

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS
FINANSŲ KATEDRA

DONATAS KAMINSKAS

4 Kursas, Ekonomika, Bankininkystės šaka

BAIGIAMASIS BAKALAURO DARBAS

KRIPTOVALIUTOS KAIP INVESTICINĖ ALTERNATYVA

Leidžiama ginti _____
(parašas)

Studentas _____
(parašas)

Katedros vedėjas _____
(vardas, pavardė)

Darbo vadovas

(mokslinis darbo vadovo laipsnis, pedagoginis mokslo
vardas, vardas, pavardė)

(parašas)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Darbas įvertintas _____
(data, įvertinimo balas, komisijos pirmininko parašas)

Vilnius, 2022

TURINYS

ĮVADAS	3
1. LITERATŪROS APŽVALGA	5
1.1. Kriptovaliutos.....	5
1.1.1. Bitcoin	6
1.1.2. Ethereum, Ether.....	7
1.1.3. Litecoin.....	8
1.1.3. Kitos kriptovaliutos	9
1.2. Investicijų į kriptovaliutas rizika	11
1.2.1. Turimų kriptovaliutų saugumas.....	13
1.2.2. „Pump & Dump“ schema.....	15
1.3. Stabilios kriptovaliutos ir kiti aktyvai.....	18
2. KRIPTOVALIUTŲ KAIP INVESTICINĖS ALTERNATYVOS TYRIMO METODOLOGIJA.....	25
3. KRIPTOVALIUTŲ KAIP INVESTICINĖS ALTERNATYVOS TYRIMAS	29
3.1. Grafinė analizė	29
3.2. Koreliacijos skaičiavimai.....	33
3.3. Kriptovaliutų ir kitų aktyvų kintamumas	36
3.4. Covid-19 ir karo įtakos analizė	38
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	48
LITERATŪROS SĄRAŠAS	51
SANTRAUKA	56

IVADAS

Darbo aktualumas ir problema: Finansinė laisvė, šiais laikais, dažnai girdima sąvoka - tai padėtis gyvenime kai pajamos, generuojamos iš investicijų, padengia būtinausias išlaidas, jas viršija ir žmogui leidžia jaustis nepriklausomam. Apie finansinę laisvę ir išėjimą iš darbo svajoja daugelis, tačiau tai pasiekti pavyksta ne visiems. Viena populiariausių strategijų finansinei laisvei pasiekti yra atsidėti dalį gaunamų pajamų ir skirti jas investicinio portfelio kaupimui. Investicinis portfelis tai turtas sudarytas iš investicijų į įmonių akcijas, nekilnojamą turtą ir kitus biržose prekiaujamus aktyvus. Vienas iš šiuo metu populiarių aktyvų kurį investuotojai prijungia į savo esamą investicinį portfelį, kurį sudaro ankščiau minėtos investicijos, yra kriptovaliutos. Ne paslaptis, kad kriptovaliutos yra laikomos ypatingai rizikinga investicija, nes kriptovaliutų vertė yra visiškai pagrįsta spekuliacijomis ir pasižymi dideliu kintamumu. Kriptovaliutų kaina nėra reguliuojama, ji visiškai priklauso nuo rinkos pasiūlos ir paklausos, tai reiškia, kad kriptovaliutų kainai įtaką daro tik patys investuotojai ir jų emocijos. Tai skiriasi nuo labiau tradicinių investicijų į įmonių akcijas, kurių vertė svyruoja priklausomai nuo to, kaip gerai sekasi įmonei. Kriptovaliutomis populiarėjant, vis daugiau investuotojų prisiima riziką ir renkasi investuoti į kriptovaliutas.

Investicijos į kriptovaliutas yra labai rizikingos, o rinka yra nenuspėjama, tačiau investuojančių į tai vis daugėja. DeMatteo (2022) savo darbe nurodo priežastį, kad tai yra dėl kainų spekuliacijos – tikėjimas kad turtas ateityje bus vertas daugiau, yra bene populiariausia priežastis, kodėl asmenys investuoja į kriptovaliutas. Manoma, kad pasirinkimą investicijų į kriptovaliutas populiarumą taip pat skatina žiniasklaida, rašydama straipsnius apie kitų žmonių sėkmės istorijas investavus į kriptovaliutas anksti ir sulaukus didelės grąžos per sąlyginai trumpą investavimo laikotarpį, pvz.: Kingsley Advani, programų inžinierius, pirmą kartą pastebėjo didžiulį bitcoin potencialą 2017 m. viduryje, prasidėjus bulių rinkai (Jena, 2021). Kingsley pardavė viską ir už visus pinigus įsigijo 34 tūkst. USD vertės bitcoin. Per kelis mėnesius jis tapo milijonieriumi (Jena, 2021). Dar vienas pavyzdys – 2009 metais Kristoferis Kochas (angl. Kristoffer Koch), dar būdamas studentu, perskaitė Satoshi Nakamoto Bitcoin baltąją knygą (angl. white paper) ir nupirko bitcoin už 26,60 USD. Šiais laikais tai atrodo tikrai nedaug, tačiau 2009 metais bitcoin tebe buvo naujas dalykas ir už tiek Kristoferis sugebėjo įsigyti 5 tūkst. Bitcoin valiutos. 2013 metais Kristoferis pastebėjo bitcoin naujienose ir atlikęs lengvus skaičiavimus suprato, kad visos investicijos vertė buvo arti milijono (Jena, 2021). Jis pardavė 1 tūkst. savo turimų bitcoin ir įsigijo butą. Jeigu Kristoferis šiuo metu vis dar turi kitus 4 tūkst. – jų vertė siekia šimtus milijonų dolerių (Jena, 2021). Kita vertus investicijos į

įmonių akcijas visada buvo populiarios tarp investuotojų, Jungtinių Valstijų Vertybinių Popierių ir Biržos Komisija (U.S SEC) nurodo, kad akcijos suteikia geriausias ilgalaikio augimo galimybes investuotojams. Investuotojai, kurie investuoja į įmonių akcijas ilguoju laikotarpiu, pavyzdžiui, 15 metų, paprastai sulaukia didelės, teigiamos grąžos (U.S SEC).

Kripto valiutų kainų kintamumai, dėl kurių investicijos į kriptovaliutas yra tokios patrauklios investuotojams, ne visada reiškia gerus dalykus. Jauni investuotojai dažnai pamiršta, kad kainos kintamumas gali būti į abi puses, tai reiškia, kad investuojant į dideliu kintamumu pasireiškiantį aktyvą, reikia tikėtis ne tik didelės grąžos, bet ir galimų kaštų. Kriptovaliutos pasireiškia tokiu dideliu kintamumu, kad kalbama ne apie 10-50% kainų kitimus, o šimtais, tūkstančiais procentų. Kadangi kriptovaliutos yra decentralizuotos, neegzistuoja jokios apsaugos investuotojams. Investuotojas pirkdamas kriptovaliutas, rizikuoja prarasti visą savo turtą, o ši žinutė skelbiama kiekvienoje kriptovaliutų keitykloje, programoje, kurioje galima įsigyti šio turto.

Darbo tikslas – nustatyti kriptovaliutų, kaip investicinės alternatyvos, riziką ir saugumą.

Tikslui pasiekti buvo iškelti tokie **darbo uždaviniai**:

1. Aprašius bitcoin ir kitas pasirinktas kriptovaliutas, nurodyti pagrindines jų savybes bei skirtumus;
2. Išsiaiškinus kriptovaliutų investicinę riziką ir nurodžius galimus kriptovaliutų laikymo būdus, nustatyti kodėl kriptovaliutos yra laikomos rizikinga investicija ir nurodyti saugiausią turimų investicijų laikymo būdą.
3. Palyginus investicijų į kriptovaliutas ir akcijas privalumus bei trūkumus, nustatyti pagrindinius skirtumus tarp jų.
4. Aprašius stabilias kriptovaliutas, nurodyti investicijų į tokio tipo kriptovaliutų tinkamumą.

Darbo objektas: Kriptovaliutos ir kiti aktyvai

Darbo metodai: Teorinėje darbo dalyje - lyginamoji mokslinės literatūros analizė, duomenų sisteminimo ir grafinio vaizdavimo metodai. Tyrimo atlikimo metodai - tradiciniai, matematiniai analizės metodai. Išvados – sintezės metodas.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Kriptovaliutos

Šiuo metu technologijų pasaulis yra visiškai nepanašus į tokį koks buvo prieš tai. Išmanieji telefonai, skaitmeniniai pinigai ir bekontakčiai atsiskaitymai, tai tik kelios naujovės, kurios visam laikui pakeitė ir palengvino žmonių gyvenimą. Yra žinoma, kad žmonija yra linkusi tobulėti, todėl piniginės inovacijos atsiradimas buvo tik laiko klausimas. 2008 metais buvo pristatyta pirmoji kriptovaliuta, kurios tikslas, nuo pat pradžių, buvo tapti nepriklausoma nuo finansinių institucijų bei vyriausybės ir kad ji, vietoj to, būtų paremta tikėjimu technologija (Wątarek ir kt., 2020). Pagal Wątarek ir kt. (2020) kriptovaliutų transakcijos galimos visame pasaulyje ir įvyksta beveik iškart, o transakcijų autentiškumą užtikrina patys tinklo vartotojai. Kriptovaliutos mintis apjungia grynujų pinigų privalumus, tokius kaip operacijų anonimiškumas, su elektroninių operacijų sparta ir paprastumu. Tuo tarpu Sovbetov (2018) savo darbe aprašo kriptovaliutas, kaip skaitmenį turtą, kuris yra skirtas veikti kaip mainų priemonė, naudojanti šifravimą, kad apsaugotų operacijas ir apribotų naujų valiutos vienetų kūrimą. Naujų valiutų vienetų kūrimas pagal Wątarek ir kt. (2020) reiškia, kad skirtingai nuo tradicinių valiutų, kriptovaliutos turi įmontuotą pasiūlos ribojimo mechanizmą, kuris padeda išvengti nuvertėjimo, pvz., Bitcoin pasiūla yra ribota ties 21 mln. vienetų (Stevens, 2022). Nors kriptovaliutų siūloma decentralizacija, anonimiškumas ir mokėjimų negrįžtamumas turi daug privalumų, Brill ir Keene (2014) savo darbe nurodo, kad šios savybės pritraukė ir nelegalia veikla užsiimančių asmenų dėmesį. Kriptovaliutų naudojimas palengvino tokių veiklų vykdymą kaip: pinigų plovimas, prekyba narkotikais, kontrabanda ir ginklų pirkimas. Dėl šios priežasties Finansinių Nusikaltimų Departamentas (FinCEN), Vertybinių Popierių ir Biržos Komisija (SEC), FTB bei Nacionalinio Saugumo Departamentas (DHS) išreiškė susidomėjimą ir pasak Sovbetov (2018), 2013 m. kovo mėn., „FinCEN“ kriptovaliutų keityklas ir el. piniginių paslaugas teikiančias įmones pripažino piniginių paslaugų įmonėmis, skirdama joms federalinę priežiūrą. Nepaisant to, kriptovaliutos decentralizacijos savybė išliko, vertė kyla ir investuojančių skaičius į tai vis didėja.

