhart, A. (2017). Price clustering in Bitcoin. *Economics letters*, 159, 145-148. DOI: 10.1016/j.econlet.2017.07.035.
83. Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In *The Handbook of Digital Currency* (pp. 31 – 43). United States: Academic Press.
84. Wandhöfer, R. (2017). The future of digital retail payments in Europe: A role for central bank issued crypto cash? Prieiga per internetą: https://www.ecb.europa.eu/pub/conferences/shared/pdf/20171130_ECB_BdI_conference/payments_conference_2017_academic_paper_wandhoefer.pdf
85. Wiśniewska, A. (2016) Bitcoin as an example of virtual currency. Institute of Economic Research Working Papers No. 1/2016. Prieiga per internetą: http://www.badania-gospodarcze.pl/images/Working_Papers/2016_No_1.pdf

Priedai

1 priedas. Bitkoino, kaip mainų priemonės, tyrimo duomenys (sudaryta autoriaus)

Duomenų aprašymas	Šaltinis
Duomenys bitkoino, kaip mainų priemonės, priimtinoumo įvertinimui	
Bitkoino ir JAV dolerio valiutos kursas	<i>Bloomberg</i> agentūros duomenų terminalas
Bitkoino transakcijų skaičius	
Bitkoino transakcijų apimtis	
Bitkoino prekybos apimtis	<i>Quandl.com</i> (originaliai iš <i>Blockchain.com</i>)
Bitkoino vartotojų unikalių adresų skaičius	
Bitkoino naudotojų skaičius	
Duomenys bitkoino ir tradicinių valiutų statistinių charakteristikų analizei	
Bitkoino ir JAV dolerio valiutos kursas	
Tradicinių valiutų kursai JAV dolerio atžvilgiu:	
<ul style="list-style-type: none">- Azijos regiono valiutų kursai (USD/JPY, USD/CNY, USD/THB, USD/SGD, USD/PHP, USD/IDR, USD/HKD, USD/TWD, USD/KRW);- Pietų Amerikos regiono valiutų kursai (USD/VES, USD/PEN, USD/MXN, USD/COP, USD/CLP, USD/BRL, USD/ARS);- Vidurio rytų regiono valiutų kursai (USD/SAR, USD/QAR, USD/OMR, USD/MAD, USD/LBP, USD/KWT, USD/JOD, USD/ILS, USD/EGP);- Rytų Europos ir Afrikos regiono valiutų kursai (USD/ZAR, USD/UAH, USD/TRY, USD/RUB, USD/RON, USD/PLN, USD/ISK, USD/HUF, USD/CZK, USD/BGN);- Vidurio ir Vakarų Europos regiono valiutų kursai (USD/SEK, USD/NOK, USD/DKK, USD/CHF, GBP/USD, EUR/USD);- Šiaurės Amerikos regiono valiutų kursai (USD/CAD);- Australijos regiono valiutų kursai (AUD/USD, NZD/USD).	

2 priedas. Bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, tyrimo duomenys (sudaryta autoriaus)

Duomenų kodavimas	Duomenų aprašymas	Šaltinis
Duomenys bitkoino, kaip kaupimo priemonės ir apskaitos vieneto, priklausomumo ir priežastingumo analizei		
Y (BTC/USD)	Bitkoino ir JAV dolerio valiutos kursas	<i>Bloomberg</i> agentūros duomenų terminalas
X1 (FFRATE)	Federalinių rezervų palūkanų norma	Federal Reserve Bank of St. Louis https://www.stlouisfed.org/
X2 (EUR/USD)	Euro ir JAV dolerio valiutos kursas	
X3 (GBP/USD)	Didžiosios Britanijos svaro sterlingų ir JAV dolerio valiutos kursas	<i>Bloomberg</i> agentūros duomenų terminalas
X4 (CNY/USD)	Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutos kursas	
X5 (S&P 500)	S&P 500 akcijų rinkos indeksas	
X6 (BTCSUPPLY)	Bitkoino vienetų skaičius cirkuliacijoje	
X7 (BTCUSERS)	Bitkoino vartotojų unikalių adresų skaičius	
X8 (BTCTRAN)	Bitkoino transakcijų skaičius	
X9 (BTCTRADE)	Bitkoino transakcijų apimtis	<i>Quandl.com</i> (originaliai iš <i>Blockchain.com</i>)
X10 (BTCEXCHANGE)	Bitkoino prekybos apimtis	
X11 (BTCDIFF)	Bitkoino kasimo sudėtingumo rodiklis	
X12 (BTCHASH)	Bitkoino problemos išsprendimo greičio rodiklis	
X13 (GOOGVIEWS)	Paieškų skaičius „Google“ paieškos sistemoje	<i>Google Trends</i> : https://trends.google.com/trends
X14 (WIKIVIEWS)	Paieškų skaičius „Wikipedia“ paieškos svetainėje	<i>Wikipedia Tool Labs: Site Views</i> : https://tools.wmflabs.org/pageviews