Investuotojų įsitikinimai apie kriptovaliutas skiriasi, nuomonės yra pasiskirsčiusios į dvi grupes: Pagal Sovbetov (2018), viena pusė teigia, kad tai yra tik spekuliacinis burbulas ir kad jis neišvengiamai sprogs, nes, jų manymu, tai nėra joks turtas. O kita pusė tikina, kad kriptovaliutų rinkos taps priemone milijonams žmonių prisijungti prie pasaulinio finansų tinklo, kurio vertė siekia dešimtis

trilijonų dolerių (Sovbetov, 2018). Natūralu, kad nuomonės nesutampa, tačiau, remiantis dabartine situacija, kriptovaliutų vertė auga dideliais tempais, pvz., Bitcoin - nuo pat įkūrimo, jau yra pripažintas vienu vertingiausių turtų rinkoje – šios kriptovaliutos vertė nuo *0,08 USD* 2010 m. pakilo iki daugiau nei *68 000 USD* 2021 m (Williams, 2021), o šio darbo rašymo metu jos kaina siekia *40 569 USD* (Coindesk, 2022).

1.1.1. Bitcoin

Bitcoin, šiuo metu, yra viena didžiausių ir populiariausių kriptovaliutų pasaulyje, tačiau iki šiol nėra tiksliai žinoma kas yra šios kriptovaliutos tikrieji autoriai. Bitcoin, pagal Vranken (2017), buvo pristatyta asmens arba asmenų grupės pavadinimu Satoshi Nakamoto 2008 metais. Ši, pirmoji pasaulyje, kriptovaliuta buvo sukurta kaip pinigų pervedimo internetu priemonė, tai elektroninė, virtuali valiuta, kuri neturi fizinio pavidalo, kitais žodžiais - monetų ar banknotų (Vranken, 2017). Be to, Bitcoin yra decentralizuota, tai reiškia, kad jos neprižiūri finansinės institucijos ir ji nėra reguliuojama (Chuen ir kt., 2017). Tai leidžia atsisakyti tarpininkų ir sumažina operacijų kaštus. Bitcoin operacijos yra saugomos viešojo transakcijų sistemoje vadinamoje „blockchain“ (vert. Blokų grandinė). Hileman ir Rauchs (2017) blockchain apibūdina kaip visų patvirtintų operacijų, sugrupuotų į blokus įrašą, kur kiekvienas blokas kriptografiškai susietas su ankstesniais operacijų blokais iki pat pirmojo, dar vadinamojo genezės bloko. Ši sistema užkerta kelią tokiems įvykiams kaip dvigubi mokėjimai (Bhaskar ir Chuen 2015), nes pagal Nofer ir kt. (2017) kiekvieno bloko reikšmė yra unikali, o grandinės bloko pakeitimai iš karto pakeistų atitinkamą mazgo reikšmę, indikuotų faktų nesutapimą, todėl operacija neįvyktų. Ši sistema tebėra laikoma nauja, tačiau yra manoma kad naudodamiesi kriptografija, žmonės visame pasaulyje gali pasitikėti vieni kitais ir internetu persiųsti įvairių rūšių turtą (Nofer ir kt., 2017). Chuen ir kt. (2017) išskiria tokias Bitcoin pagrindines savybes: Decentralizuota, lanksti, skaidri, greita, su mažais operaciniais mokesčiais (**1 lentelė**).

1 lentelė. Chuen ir kt. (2017) Bitcoin pagrindinės savybės

Savybė	Reikšmė
Decentralizuota	Nekontroliuojama finansinių institucijų, nėra tarpininkų
Lanksti	Galimybė Bitcoin el. pinigines, paskyras sukurti nemokamai, tarptautiniai pervedimai
Skaidri	Operacijos saugomos viešojo blockchain sistemoje, prie kurios prieigą turi visi
Greita	Operacijos užtrunka iki kelių minučių
Maži operacijų mokesčiai	Bitcoin pervedimai yra nemokami, tačiau yra galimybė mokėti papildomai, kad operacija būtų greitesnė

Šaltinis: Sudaryta autoriaus, remiantis Chuen ir kt. (2017)

Remiantis lentele, kuri buvo sudaryta pagal Chuen ir kt. (2017) išskirtas pagrindines savybes, Bitcoin nėra prižiūrima centrinės valdžios institucijų, pavyzdžiui, vyriausybės ar centrinių bankų, o tai sudaro sąlygas mažesniems operacijų kaštams, nes tarpininkai tampa nebereikalingi. Taip pat, Bitcoin yra laikoma universalia valiuta, Chuen ir kt. (2017) nurodo, kad tai yra dėl galimybės atlikti tarptautinius pervedimus ir nemokamai internetu sukurti bitcoin elektroninę piniginę arba paskyrą kriptovaliutų keitykloje, kurių pagalba galima naudotis, atsiskaityti, prekiauti bei laikyti Bitcoin kriptovaliutą. Be to, Bitcoin yra greita ir skaidri valiuta, dėl to kad operacijų patvirtinimui ir galiausiai įvykdymui reikia poros minučių, o kiekviena operacija yra užfiksuojama ir tikrinama blockchain sistemoje, kurią mato visi (Chuen ir kt., 2017).

1.1.2. Ethereum, Ether

Kaip ir Bitcoin, Ethereum yra dažnai girdimas pavadinimas tarp investuotojų į kriptovaliutas. Bitcoin ir Ethereum yra panašios tik tuo, kad jos abi yra kriptovaliutos, tačiau čia jų panašumai ir baigiasi. Bhosale ir Mavale (2018) savo darbe nurodo, kad Ethereum, dar yra žinomas kaip Ether, buvo sukurtas Ethereum platformoje. Ethereum yra atviro kodo, blockchain pagrindu sukurta platforma, kuri veikia modifikuotoje bitcoin sistemos versijoje ir naudoja operacijomis pagrįstą mokėjimo sistemą. Pagal Bhosale ir Mavale (2018), programuotojas ir kriptovaliutų tyrinėtojas Vitalikas Buterinas pirmą kartą pristatė „Ethereum“ 2013 m., o 2014 m. šis projektas jau buvo finansuojamas ir kuriama jos programa, tuo tarpu sistema pradėjo veikti tik 2015 m. liepos 30 dieną

(Bhosale ir Mavale, 2018). Ethereum buvo sukurta kaip „peer-to-peer“ arba dar dažniau vadinama „P2P“ programų platforma, kuri naudoja savo vietinę valiutą – etherį (angl. ether), o pagrindinis eterio tikslas yra užtikrinti lengvą Ethereum sistemos funkcionalumą ir jį apmokestinti, kad kūrėjai galėtų kurti ir valdyti išleistas programas (Mohanty, 2018). Kitaip tariant - Ethereum yra platforma, kuri leidžia vartotojams lengvai kurti ir įdiegti savo decentralizuotas ir nereguliuojamas programas. Su Ethereum buvo pristatyta ir „smart contract“ (vert. išmaniųjų kontraktų) sistema, kurią Mohanty (2018) savo darbe aiškina taip: „tai yra kontraktai, kurie yra vykdomi automatiškai, kur sutarties sąlygos tarp pirkėjo ir pardavėjo yra pateikiamos kaip kodo eilutės“. Išmanieji kontraktai leidžia anoniminiams transakcijos dalyviams atlikti patikimus sandorius ir sutartis be centrinių institucijų, teisinių sistemų ar kitų išorinių reguliavimų, o jų dėka - operacijos yra atsekamos, skaidrios ir negrįžtamos (Mohanty, 2018).

Etheris, valiuta Ethereum platformoje, buvo sukurta tarnauti kaip „dujos“, jo vertė išaugo, nes vis daugiau kūrėjų išleidžia programas, veikiančias Ethereum blokų grandinėje (Unix Hash, 2022). Vis didėjantis Ethereum populiarumas paskatino Ether aplenkti visas kitas kriptovaliutas pagal rinkos kapitalizaciją ir pelnę prekybinę reikšmę (Unix Hash, 2022). Ether užima antrąją vietą sąrašė, pasaulyje didžiausių ir vertingiausių kriptovaliutų, kuomet pirmoje vietoje, nuo pat pradžių - Bitcoin.