3 priedas. Bitkoino ir skirtingų pasaulio regionų tradicinių valiutų statistinių charakteristikų apskaičiuotų IBM SPSS Statistics programa suvestinė

Valiuta	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Aritmetinis vidurkis	Standartinis nuokrypis	Asimetrijos koeficientas		Eksceso koeficientas	
					Statistinė reikšmė	Standartinis nuokrypis	Statistinė reikšmė	Standartinis nuokrypis
BTC/USD	2,24	19100,07	1767,5737	3110,770	2,351	0,047	5,568	0,094
Azijos regiono valiutos								
USD/JPY	75,82	125,63	103,7027	13,864	-0,695	0,047	-0,594	0,094
USD/CNY	6,04	6,98	6,4149	0,259	0,669	0,047	-0,788	0,094
USD/THB	28,67	36,50	32,7596	1,793	0,228	0,047	-0,843	0,094
USD/SGD	1,20	1,45	1,3193	0,063	0,068	0,047	-1,285	0,094
USD/PHP	40,56	54,35	46,2885	3,770	0,463	0,047	-0,965	0,094
USD/IDR	8508,00	15238,00	12115,8214	1835,422	-0,500	0,047	-1,132	0,094
USD/HKD	7,75	7,85	7,7739	0,031	1,362	0,047	0,440	0,094
USD/TWD	28,95	33,78	30,5707	1,077	0,840	0,047	-0,113	0,094
USD/KRW	1008,55	1238,77	1114,8430	43,704	-0,071	0,047	-0,201	0,094
Pietų Amerikos regiono valiutos								
USD/VES	0,00	563,28	7,807	41,379	9,613	0,047	106,394	0,094
USD/PEN	2,54	3,53	3,025	0,292	-0,168	0,047	-1,569	0,094
USD/MXN	11,98	21,96	15,857	2,806	0,232	0,047	-1,531	0,094
USD/COP	1755,00	3440,00	2452,159	545,699	-0,008	0,047	-1,727	0,094
USD/CLP	459,45	731,46	591,494	78,219	-0,227	0,047	-1,410	0,094
USD/BRL	1,59	4,21	2,820	0,715	0,054	0,047	-1,348	0,094
USD/ARS	4,17	41,31	11,995	8,145	1,542	0,047	2,295	0,094
Vidurio rytų regiono valiutos								
USD/SAR	3,75	37,62	36,040	6,882	-4,482	0,047	18,098	0,094
USD/QAR	3,64	39,23	32,284	10,937	-2,235	0,047	3,002	0,094
USD/OMR	0,38	0,39	0,385	0,000	-2,576	0,047	13,322	0,094
USD/MAD	7,89	102,05	82,222	26,224	-2,261	0,047	3,611	0,094
USD/LBP	1497,00	1522,95	1509,061	3,891	-0,050	0,047	-1,063	0,094
USD/KWT	0,27	0,31	0,293	0,010	-0,281	0,047	-1,644	0,094
USD/JOD	0,70	0,72	0,709	0,001	-0,246	0,047	3,469	0,094
USD/ILS	3,41	40,72	31,929	12,091	-1,866	0,047	1,589	0,094
USD/EGP	5,95	192,21	86,998	55,000	0,629	0,047	-0,635	0,094
Rytų Europos ir Afrikos regiono								
USD/ZAR	6,99	16,87	11,622	2,375	-0,128	0,047	-1,096	0,094
USD/UAH	7,99	33,75	17,970	8,333	-0,124	0,047	-1,799	0,094
USD/TRY	1,72	6,88	2,822	1,064	1,263	0,047	1,380	0,094
USD/RUB	28,79	82,45	49,147	15,287	-0,048	0,047	-1,640	0,094
USD/RON	2,91	4,36	3,715	0,355	-0,158	0,047	-1,430	0,094
USD/PLN	2,85	4,26	3,509	0,336	0,120	0,047	-1,214	0,094
USD/ISK	97,50	140,35	118,712	9,429	-0,265	0,047	-0,745	0,094
USD/HUF	187,34	300,11	253,328	27,337	-0,117	0,047	-1,475	0,094
USD/CZK	16,59	26,01	21,818	2,275	0,119	0,047	-1,267	0,094
USD/BGN	1,35	1,88	1,618	0,139	0,034	0,047	-1,371	0,094
Vidurio ir Vakarų Europos regiono valiutos								
USD/SEK	6,28	9,41	7,716	0,973	-0,075	0,047	-1,643	0,094
USD/NOK	5,35	8,96	7,189	1,169	-0,155	0,047	-1,747	0,094
USD/DKK	5,13	7,16	6,162	0,526	0,039	0,047	-1,383	0,094
USD/CHF	0,79	1,03	0,953	0,039	-0,602	0,047	0,508	0,094
GBP/USD	1,20	1,72	1,478	0,139	-0,344	0,047	-1,233	0,094
EUR/USD	1,04	1,45	1,218	0,105	0,126	0,047	-1,364	0,094
Šiaurės Amerikos regiono valiutos								
USD/CAD	0,97	1,46	1,1814	0,136	-0,147	0,047	-1,594	0,094
Australijos regiono valiutų								
AUD/USD	0,69	1,08	0,854	0,121	0,453	0,047	-1,350	0,094
NZD/USD	0,63	0,88	0,754	0,066	0,066	0,047	-1,295	0,094

4 priedas. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių koreliacinė matrica, kaip ji pateikiama *Eviews10* programoje.

Covariance Analysis: Ordinary
 Date: 04/27/19 Time: 17:05
 Sample: 7/01/2015 12/31/2018
 Included observations: 1280

Correlation	Y_BTCUSD	X1_FFRATE	X2_EURUSD	X3_GBPUSD	X4_CNYUSD	X5_SP500	X6_BTCSUPPLY	X7_BTCUSERS	X8_BTCTRAN	X9_BTCTRADE	X10_BTCEXCHANGE	X11_BTCDIFF	X12_BTCHASH	X13_GOOGVIEWS	X14_WIKVIEWS
t-Statistic	1.000000														
Probability	----														
Y_BTCUSD	1.000000														

X1_FFRATE	0.728404	1.000000													
	38.00610	----													
	0.0000	----													
X2_EURUSD	0.776232	0.599382	1.000000												
	44.01569	26.76872	----												
	0.0000	0.0000	----												
X3_GBPUSD	-0.178335	-0.457247	0.079350	1.000000											
	-6.479191	-18.38011	2.845655	----											
	0.0000	0.0000	0.0045	----											
X4_CNYUSD	-0.111412	0.299491	-0.394159	-0.827028	1.000000										
	-4.007834	11.22161	-15.33207	-52.59265	----										
	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	----										
X5_SP500	0.827300	0.922189	0.649149	-0.457722	0.224214	1.000000									
	52.64740	85.24434	30.50835	-18.40426	8.224869	----									
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----									
X6_BTCSUPPLY	0.711612	0.931249	0.552263	-0.685254	0.444657	0.916549	1.000000								
	36.20908	91.36339	23.68196	-33.63602	17.74710	81.93037	----								
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----								
X7_BTCUSERS	0.592869	0.395554	0.257435	-0.537955	0.383151	0.501751	0.556203	1.000000							
	26.31886	15.39638	9.524080	-22.81381	14.82898	20.73632	23.92618	----							
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----							
X8_BTCTRAN	0.297179	0.266831	-0.030290	-0.656041	0.599986	0.313064	0.463034	0.895638	1.000000						
	11.12658	9.897853	-1.083344	-31.07475	26.81088	11.78415	18.67571	71.98603	----						
	0.0000	0.0000	0.2789	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----						
X9_BTCTRADE	0.852491	0.468543	0.598218	-0.159087	-0.069905	0.591431	0.503013	0.761075	0.501756	1.000000					
	58.29998	18.95996	26.68773	-5.760587	-2.505178	26.22064	20.80612	41.94434	20.73660	----					
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0124	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----					
X10_BTCEXCHANGE	0.799176	0.469039	0.608483	-0.080081	-0.144451	0.566874	0.476776	0.581121	0.334218	0.855556	1.000000				
	47.52955	18.98570	27.41137	-2.872046	-5.218742	24.59961	19.39005	25.52731	12.67700	59.07821	----				
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0041	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----			
X11_BTCDIFF	0.599217	0.913436	0.482577	-0.281141	0.233436	0.818684	0.781025	0.140913	0.045872	0.273405	0.330857	1.000000			
	26.75723	80.23596	19.69700	-10.47295	8.582259	50.96659	44.70934	5.088270	1.641600	10.16115	12.53374	----			
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1009	0.0000	0.0000	0.0000	----		
X12_BTCHASH	0.624599	0.911339	0.506205	-0.275329	0.208207	0.829926	0.783634	0.156180	0.048745	0.290590	0.346906	0.989671	1.000000		
	28.59208	79.14241	20.98340	-10.23849	7.609997	53.18251	45.09535	5.652674	1.744680	10.85686	13.22271	246.7990	----		
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0813	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----	
X13_GOOGVIEWS	0.770368	0.364630	0.529826	-0.116785	-0.083802	0.491418	0.407437	0.693883	0.455211	0.883518	0.849297	0.171952	0.191090	1.000000	
	43.19320	13.99900	22.33309	-4.203740	-3.006406	20.17141	15.94938	34.44815	18.27682	67.43222	57.51227	6.240079	6.959530	----	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----
X14_WIKVIEWS	0.604863	0.183096	0.354465	-0.107885	-0.026944	0.316553	0.253657	0.686338	0.499526	0.794039	0.707349	-0.008320	0.010673	0.908549	1.000000
	27.15376	6.658078	13.55175	-3.879455	-0.963565	11.92998	9.374618	33.73648	20.61367	46.69799	35.77362	-0.297429	0.381590	77.74417	----
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.3354	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7662	0.7028	0.0000	----