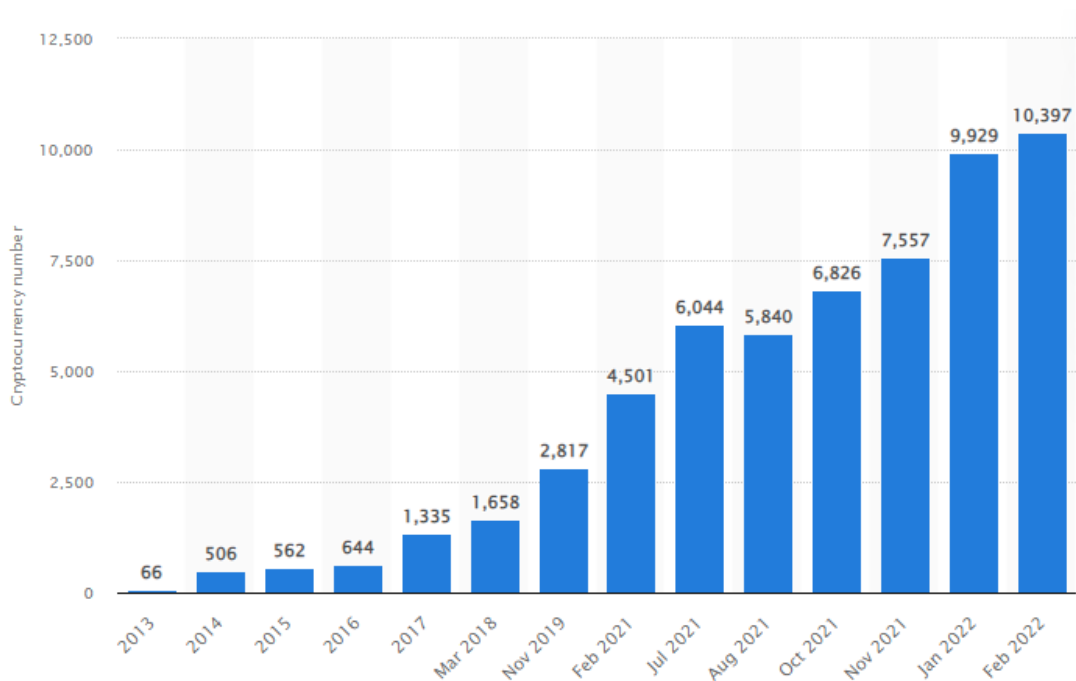
1.1.3. Litecoin

Litecoin, tai kriptovaliuta, kuri taip pat sulaukia didelio investuotojų dėmesio, kaip jau anksčiau minėtos Ethereum ir Bitcoin. Ji savo savybėmis yra labai panaši į Bitcoin, tačiau taip pat turi ir keletą skirtumų. Ji atsirado 2011 metais ir buvo inspiruota būtent Bitcoin. Litecoin, taip pat kaip ir Bitcoin, yra sukurta atvirojo kodo sistemoje ir nekontroliuojama centrinės valdžios (Gibbs & Yordchim, 2014). Litecoin kūrėjas, Čarlis Li (angl. Charlie Lee), pastebėjo vieną svarbią Bitcoin problemą – lėtas autentifikavimo ir apdorojimo greitis, todėl pagal Gibbs ir Yordchim (2014) jo tikslas buvo sukurti sistemą, kuri galėtų apdoroti bloką kas 2,5 minučių, kuomet Bitcoin užtrunka apie 10 minučių. Litecoin yra naudojamas lygiai taip pat kaip ir Bitcoin, tai pinigų pervedimo internetu priemonė, tačiau, kaip teigia Padmavathi & Suresh (2018), Litecoin yra pagerinta Bitcoin versija, nes ji turi didesnę monetų kiekį, geresnį saugumo algoritmą ir greitesnes operacijas. Šios valiutos yra tokios panašios, kad internautai Litecoin vadina virtualiu sidabru, o Bitcoin virtualiu auksu.

1.1.3. Kitos kriptovaliutos

Nuo pat sukūrimo, Bitcoin sulaukė didelio reguliuotojų, įstatymų leidėjų ir investuotojų dėmesio (Cagli, 2019). Ši kriptovaliuta paskatino daugybės kitų, naujų kriptovaliutų, vadinamų altkoinais (angl. Altcoins), kūrimąsi (Chuen ir kt., 2017). Kriptovaliutų pasaulyje skaičius, šiuo metu, 2022 vasario mėn. duomenimis, siekia 10397 (**1 paveikslas**).

1 paveikslas. Kriptovaliutų pasaulyje skaičius 2013-2022 metais



Šaltinis: Statista; (de Best, 2022); <https://www.statista.com/statistics/863917/number-crypto-coins-tokens/>

Remiantis grafiku, kriptovaliutų 2013 metais buvo tik 66, jų skaičius drastiškai išaugo 2019-2021 metais, būtent pandemijos laikotarpiu, kai pasaulyje įsisiautėjo COVID-19 virusas. Virtualių elektroninių valiutų skaičius 2019 – 2021 m. lapkričio duomenimis pakilo nuo 2817 iki 7557, tačiau tokios sėkmingos kriptovaliutos kaip: Ethereum ir Litecoin buvo paskelbtos dar 2013 ir 2011 m. atitinkamai (Bhosale ir Mavale, 2018).

Dogecoin (DOGE) – Dogecoin kūrėjai Billy Markus ir Jacksonas Palmeris tikėjosi sukurti smagesnę kriptovaliutą, kuri patiktų daugiau žmonių. Todėl, jie, kaip logotipą, panaudojo šunį „Shiba Inu“ iš „Doge“ interneto juokelio ir 2013 m. sukūrė „Dogecoin“ (Chuen ir kt. 2017). Gaminamų Dogecoin skaičius neribojamas, o operacijos atliekamos internetinėse bendruomenėse, tokiose kaip Reddit ir Twitter (Chuen ir kt. 2017).

Solana (SOL) – Solana, kurią 2017 m. sukūrė buvęs „Qualcomm“ vadovas Anatolijus Jakovenko, siekė padidinti pralaidumą, viršijantį tai, kas įprastai pasiekama naudojant populiarias blokų grandines, tuo pačiu išlaikant mažus mokėjimų mokesčius (Shilina, 2022). Solana įdiegė naujovišką hibridinį konsensuso modelį, kuris sujungia unikalų istorijos įrodymo (PoH) algoritmą su žaibišku sinchronizacijos varikliu, kuris yra statymo įrodymo (PoS) versija. Dėl šios priežasties Solana tinklas teoriškai gali apdoroti daugiau nei 710 000 operacijų per sekundę (TPS) be jokių mastelio keitimų (Shilina, 2022).

Ripple (XRP) – Ripple kriptovaliutą sukūrė Chrisas Larsenas ir Jedas McCalebas. Tai viena pirmųjų kriptovaliutų, kuri nebuvo sukurta remiantis Bitcoin protokolu (Chuen ir kt. 2017). Tai atvirojo kodo paskirstytas P2P mokėjimo tinklas, tačiau jis yra centralizuotas – valdomas įmonės. Visos valiutos, įskaitant Ripple skaitmeninę valiutą ir ad hoc valiutas, kurios buvo sukurtos vartotojų, galimos pervesti mokėjimų sistemoje (Chuen ir kt. 2017).

Cardano (ADA) – Cardano yra blokų grandinė, o ADA yra moneta, kuri maitina Cardano tinklą. Cardano, išleistas 2017 m. siekiant pagerinti funkcionalumą kurio iš pradžių trūko Ethereum. Charlesas Hoskinsonas įkūrė Cardano, kuris taip pat buvo Ethereum įkūrėjas. Hoskinsonas nesutiko su Ethereum komanda ir susiginčijo su, vienu iš įkūrėjų, Vitaliku Buterinu 2014 m. dėl to, ar Ethereum projektas turėtų būti komercinis ar ne (Rodeck, 2022). Hoskinsonas kūrė Cardano kaip labiau keičiamo dydžio, sąveikią ir tvaresnę blokų grandinę, ketindamas patobulinti Bitcoin ir Ethereum. Bitcoin ir kitos populiarios kriptovaliutos yra kritikuojamos, nes jų blokų grandinės tinklai, pagrįsti darbo konsensuso mechanizmų įrodymais, eikvoja didžiulius energijos resursus. Tuo tarpu Cardano naudoja konsensuso mechanizmą ir siūlo tvaresnę bei keičiamo dydžio blokų grandinę (Rodeck, 2022).

Zcash (ZEC) – 2016 m. pristatyta „Zcash“ užtikrina privatumą ir atrinktų operacijų skaidrumą (Chuen ir kt. 2017). Nors operacijos yra įrašomos į viešą blokų grandinę, „Zcash“ leidžia atlikti visiškai skaidrias operacijas naudojant „t“ adresus, be to, ji gali pasiūlyti didesnę privatumo lygį savo vartotojams naudojant „z“ adresus. Zcash naudoja „zero-knowledge“ (vert. „nulinių žinių“)

kriptografiją, kad apsaugotų operacijos siuntėją, sumą ir gavėją naudojant z adresą. Kaip ir bitcoin, bendras Zcash monetų kiekis yra 21 mln. (Chuen ir kt. 2017).

Visos kriptovaliutos veikia, arba jau sukurtoje blokų grandinėje, kuri priklauso tam tikrai kriptovaliutai, arba atskiroje, sukurtoje kuriant kriptovaliutą. Skirtingos blokų grandinės skiriasi veikimo principu, autentifikavimo greičiu bei kitomis savybėmis. Tačiau daugelio kriptovaliutų pagrindinis panaudojimo būdas – mokėjimai bei transakcijos internetu. Tokios kriptovaliutos kaip Ethereum, buvo sukurtos su paskirtim būti „dujomis“ blokų grandinei veikti. Nepaisant to, visos kriptovaliutos turi šokią tokią, vertę ir todėl į jas yra investuojama.