5 priedas. Bitkoino ir jo kainą lemiančių veiksnių koreliacinė matrica po transformacijų, kaip ji pateikiama *Eviews10* programoje.

Covariance Analysis: Ordinary
 Date: 04/27/19 Time: 17:33
 Sample: 7/01/2015 12/31/2018
 Included observations: 1280

Correlation	LN_BTCUSD	LN_FFRATE	LN_EURUSD	LN_GBPUSD	LN_CNYUSD	LN_SP500	LN_BTCSUPPLY	LN_BTCSUSERS	LN_BTCTRAN	LN_BTCTRADE	LN_BTCEXCHANGE	LN_BTCDIFF	LN_BTCHASH	LN_BTCCOOGVIEWS	LN_BTCCWIKIIEWS
t-Statistic	1.000000														
Probability	----														
LN_BTCUSD	1.000000														

LN_FFRATE	0.915472	1.000000													
	81.33420	----													
	0.0000	----													
LN_EURUSD	0.736480	0.569220	1.000000												
	38.92101	24.75003	----												
	0.0000	0.0000	----												
LN_GBPUSD	-0.435298	-0.629625	0.103950	1.000000											
	-17.28507	-28.97227	3.736371	----											
	0.0000	0.0000	0.0002	----											
LN_CNYUSD	0.156268	0.416645	-0.389653	-0.833543	1.000000										
	5.655930	16.38454	-15.12525	-53.93833	----										
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----										
LN_SP500	0.951457	0.898885	0.634848	-0.469388	0.237841	1.000000									
	110.5131	73.33531	29.37375	-19.00379	8.753798	----									
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----									
LN_BTCSUPPLY	0.913220	0.974111	0.543867	-0.683020	0.452879	0.916297	1.000000								
	80.12156	154.0390	23.16904	-33.43012	18.15899	81.79002	----								
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----								
LN_BTCSUSERS	0.648654	0.648525	0.241513	-0.632972	0.476799	0.550679	0.650214	1.000000							
	30.46817	30.45774	8.897275	-29.22883	19.39125	23.58436	30.59497	----							
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----							
LN_BTCTRAN	0.417645	0.510415	-0.018417	-0.704145	0.639079	0.354209	0.529299	0.905992	1.000000						
	16.43215	21.21906	-0.658515	-35.45155	29.70391	13.54056	22.30223	76.51507	----						
	0.0000	0.0000	0.5103	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----						
LN_BTCTRADE	0.929309	0.827223	0.667124	-0.424507	0.164468	0.844821	0.821315	0.781028	0.569440	1.000000					
	89.95841	52.63199	32.01450	-16.76094	5.960748	56.44653	51.46818	44.70978	24.76419	----					
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----					
LN_BTCEXCHANGE	0.914962	0.822158	0.708916	-0.320165	0.104476	0.833958	0.812973	0.648277	0.423413	0.926973	1.000000				
	81.05533	51.63095	35.93281	-12.08159	3.755470	54.02644	49.91069	30.43759	16.70829	88.33882	----				
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----			
LN_BTCDIFF	0.933347	0.960180	0.628796	-0.518944	0.309977	0.947722	0.969287	0.533417	0.375791	0.804815	0.832685	1.000000			
	92.94876	122.8621	28.90918	-21.70288	11.65552	106.1753	140.8981	22.54437	14.49677	48.47553	53.75694	----			
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----		
LN_BTCHASH	0.937203	0.959576	0.633437	-0.515438	0.303030	0.948087	0.967774	0.545979	0.385704	0.810824	0.837653	0.997427	1.000000		
	96.05989	121.8829	29.26469	-21.50293	11.36754	106.6784	137.3886	23.29707	14.94498	49.52461	54.82466	497.4019	----		
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----	
LN_BTCCOOGVIEWS	0.905864	0.786816	0.675724	-0.344249	0.100799	0.802422	0.755810	0.729100	0.490170	0.938781	0.912276	0.752318	0.760157	1.000000	
	76.45487	45.57440	32.77000	-13.10776	3.621931	48.06956	41.26438	38.08362	20.10395	97.41412	79.62645	40.82382	41.82439	----	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	----
LN_BTCCWIKIIEWS	0.650578	0.476163	0.500989	-0.245834	0.027400	0.516548	0.450129	0.699527	0.495258	0.765526	0.660825	0.398963	0.411016	0.849570	1.000000
	30.62469	19.35779	20.69424	-9.066578	0.979886	21.56606	18.02060	34.99482	20.37998	42.53440	31.47585	15.55409	16.11781	57.57861	----
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3273	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