1.2. Investicijų į kriptovaliutas rizika

Investicijos į kriptovaliutas yra laikomos labai rizikingomis dėl keleto priežasčių. Viena priežasčių – didelis kainos kintamumas (angl. volatility). Dėl didelio nepastovumo kriptovaliutos vertė kyla ir krinta greitai ir agresyviai, daug kartų per dieną (Antipova, 2021). Investicijos į nepastovų turtą gali lemti didelį pelną arba didelius kaštus. Pagrindinė kriptovaliutų nepastovumo priežastis yra jų naujumas. Visoms naujovėms prireikia laiko, kad jos įsitvirtintų ir būtų priimtose, ir tas pats yra su kriptovaliutomis. Blockchain ir kitos technologijos, kuriose veikia kriptovaliutos, vis dar tobulėja ir yra laikomos naujomis, vis dėl to nuo Bitcoin atsiradimo praėjo tik apie 14 metų. Be to, kaip ir minėta prieš tai, kriptovaliutos yra nereguliuojamos, tai reiškia, kad jų kaina priklauso tik nuo paklausos ir pasiūlos. Decentralizacija yra laikoma kaip viena iš teigiamų kriptovaliutų savybių ir tai reiškia, kad kriptovaliutų kaina priklauso tik nuo pačių investuotojų nuotaikų. Kaip rašo Lapin (2021), kriptovaliutų rinkos vertė yra visiškai pagrįsta spekuliacijomis, o investavimas į tai, kas yra spekuliatyvu, garantuoja investicinio portfelio nepastovumą. Pagal Antipova (2021), investuotojai, bijantys rizikuoti, vengia investicijų su dideliu nepastovumu, nes jie labiau vertina stabilumą ir savo turto išsaugojimą. Kitaip tariant, asmenims, kurie nėra linkę rizikuoti nevertėtų investuoti į kriptovaliutas. Katsiampa (2018) savo darbe, pasinaudodamas BEKK modeliu, atliko tyrimą, kuris tyrė dviejų didžiausių pagal rinkos kapitalizaciją kriptovaliutų, Bitcoin ir Ethereum, nepastovumą. Katsiampa (2018) nustatė, kad abiejų kriptovaliutų kainų grąža yra heteroskedastinė ir kad naujienos bei sukrėtimai apie kriptovaliutas daro įtaką Bitcoin ir Ethereum. Be to, jis teigia, kad šių naujienų ir sukrėtimų išlikimas yra labai svarbūs būsimam kriptovaliutų nepastovumui. Pagal Katsiampa (2018), kriptovaliutos reaguoja ne tik į naujienas apie jas, bet ir į pagrindines pasaulio naujienas. Tai yra todėl,

nes investuotojai į kriptovaliutas, sekantys naujienas, susidaro sau išvadas ir tai lemia jų nuotaiką parduoti arba pirkti.

Manoma, kad ekonominės politikos neapibrėžtumas yra dar viena galimų priežasčių kriptovaliutų nepastovumui. Tai yra rizika, kai vyriausybės politika ir reguliavimo sistemos artimiausioje ateityje yra neapibrėžtos. Šis reiškinys gali lemti įmonių ir asmenų išlaidų ir investicijų atidėjimą dėl neapibrėžtumo rinkoje. Yen ir Cheng (2020) savo darbe atliko tyrimą, kuriame tyrė santykį tarp Bitcoin nepastovumo ir ekonominės politikos neapibrėžtumo. Yen ir Cheng (2020) pastebėjo, kad tarp jų yra neigiamas ryšys. Tai reiškia, kad didesnis ekonominės politikos neapibrėžtumas lemia mažesnę Bitcoin nepastovumą. Yen ir Cheng, (2020) taip pat nustatė, kad iš visų šalių - Kinijos ekonominės politikos neapibrėžtumas daro didžiausią įtaką kriptovaliutų nepastovumui, tačiau tiki, kad Kinijos vyriausybės paskelbtas kriptovaliutų prekybos draudimas neturėjo reikšmingos įtakos Bitcoin kainos svyravimams. Kinijai uždraudus prekybą kriptovaliutomis, Bitcoin kaina, savaitė po paskelbimo, krito vidutiniškai 4%, o po metų pakilo apie 46% (Fonda, 2021). Pagal Yen ir Cheng (2020), investicijos į kriptovaliutas gali būti gera apsidraudimo priemonė nuo ekonominės politikos neapibrėžtumo rizikos.

Investavimo į kriptovaliutas riziką prisiima patys investuotojai, pagal Bennett (2022), investuotojai turi įsitikinti, kokią investiciją daro, tinkamai užsibrėžtą tisklą bei nustatytu galutinę investiciją. Kriptovaliutų rinkos, atvirkščiai nei akcijų biržos, neužsidaro, todėl prarasti savo investuotus pinigus yra dar lengviau. Vien atsižvelgus į populiariausių kriptovaliutų, Bitcoin ir Ethereum, metines kainų gaires, matomas jų vertės kilimo ir kritimo agresyvumas (**2,3 paveikslai**).

2 paveikslas. *Bitcoin/USD kaina 2021 05 – 2022 05*



Šaltinis: Coinmarketcap; <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/> (tikrinta 2022-04-30)

3 paveikslas. Ethereum/USD kaina 2021 05 – 2022 05



Šaltinis: Coinmarketcap; <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/> (tikrinta 2022-04-30)

1.2.1. Turimų kriptovaliutų saugumas

Saugus investicijų į kriptovaliutas laikymas gali būti didelis iššūkis investuotojams. Kriptovaliutos yra patrauklus įsilaužėlių taikinyss dėl to, kad transakcijos yra negrįžtamos. Atlikus mokėjimą, siųstų kriptovaliutų susigrąžinti neįmanoma. Įsilaužėliai turėdami prieigą prie prisijungimų arba vietos, kurioje yra laikomos investicijos į kriptovaliutas, gali lengvai pasisavinti investuotojų turtą. Be to, transakcijų negrįžtamumas gali lemti kriptovaliutų praradimą siunčiant kriptovaliutas ir neįsitikinus ar nurodytas gavėjas yra teisingas, tokiu atveju – turtas yra prarandamas visam laikui. Kriptovaliutų laikymas ir saugojimas galimas kriptovaliutų piniginėse. Daly (2021) išskiria tokias galimas laikymo vietas: saugojimo; šalta, karšta ir fizinė piniginės. Kiekvienos šių piniginių savybės nurodomos lentelėje toliau (2 lentelė).

2 lentelė. *Daly (2021) Kriptovaliutų piniginių tipai ir jų savybės*

	Saugojimo piniginė (Custodial Wallet)	Šalta piniginė (Cold Wallet)	Karšta piniginė (Hot Wallet)	Fizinė pinigė (Physical Wallet)
Kaip tai veikia?	Kitos šalys, tokios kaip kriptovaliutų keityklos saugo kriptovaliutas.	Prietaisas, kuris saugo kriptovaliutas	Programa, kuri saugo kriptovaliutas internete	Fizinė vieta, kurioje saugomi prisijungimai ir kodai
Nauda	Paprasčiausias ir patogiausias būdas	Aukštas saugumo lygis	Patogumas ir naudojimo lengvumas	Nemokamas būdas saugoti kriptovaliutas
Trūkumas	Saugumo rizika patikėti kriptovaliutas saugoti kažkam kitam	Prietaiso kaina ir nepatogus naudojimas	Saugumo rizika laikant kriptovaliutas internete	Nepatogumai ir pametimo arba praradimo rizika
Kaina	Nemokamai	50-150 USD	Nemokamai	Nemokamai

Šaltinis: Sudaryta autoriaus, remiantis Daly (2021)

Saugojimo piniginė, tai elektorinė piniginė priklausanti keityklai, aplikacijai ar brokeriams, kurioje laikomos investuotojo kriptovaliutos, jas įsigyjant per išvardytus paslaugų tiekėjus (Daly, 2021). Tai yra populiariausias būdas laikyti kriptovaliutas, nes lyginant su kitais būdais, šis pasireiškia didžiausiu patogumu bei paprastumu. Kriptovaliutų laikymas saugojimo piniginėse nėra pats patikimiausias, nes jų saugumas nėra pačio investuotojo rankose, o priklauso nuo paslaugas teikiančių įmonių. Keityklų bei aplikacijų atakos yra labai patogios įsilaužėliams, nes vienu metu, gaunama prieiga prie daug elektroninių piniginių, kuriose yra įvairūs kiekiai kriptovaliutų. Gavę prieigą prie svetimų elektroninių piniginių, įsilaužėliai išsiunčia kriptovaliutas sau, o nukentėję nieko dėl to negali padaryti. Pvz., 2014 metais, tais laikais populiari kriptovaliutų keitykla pavadinimu „Mt. Gox“, buvo įsilaužimo auka, iš kurios buvo pavogta apie 840 tūkst. Bitcoin (Tuwiner, 2022). Pagal Tuwiner (2022), 740 tūkst. Bitcoin priklausė Mt. Gox klientams ir 100 tūkst. pačiai įmonei. Įsilaužimui įvykus, klientams buvo apribota galimybė daryti pinigų išėmimus sistemoje ir galiausiai įmonė užsidarė, palikdama klientus be prieigos prie savo turto. Šis pavyzdys parodo, kad net pačios didžiausios

kripto valiutų keityklos nėra visiškai saugios prieš įsilaužėlius ir kad investicijų saugumo patikėjimas kitai šaliai gali lemti turto praradimą.

Karštos piniginės, kurios veikia internete, taip pat gali būti įsilaužėlių aukomis, todėl Daly (2021) nurodo, kad šios piniginės neturėtų būti naudojamos didelių investicijų laikymui. Šaltos ir fizinės piniginės yra saugesnės nei kitos, nes yra nepasiekiamos internetu ir įsilaužėlių. Šalta piniginė veikia pasinaudojant prietaisu, kuriame yra patalpinti slaptažodžiai ir adresai. Ši piniginė yra saugi, tačiau pagal Korporacinį Finansų Institutą (CFI), pametus prietaisą, pamiršus slaptažodį arba įvedus neteisingą slaptažodį keletą kartų – turtas bus prarastas visam laikui. Panašiai veikia ir fizinė piniginė, jos saugumas, taip pat kaip ir šaltos piniginės, priklauso nuo pačio investuotojo. Fizinė piniginė dažniausiai pasireiškia popierine forma, kurioje yra užrašytas slaptažodis, adresas arba 24 žodžių kombinacija, kuri naudojama pasiekti turimas kripto valiutas (Daly, 2021). Pametus arba sunaikinus tokio pobūdžio piniginę, prieiga prie turimo turto tampa neįmanoma. Saugojimo piniginės išlieka populiariausiomis tarp investuotojų dėl jų teikiamo patogumo, o investuotojai patys nusprendžia kokią piniginę jiems yra priimtinausia.

1.2.2. „Pump & Dump“ schema

Investicijos į kripto valiutas gali būti rizikingomis dėl dar vienos priežasties – „Pump & Dump“ (toliau – P&D) schemos. Investuotojai, kurie nėra susipažinę su šios schemos veikimo principu, gali prarasti turtą investavę netinkamu laiku arba patikėję P&D kuriama reklama. Pagal Li ir kt. (2018), P&D yra manipuliavimo kainomis schema, kuria pasinaudojant turto kaina dirbtinai yra padidinama, o tada turtas yra parduodamas. Turtą parduodant kaina krenta, o investuotojai praranda pinigus (Li ir kt., 2018). Šios schemos procesas susidaro iš keleto dalių (**4 paveikslas**).

4 paveikslas. P&D procesas



Šaltinis: Sudaryta pačio autoriaus pagal Xu ir kt. (2019)

Pasiruošimas: Ši dalis, pagal Xu ir kt. (2019), susideda iš grupės sukūrimo. Organizatorius internete sukuria grupę, kuri yra prieinama kitiems. Tai yra svarbu tuo, kad surenkamas žmonių kiekis, kuris yra būtinas šiai schemai veikti. Grupė dažniausiai sukuriamą forumuose, kuriuose rašyti leidžiama tik organizatoriams. Pagal Xu ir kt. (2019), grupė yra pasiruošusi veikti, kai surenkamas tam tikras žmonių skaičius, tai dažniausiai būna virš 1 tūkst. asmenų.

Pranešimas: Organizatorius praneša apie plano detales ir nustato veiksmo pradžios datą. Dalyviams nurodomos pagrindinės taisyklės, tokios kaip: Pirkti greitai; įvairiais būdais reklamuoti taikiniu tapusią kriptovaliutą viskam pasibaigus; pardavinėti dalimis; parduoti tik su teigiama grąža (Xu ir kt., 2019).

Pirkimas: Paskelbtam laikui suėjus, organizatorius paskelbia kriptovaliutą ir liepia dalyviams ją pirkti ir neparduoti, tam kad influotų kriptovaliutos kainą. Pirmomis veiksmo minutėmis kaina ima agresyviai kilti, kartais padidėdama net kelis kartus (Xu ir kt., 2019).

Pardavimas: Po labai trumpo laiko tarpo, kaina pasiekia savo viršūnę. Nors organizatorius dalyviams liepia toliau pirkti ir laikyti, kriptovaliutos kaina ima kristi, o investavę žmonės ima panikuoti ir pardavinėti. Kaina gali vėl pradėti kilti, kai antra banga investuotojų pradės pirkti, tačiau galiausiai kaina grįš į savo pradinę padėtį dėl to, kad dauguma investuotojų nespėję parduoti verčiau laikys turtą ir neparduos fiksuodami nuostolius (Xu ir kt., 2019).

Rezultatų aptarimas: Po maždaug pusės valandos, kai kriptovaliutos kaina stabilizuojasi į buvusią kainą prieš P&D, organizatorius pasidalina kainos pokyčių rezultatais, dažniausiai nurodydamas tik pradžios kainą bei kainos viršūnę. Šie rezultatai vėliau yra reklamuojami naujiems dalyviams, kaip įrodymas, kad ši schema veikia ir kad yra galimybė užsidirbti (Xu ir kt., 2019).

Investuotojams į kriptovaliutas rizika pasireiškia tuo, kad staigus trumpalaikis kainos kilimas, kuris yra sukuriamas manipuliuojant rinką, gali signalizuoti kriptovaliutos pirkimą. Taip pat, investuotojams įtaką gali daryti P&D dalyvių daroma reklama. Investicijos į kriptovaliutą, P&D veikimo pradžioje, gali lemti didelius kaštus, nes kainos kilimas yra trumpalaikis. Pvz., didžiausia P&D schema įvyko 2021 spalio pabaigoje – lapkričio pradžioje. Kriptovaliuta, pavadinimu „Squid Game“, buvo sukurta pagal populiarų tuo metu buvusį serialą (Lango, 2021). „Squid Game“ valiutos kūrėjai pasauliui pažadėjo, kad įsigijus šią kriptovaliutą bus galima dalyvauti virtualiuose žaidimuose, kurie yra paremti serialu, ir išlošti piniginių prizų. Kriptovaliuta buvo sukurta taip, kad ją įsigijus, jos parduoti nebuvo įmanoma tol kol nėra surenkami taškai dalyvaujant žaidimuose (Lango, 2021). Kadangi kriptovaliuta buvo paremta populiariu serialu, ji sulaukė daug dėmesio. Be to, dėl galimybės parduoti kriptovaliutos nebuvimo, rinkoje vyravo tik pirkimai, o pardavimų nebuvo. Kriptovaliutos

kūrėjai suteikė sau leidimą parduoti turimas kriptovaliutas ir pardavė jas kai „Squid Game“ kaina buvo aukščiausioje vietoje (Lango, 2021). Iškart po to, kriptovaliutos vertė stipriai krito, kūrėjai uždirbė apie 12 mln. USD paliko visus kitus investavusius su valiuta, kuri tapo bevertė. Nuo spalio 26 d. iki lapkričio 1 d. „Squid Game“ kriptovaliutos kaina pakilo nuo 0.01236 USD iki 628.33 USD ir per kelias minutes krito iki 0.00079 USD (5 paveikslas).

5 paveikslas. „Squid Game“/USD kaina 2021 Spalio 26 – Lapkričio 03.



Šaltinis: *Coinmarketcap*; (Prieiga per internetą: <https://coinmarketcap.com/currencies/squid-game/>)
(Tikrinta 2022 m. gegužės 1 d)

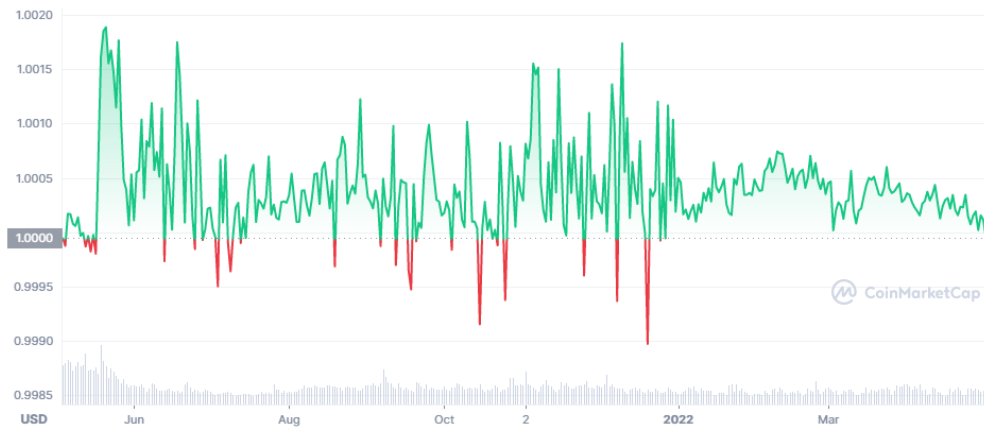
Bet koks kainų manipuliavimas yra nesąžiningas rinkos atžvilgiu. Iš P&D dažniausiai pasipelno tik organizatoriai, kurie investuoja anksčiau už visus. P&D galimas ne tik kriptovaliutų bet ir akcijų rinkose. Pagal Li ir kt. (2018), kriptovaliutų rinkoje tipiškas P&D epizodas trunka tik kelias minutes, o akcijų rinkoje toks epizodas gali trukti mėnesius. Akcijų rinkoje P&D dažnai siejamas su melagingos informacijos platinimu ir kitais veiksmais (Li ir kt., 2018). Kriptovaliutų rinkoje kainų manipuliavimas yra labai paplitęs. Manipuliuojamos visos kriptovaliutos, tačiau ypatingai mažiau žinomos ir naujos (Xu ir kt., 2019). Investuotojai, prieš investuojant į kriptovaliutas, turi įsitikinti į ką investuoja, ypač jeigu tai yra palygintinai nauja valiuta. Šiuo metu rinkoje yra daug kriptovaliutų ir daugelis jų yra neaktyvios, kurios buvo sukurtos kūrėjams pasipelnyti arba konceptas buvo nepasisekęs. Tačiau yra ir tokių, kurios yra laikomos būsimomis technologijų inovacijomis.

1.3. Stabilios kriptovaliutos ir kiti aktyvai

Spartus kriptovaliutų augimas privertė daugelį investuotojų suabejoti savo investiciniuose portfeliuose esančių akcijų verte. Tačiau Royal (2021) nurodo pagrindinį skirtumą tarp akcijų ir kriptovaliutų – „akcijos yra įmonės nuosavybės dalis (palaikoma įmonės turtu ir pinigų srautais), o kriptovaliuta beveik visada nėra paremta“. Investuotojams vertinant įmonės ateities perspektyvas, akcijų kaina svyruoja. Nors trumpalaikiai investuotojai gali būti pernelyg optimistiški dėl akcijų vertės, akcijų kainą galiausiai lemia įmonės gebėjimas, laikui bėgant, didinti pajamas. Tai reiškia, kad akcijų kainos, laikui bėgant, didėja priklausant nuo to, kaip sekasi įmonei (Royal, 2021). Tuo tarpu vienintelis dalykas, kuris judina kriptovaliutų vertes, yra spekuliacijos, kurias skatina sentimentai, nes kriptovaliuta nėra paremta turtu ar pinigų srautais. Kainos svyruoja besikeičiant visuomenės nuomonei, dėl to kriptovaliutas motyvuoja tik perspektyva, kad ateityje kas nors jas įsigis už didesnę kainą (Royal, 2021). Tuo tarpu Chuen ir kt. (2017) nurodo, kad skirtingai nei akcijos ar obligacijos, skaitmeninės valiutos negeneruoja pinigų srautų, todėl diskontuotų pinigų srautų vertinimas netaikomas. Vietoj to, kriptovaliutų monetos investuotojams pateikiamos kaip būsimo pinigų srauto įrodymas, mokėjimai, galimas keitimas ateityje ir teisė dalyvauti, balsuoti, kurti blokus ar pirkti. Be būsimų kriptovaliutų pranašumų Chuen ir kt., (2017) nurodo, kad kriptovaliutos tinklo poveikis gali būti labai svarbus jos kainos komponentas, susijęs su susietomis technologijomis ir visuomenės suvokimu apie jos vertę.