6 priedas. Granger priežastingumo testo rezultatai, kaip jie pateikiami *Eviews10* programoje.

Bitkoino kainos ir Federalinių rezervų palūkanų normos priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 19:57

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNFFRATE does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1277	0.60894	0.5441
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNFFRATE		0.11479	0.8916

Bitkoino kainos ir euro ir JAV dolerio valiutų kurso priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 20:23

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNEURUSD does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1278	0.20706	0.6492
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNEURUSD		0.03293	0.8560

Bitkoino kainos ir Didžiosios Britanijos ir JAV dolerio valiutų kurso priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 20:23

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNGBPUSD does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1278	3.93110	0.0476
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNGBPUSD		0.02688	0.8698

Bitkoino kainos ir Kinijos juanio ir JAV dolerio valiutų kurso priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 20:25

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNCNYUSD does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1278	4.33202	0.0376
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNCNYUSD		0.53593	0.4643

Bitkoino kainos ir S&P 500 akcijų rinkos indekso priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 20:22

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNSP500 does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1278	0.47719	0.4898
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNSP500		0.26885	0.6042

Bitkoino kainos ir unikalių adresų skaičiaus priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 04/26/19 Time: 20:37
Sample: 7/01/2015 12/31/2018
Lags: 14

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCUSERS does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1265	1.28470	0.2094
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCUSERS		5.33295	6.E-10

Bitkoino kainos ir bitkoino transakcijų skaičiaus indekso priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 04/26/19 Time: 20:37
Sample: 7/01/2015 12/31/2018
Lags: 14

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCTRAN does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1265	1.22734	0.2484
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCTRAN		3.33352	3.E-05

Bitkoino kainos ir bitkoino transakcijų apimties indekso priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 04/26/19 Time: 20:36
Sample: 7/01/2015 12/31/2018
Lags: 15

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCTRADE does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1264	0.69457	0.7919
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCTRADE		4.95179	2.E-09

Bitkoino kainos ir bitkoino prekybos apimties indekso priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 04/26/19 Time: 20:36
Sample: 7/01/2015 12/31/2018
Lags: 6

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCEXCHANGE does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1273	0.59150	0.7374
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCEXCHANGE		2.43520	0.0241

Bitkoino kainos ir bitkoino kasimo sudėtingumo rodiklio priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 04/26/19 Time: 20:35
Sample: 7/01/2015 12/31/2018
Lags: 3

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCDIFF does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1276	0.63841	0.5903
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCDIFF		0.93549	0.4228

Bitkoino kainos ir bitkoino problemos išsprendimo greičio rodiklio priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 20:34

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 7

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCHASH does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1272	1.05604	0.3899
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCHASH		0.74437	0.6343

Bitkoino kainos ir bitkoino paieškų „Google“ paieškos sistemoje skaičiaus priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 20:08

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 6

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCGOOGVIEWS does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1273	0.77291	0.5912
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCGOOGVIEWS		2.32080	0.0311

Bitkoino kainos ir bitkoino paieškų „Wikipedia“ paieškos sistemoje skaičiaus priežastingumo testo rezultatai

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/26/19 Time: 20:34

Sample: 7/01/2015 12/31/2018

Lags: 7

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_LNBTCWIKIVIEWS does not Granger Cause D_LNBTCUSD	1272	0.25588	0.9704
D_LNBTCUSD does not Granger Cause D_LNBTCWIKIVIEWS		2.11289	0.0396