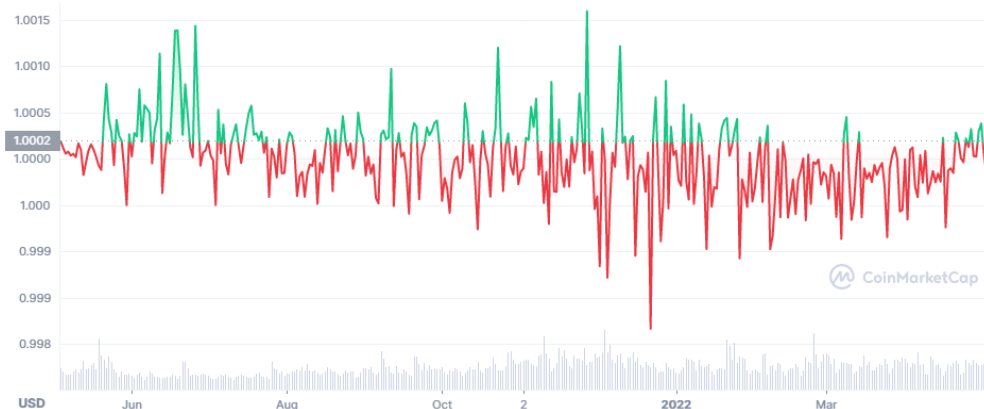
Daugelio kriptovaliutų vertė yra nepastovi, išskyrus tam tikras valiutas, kurių kaina minimaliai kinta. Tai kriptovaliutos, kurių vertės yra paremtos kitu turtu. Tokio tipo kriptovaliutos yra vadinamos stabiliomis monetomis ir jos, nuo įprastų kriptovaliutų, skiriasi tuo, kad jų vertė laikui bėgant išlieka pastovi. Stabilios monetos vertė paprastai yra paremta viena realia valiuta, dažniausiai JAV doleriu. Tai reiškia, kad vienas kriptovaliutos vienetas paprastai prilygsta vienam tikrosios valiutos vienetui (Royal, 2021). Šių monetų kaina kinta, tačiau dažniausiai ne taip, kaip labai nepastovių kriptovaliutų, tokių kaip Bitcoin. Jeigu kriptovaliuta yra paremta JAV doleriu, jos kaina rinkoje, pagal idėją, svyruos aplink 1 USD. Pvz., TetherUSD; USD Coin; TerraUSD, kriptovaliutų kaina yra paremta JAV doleriu ir, šiuo metu, jų kaina yra apie 1 USD. Šių stabilių kriptovaliutų kainos pateikiamos grafikuose toliau **(6;7;8 paveikslai).**

6 paveikslas. Tether/USD kaina 2021 05 – 2022 05



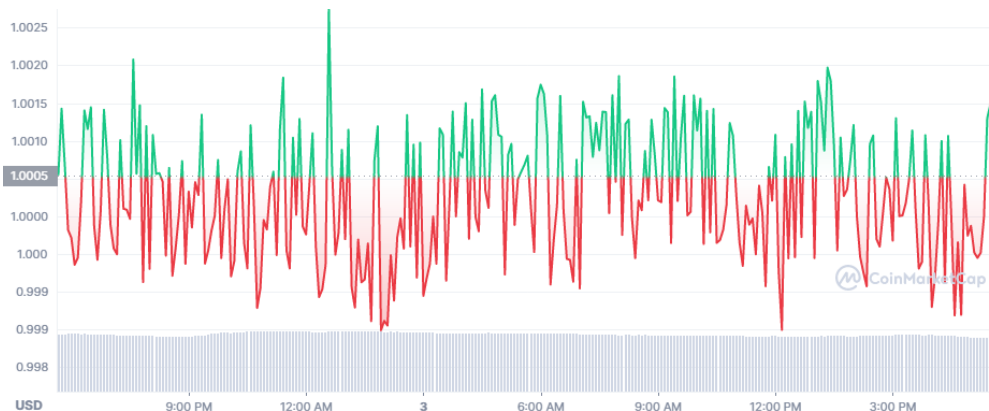
Šaltinis: Coinmarketcap; Prieiga per internetą: <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/> (tikrinta 2022 05 03)

7 paveikslas. USD Coin/USD kaina 2021 05 - 2022 05



Šaltinis: Coinmarketcap; Prieiga per internetą: <https://coinmarketcap.com/currencies/usd-coin/> (tikrinta 2022 05 03)

8 paveikslas. TerraUSD/USD kaina 2021 05 – 2022 05



Šaltinis: Coinmarketcap; Prieiga per internetą: <https://coinmarketcap.com/currencies/terrausd/> (tikrinta 2022 05 03)

Stabilios monetos gali būti paremtos ne tik USD, bet ir kitų šalių valiutomis, tokiomis kaip: EUR, KRW, CHF ir t.t. Visos šios kriptovaliutos yra panašios tuo, kad jų vertė yra paremta pasirinktomis realiomis šalies valiutomis. Pagal DeMatteo (2022), stabilios monetos teoriškai išsprendžia tam tikras valiutų keitimosi problemas. Pirma, stabilų monetų vartotojams nereikia kelių tarptautinių banko sąskaitų, kad galėtų siųsti kriptovaliutas asmenims kitose šalyse, vartotojams užtenka vienos kriptovaliutų piniginės. Antra, stabilios monetos leidžia atlikti tikrus, lygiaverčius, skaitmeninius pervedimus be tarpininkų, kurie palengvintų operacijas. Be to, stabilios monetos sumažina transakcijų mokesčius, sutrumpina pervedimo laiką ir panaikina klientų pažinimo procesą (KYC) (DeMatteo, 2022). Apibendrinant, stabilios monetos yra patogus įrankis tarptautiniams mokėjimams, tačiau, remiantis kainų gairėmis, investicijos į stabilias monetas gali neatnešti jokio pelno bei nesudaryti jokių kaštų, dėl jų kainų pastovumo.

Investicinio portfelio diversifikavimas yra viena pagrindinių strategijų daugeliui sėkmingų investuotojų. Pagal Gobler (2022), portfelio diversifikavimas reiškia investicijų išskaidymą tarp įvairių tipų turto. Investiciniame portfelyje esančių investicijų išskaidymas gali padėti sumažinti portfelio riziką, apsaugodamas nuo vieno turto ar turto klasės rezultatų įtakos visam portfeliui. Gobler (2022) išskiria du investicinio portfelio diversifikavimo būdus: įvairiose turto klasėse arba vienoje turto klasėje. Diversifikavimas įvairiose turto klasėse reiškia, kad investicijos paskirstomos į kelių tipų turtą. Pavyzdžiui, vietoj investicijų tik į akcijas, investuojama ir į obligacijas, nekilnojamąjį turtą ir kitus aktyvus (Gobler, 2022). Tuo tarpu investicijų išskaidymas vienoje turto klasėje reiškia, kad investicijos paskirstomos tam tikroje turto klasėje. Pavyzdžiui, užuot investuojant tik į vienos įmonės akcijas, perkamos kitos akcijos įvairių dydžių ir skirtingų sektorių įmonių (Gobler, 2022). Chuen ir kt. (2017) savo tyrime, nagrinėję koreliaciją tarp S&P 500 ir kriptovaliutų rinkos, rado, kad kriptovaliutos ir S&P 500 akcijų kainų koreliacija yra neigiama ir labai maža. Tai reiškia, kad kriptovaliutų vertė kinta nepriklausomai nuo akcijų kainų svyravimų. Labai maža koreliacija reiškia, kad kriptovaliutos gali būti perspektyvi investicijų klasė, apsauganti nuo pagrindinio turto rizikos (Chuen ir kt., 2017). Remiantis tuo, investicijos į kriptovaliutas gali būti puikus turto tipas investicinio portfelio diversifikavimui.

Royal (2022) palygino investicijas į kriptovaliutas ir įmonių akcijas nurodydamas joms privalumus bei trūkumus. Investicijos į kriptovaliutas pasižymi tokiais privalumais bei trūkumais (3 lentelė):

3 lentelė. *Royal (2022), investicijų į kriptovaliutas privalumai bei trūkumai*

Privalumai	Trūkumai
Apsidraudimas nuo infliacijos	Stiprus kainų nestabilumas
Didelio pelno potencialas	Kibernetinis saugumas
Rinkos dydis	Nežinoma tikroji vertė
Žmonių susidomėjimas	Reguliacinė rizika

Šaltinis: Sudaryta pačio autoriaus pagal Royal (2022)

Visų pirma, remiantis pagal Royal (2022) sudaryta lentelę, kriptovaliutos gali būti gera apsidraudimo priemonė nuo infliacijos. Monetų skaičius yra ribotas ir jos nėra spausdinamos ar dar kažkaip kuriamos, kaip, pvz., USD ar EUR. Tai tvirtina Renolds (2021), teigdamas, kad beveik kiekviena kriptovaliuta įvedama iš anksto nustatytu monetų kiekiu jos atsiradimo momentu. Be to, pagal Renolds (2021), augant paklausai, kriptovaliutų vertė kyla, ji neatsilieka nuo rinkos ir ilgainiui užkerta kelią infliacijai. Antra, Royal (2022) nurodo, kad investicijos į kriptovaliutas gali būti potencialiai labai pelningomis. Kai kurių kriptovaliutų vertė, nuo tada, kai buvo pristatytos pirmą kartą, stipriai padidėjo. Didelis pelnas yra pagrindinė priežastis, dėl kurios investuotojus traukia kriptovaliutos. Tačiau, pagal Renolds (2021), numatyti, kada kriptovaliutų vertė kils ar kris yra neįmanoma. Investuotojai į kriptovaliutas, pagal Renolds (2021), turi būti pasirengę bet kokioms aplinkybėms. Trečia, Royal (2022) teigia, kad kriptovaliutų rinka didėja, naujos kriptovaliutos yra išleidžiamos reguliariai, o tai suteikia galimybę investuotojams rinktis. Ketvirta, žmonių susidomėjimas besivystančia technologija, taip pat yra didelis investicijų į kriptovaliutas privalumas. Investuotojai, įmonės ir vyriausybės domisi kriptovaliutomis, kai kurios įmonės ir šalys priėmė kriptovaliutas kaip mokėjimo būdą (Royal, 2022). Didėjantis skaitmeninių valiutų priėmimas pasaulyje gali daryti teigiamą įtaką kriptovaliutų kainai.

Investicijos į kriptovaliutas turi privalumų, tačiau turi ir keletą trūkumų. Pirma, Royal (2022) išskiria, kad kriptovaliutų kainos iki šiol yra labai nepastovios, jos nėra niekuo paremtos, todėl kainą lemia pasiūla ir paklausa. Tai reiškia, kad turtą galima greitai užsidirbti bei prarasti. Antra, Royal (2022) nurodo, kad kriptovaliutos dažnai vagiamos įsilaužėlių. Tuo tarpu Renolds (2021) pildo, kad apsaugoti turimą kriptovaliutų nuo praradimo dėl techninės piniginių problemos neįmanoma. Investuotojai negali į nieką kreiptis dėl praradimo, nes jokia įmonė ar vyriausybė nekontroliuoja šio turto. Jeigu investuotojai susiduria su kokia nors problema, jie negali apie tai niekam pranešti

(Renolds, 2021). Taigi, pagal Renolds (2021), investuotojai rinkdamiesi piniginę privalo įsitikinti, kad ji turi gerus įvertinimus ir ja galima pasitikėti. Tuo metu Daly (2021), tvirtina, kad pavogtų kriptovaliutų susigrąžinti neįmanoma dėl negrįžtamų transakcijų. Trečia, Royal (2022) tikina jog kriptovaliutų tikroji vertė yra nežinoma ir remia tai faktu, kad kriptovaliutos nėra niekuo paremtos, kaip kad yra įmonių akcijos. Tai akivaizdu, nes kai kurių akcijų potencialią vertę galima maždaug apskaičiuoti, dėl viešai skelbiamų įmonių rezultatų. Tuo tarpu kriptovaliutų rinkoje nėra nieko panašaus. Ketvirta, Royal (2022) teigia, kad kriptovaliutos pasižymi reguliacine rizika. Royal (2022) tikina, kad, daugelis šalių yra skeptiško požiūrio kriptovaliutomis. Kriptovaliutų ateitis yra neaiški, kai kurios šalys gali pasekti Kinijos pavyzdžiu ir uždrausti prekyvimą kriptovaliutomis.

Royal (2022) taip pat nurodo investicijų į įmonių akcijas privalumus bei trūkumus (**4 lentelė**):

4 lentelė. *Royal (2022), investicijų į akcijas privalumai bei trūkumai*

Privalumai	Trūkumai
Ilga teigiamos grąžos istorija	Kainų nestabilumas
Žinoma tikroji vertė	Mažesnis potencialas didesnei grąžai
Prieinama	
Reguliacija	

Šaltinis: Sudaryta pačio autoriaus pagal Royal (2022)

Visų pirma, remiantis lentele sudaryta pagal Royal (2022), investicijos į įmonės akcijas pasižymi tuo, kad istoriškais duomenimis, suteikia teigiamą grąžą (Royal, 2022). Investicijų į akcijas rezultatas gali būti solidi investicinė grąža, pvz., S&P 500 ilguoju laikotarpiu pakyla apie 10 procentų. Nors akcijų kainos trumpuoju laikotarpiu gali būti nepastovios, paprastai akcijos jos yra laikomos saugiomis investicijomis, jeigu investicijos yra laikomos ilgą laiką. Tuo tarpu Amadeo (2022), teigia, kad investuojant į įmonių akcijas, pasinaudojama ekonomikos augimu. Augant ekonomikai, auga ir įmonių pajamos. Taip yra todėl, kad ekonomikos augimas sukuria darbo vietas ir pajamas, o tai lemia daugiau pardavimų (Amadeo, 2022). Kuo didesnis atlyginimas, tuo didesnis vartotojų poreikis, dėl kurio į įmones patenka daugiau pajamų. Antra, Royal (2022) teigia, kad investicijų į akcijas privalumas yra tas, kad yra žinoma tikroji jų vertė, kaina rinkoje laikui bėgant priklauso nuo įmonės rezultatų. Įmonių tikroji akcijų vertė matuojama remiantis įmonės pinigų srautais. Rinkos vertė nurodo kainą, kurią kiti žmonės nori mokėti už turtą, o tikroji vertė parodo turto kainą, kuri yra pagrįstą įmonės faktinių finansinių rezultatų analize (Berger ir Curry, 2020). Trečia, Royal (2022)

teigia, kad investuoti į akcijas yra lengviau nei bet kada. Šiomis dienomis daugelis internetinių brokerių prekybos mokesčiai yra sumažinti beveik iki nulio. Royal (2022) nurodo, kad yra galimybės investuoti į atskiras akcijas arba į indeksinius fondus. Investicijos į indeksinius fondus padeda išlaikyti mažus kaštus, be to, tai yra galimybė sukurti diversifikuotą investicinį portfelį net su mažu kapitalu. Tuo tarpu Amadeo (2022) pildo, teigdamą, kad akcijų rinka leidžia parduoti įmonių akcijas bet kuriuo metu. Investicijos į akcijas yra laikomos likvidžiomis, tai reiškia, kad investuotojai gali greitai ir su mažomis sandorio išlaidomis paversti savo akcijas grynaisiais (Amadeo, 2022). Ketvirta, Royal (2022) taip pat išskiria reguliaciją kaip investicijų į akcijas privalumą. Pagal Royal (2022), vertybinių popierių biržos, brokeriai ir įmonės yra reguliuojamos įvairių vyriausybinių agentūrų. Vienas iš reguliavimų yra tas, kad įmonės privalo pateikti tam tikrą informaciją investuotojams per Vertybinių popierių ir biržos komisiją. Pagal Royal (2022), jokie reguliavimo principai nėra tobuli, tačiau akcijos egzistuoja jau seniai ir yra tam tikros investuotojų apsaugos.

Investicijos į įmonių akcijas taip pat turi trūkumų, jas nurodo Royal (2022). Visų pirma įmonių akcijos, taip pat kaip ir kriptovaliutos, pasižymi kainų nestabilumu. Investicijos į indeksinius fondus yra labiau pastovios nei kriptovaliutos. Atskiros akcijos gali būti labiau nepastovios, bet paprastai mažiau nei kriptovaliutos. Pagal Royal (2022), dėl kainų nepastovumo akcijas geriausia laikyti kaip ilgalaikę investiciją, tai suteiks laiko „atsigauti“ po bet kokių trumpalaikių nuostolių. Tuo tarpu Amadeo (2022) tikina, kad investuotojai į įmonių akcijas gali prarasti visas savo investicijas. Jeigu įmonei sekasi prastai, investuotojai bus linkę parduoti, o tai lems akcijų kainos kritimą. Pagal Amadeo (2022), investuotojai parduodami praras pradinę investiciją, o jeigu asmenys negali sau leisti prarasti pradinės investicijos, Amadeo (2022) rekomenduoja investuoti į obligacijas. Antra, Royal (2022) nurodo, kad akcijų indeksai, tokie kaip S&P 500, turi mažesnę potencialą didelei grąžai. Tuo tarpu kriptovaliutų rinkos turi didelį potencialą. Ilguoju laikotarpiu akcijos suteikia apie 10 procentų grąžos, tuo tarpu kriptovaliutų kaina neretai svyruoja 10 procentų per dieną. Tuo tarpu Amadeo (2022) pildo, kad jeigu investuotojai parduos savo akcijas nuostolingai, jie gali gauti mokesčių lengvatą. Tačiau jei asmenys parduos savo akcijas siekdami pelno, investuotojai turės mokėti kapitalo prieaugio mokesčius.

Investicijos į įmonių akcijas yra laikomos jau labiau tradicinėmis, lyginant kriptovaliutas. Nors akcijų kainos yra nepastovios, kriptovaliutų vertė yra dar nepastovesnė. Pavyzdžiui, per 2021 metus Bitcoin per kelis mėnesius prarado daugiau nei pusę savo vertės, o vėliau pakilo 100 proc. Dėl tokio nepastovumo investicijos į kriptovaliutas yra netinkamos trumpalaikiams investuotojams. Tai

yra besivystanti rinka, o investicijos į tai yra laikomos labai rizikingomis, todėl kriptovaliutų dalis investiciniame portfelyje turi priklausyti nuo pačiam investuotojui priimtinos rizikos.

2. KRIPTOVALIUTŲ KAIP INVESTICINĖS ALTERNATYVOS TYRIMO METODOLOGIJA

Baigiamojo darbo tyrimu siekiama nustatyti ar kriptovaliutų kainų svyravimai koreliuoja su kitų aktyvų rinkų judėjimais ir ar skirtingų kriptovaliutų kainos priklauso viena nuo kitos. Taip pat, siekiant nustatyti investicijų į kriptovaliutas riziką, lyginami skirtingų aktyvų kainų bei indeksų apskaičiuoti kintamumai. Kadangi pasaulis, šiuo metu, susiduria su COVID-19 virusu ir karu tarp Ukrainos ir Rusijos, apžvelgiama šių įvykių įtaka kriptovaliutų bei kitų aktyvų rinkoms. Tokiu būdu siekiama nustatyti kuris iš aktyvų yra atsparesnis nuo ekonominių nelaimių.

Tyrimo tikslas: Nustatyti kriptovaliutos kaip investicinės alternatyvos priklausomumą nuo kitų aktyvų, investicinę riziką bei saugumą nuo ekonominių nelaimių.

Tyrimo uždaviniai:

1. Atlikus koreliacinę matricą tarp aktyvų, nustatyti ar skirtingų kriptovaliutų kainos koreliuoja tarpusavy ir ar priklauso nuo kitų aktyvų kainų svyravimų.
2. Apskaičiavus kriptovaliutų bei kitų aktyvų rinkos kintamumus ir beta koeficientus, nurodyti investicijų į kriptovaliutas riziką.
3. Apskaičiavus Covid-19 ir karo tarp Ukrainos ir Rusijos įvykių įtaką aktyvų kainų bei indeksų grąžoms, nustatyti investicijų į kriptovaliutas atsparumą ekonominėms nelaimėms.

Tyrimo duomenys – visi duomenys surinkti naudojantis Bloomberg terminalu, U.S. doleriais, laikotarpiu: 5 metų dieniniai. Tikrinant kriptovaliutų koreliaciją tarpusavy naudojami 8 skirtingų kriptovaliutų kainų duomenys. Kriptovaliutos išrinktos vadovaujantis jų kapitalo dydžiu bei populiarumu, atmetant stabilias kriptovaliutas, kurių kainos svyruoja aplink valiutas, kuriomis yra paremtos. Lyginant kriptovaliutų rinką su kitų aktyvų rinkomis, surinkta U.S., Europos, Azijos akcijų indeksų duomenys, be to, Finansinių technologijų akcijų indekso, nekilnojamo turto indeksų bei tauriųjų metalų kainų duomenys. Kriptovaliutų kintamumui apskaičiuoti buvo naudojamas S&P kriptovaliutų platus skaitmeninės rinkos indeksas (BDM).

Duomenis sudaro:

1. Kriptovaliutos

- Bitcoin (BTC)
- Ethereum (ETH)
- Litecoin (LTC)
- DogeCoin (DOGE)

- Solana (SOL)
- Ripple (XRP)
- Cardano (ADA)
- Zcash (ZEC)

2. U.S. Akcijų indeksai

- S&P 500
- Dow Jones Industrial (DJI)

3. Europos akcijų indeksai

- EURO STOXX 50 (SX5E: IND)
- EURO STOXX 600 (SXXP)

4. Azijos akcijų indeksai

- CSI 300
- HANG SENG (HSI)

5. Finansinių technologijų akcijų indeksai

- Solactive Ftech Index (SOLFINT)

6. Nekilnojamo turto indeksai

- Vanguard Real Estate ETF (VNQ)
- iShares U.S. Real Estate ETF (IYR)

7. Taurieji metalai

- Auksas/USD (GC: CMX)

8. Kriptovaliutų indeksas

- S&P Cryptocurrency Broad Digital Market Index (BDM)

Tarp pasirinktų duomenų – S&P 500, tai vertybinių popierių rinkos indeksas, stebintis 500 didžiausių įmonių, įtrauktų į JAV akcijų biržas, rezultatus. Tai vienas iš dažniausiai sekamų akcijų indeksų. „Dow Jones Industrial Average“ yra pagal kainą įvertintas akcijų rinkos indeksas, apimantis 30 žinomų įmonių, įtrauktų į JAV vertybinių popierių biržas. EURO STOXX 50 ir 600 yra euro zonos akcijų indeksai, sukurti STOXX, indeksų teikėjo, priklausančio Deutsche Börse Group. Šie indeksai stebi 50 ir 600 didžiausių įmonių Euro zonoje pagal jų rezultatus. Azijos CSI 300 yra svertinis akcijų rinkos indeksas, skirtas 300 geriausių Šanchajaus ir Šendženo vertybinių popierių biržose prekiaujamų akcijų rezultatams atkartoti. Tuo tarpu HANG SENG yra laisvai plaukiojantis koreguotas pagal rinkos kapitalą svertinis Honkongo akcijų rinkos indeksas. Jis naudojamas fiksuoti ir stebėti kasdienius didžiausių 64 Honkongo akcijų rinkos įmonių pokyčius ir yra pagrindinis bendros Honkongo rinkos veiklos rodiklis. Kadangi kriptovaliutos yra laikoma nauja technologija, tarp duomenų įtrauktas ir finansinių technologijų akcijų indeksas „Solactive Ftech Index“ (Solfint), kuris stebi įmonių naudojančių arba teikiančių transformacinius ir inovacinės programinės įrangos sprendimus finansinių paslaugų pramonėje, veiklą. Nekilnojamo turto indeksas „Vanguard Real Estate ETF“ yra biržoje prekiaujamas fondas, įsteigtas JAV. Fondas siekia sekti MSCI REIT indekso rezultatus ir investuoja į akcijas, sudarančias indeksą, laikydamas kiekvieną akciją tokia pačia proporcija, kaip ir jos svoris indekse. „iShares U.S. Real Estate ETF“, tuo tarpu, labai panašiai kaip „Vanguard Real Estate ETF“, siekia sekti indekso, kurį sudaro JAV akcijos nekilnojamojo turto sektoriuje, investavimo rezultatus. Iš tauriųjų metalų į duomenis buvo įtrauktas auksas, kuris laikomas, kaip istoriškai išlaikantis savo vertę. Paskutinis duomenų sąrašas – BDM (S&P Cryptocurrency Broad Digital Market Index), kuris skirtas stebėti skaitmeninio turto, įtraukto į

pripažintas atviras skaitmenines biržas, kurie atitinka minimalius likvidumo ir rinkos kapitalizacijos kriterijus, taikomus kainų teikėjo „Lukka“, našumą. Indeksas atspindi kriptovaliutų rinkos rezultatus.

Tyrimo metodai:

Koreliacinė matrica – siekiant patikrinti skirtingų kriptovaliutų kainų priklausomumą tarpusavy bei ryšį tarp kriptovaliutų ir kitų aktyvų – sudaryta koreliacinė matrica. Koreliacijos matrica yra lentelė, kurioje rodomi skirtingų kintamųjų koreliacijos koeficientai. Matrica vaizduoja koreliaciją tarp visų galimų lentelės verčių porų. Šiuo būdu nustatomas statistinio ryšio stiprumas tarp stebimų kintamųjų, ir jis yra išreiškiamas koeficientu (r). Koreliacija parodo ryšio kryptį nuo -1 iki 1, kuris nustato ar vieno kintamojo reikšmei didėjant, kito kintamojo reikšmė didės ar mažės. Gauti rezultatai lyginami su Pearsono koreliacijos koeficientų reikšmių skale (**5 lentelė**).

5 lentelė. *Pearsono Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė pagal Parvez Ahammad, Jaadi (2019) darbe.*

Koreliacijos dydis	Interpretacija
Nuo 0.90 iki 1.00 (nuo -0.90 iki -1.0)	Labai stipri teigiama (neigiama) koreliacija
Nuo 0.70 iki 0.90 (nuo -0.70 iki -0.90)	Stipri teigiama (neigiama) koreliacija
Nuo 0.50 iki 0.70 (nuo -0.50 iki -0.70)	Vidutinė teigiama (neigiama) koreliacija
Nuo 0.30 iki 0.50 (nuo -0.30 iki -0.50)	Silpna teigiama (neigiama) koreliacija
Nuo 0 iki 0.30 (nuo 0 iki -0.30)	Ryšio nėra

Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal Parvez Ahammad, Jaadi (2019).

Standartinis nuokrypis – siekiant nustatyti skirtingų aktyvų riziką – apskaičiuoti aktyvų standartiniai nuokrypiai. Standartinis nuokrypis yra statistinis rinkos nepastovumo matas, matuojantis, kaip plačiai kainos skiriasi nuo vidutinės kainos. Jei kainos juda siaurame diapazone, standartinis nuokrypis rodys mažą reikšmę, kuri reiškia mažą nepastovumą. Standartinio nuokrypio reikšmė didėja, kai kainos tampa nepastovesnės. Kai kainų kaita nurimsta, standartinis nuokrypis sumažėja. Standartinis nuokrypis apskaičiuojamas pasinaudojant Microsoft Excel formule STDEV.S.

Beta – finansų srityje beta koeficientas yra priemonė, naudojama tam tikro turto nepastovumui įvertinti, palyginti su visos rinkos ar konkretaus portfelio nepastovumu. Kitaip tariant, beta gali būti naudojama norint įvertinti investicijų riziką, susijusią su lyginamuoju indeksu, kurį gali parodyti platus rinkos indeksas arba konkretus portfelis. Beta koeficientas apskaičiuojamas tokia formule: (**1 formulė**).

1. formulė *Beta koeficiento skaičiavimo formulė*

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_m)}{Var(r_m)}$$

Kur: *Cov* – kovariacija, *Var* – variacija, β_i – turto rinkos beta, r_i – numatoma turto grąža, r_m – vidutinė laukiama grąžos norma rinkoje. Beta koeficientas apskaičiuojamas atliekant regresiją imant dviejų aktyvų grąžos duomenis. Duomenų grąžos apskaičiuojamos pasinaudojant (**2 formulė**).

2 formulė. *Grąžos apskaičiavimo formulė*

$$\ln(x:y)$$

Kur *x* yra naujausia kaina, o *y* prieš tai buvusi kaina. Šiuo metodu pasinaudojant apskaičiuota konkrečių kriptovaliutų investicinė rizika lyginant BDM indeksą.

Nenormalių grąžų sumos apskaičiavimas (CAR) – (angl. Cumulative Abnormal Returns) skaičiavimas leidžia apžvelgti tam tikro įvykio įtaką kainai trumpuoju laikotarpiu. Paprastai nenormalių grąžų suma apskaičiuojama per nedidelį laiko tarpą, dažniausiai tik kelių dienų prieš ir po įvykio. Trumpas laikotarpis yra naudojamas todėl, kad įrodymai parodė, kad ilguoju laikotarpiu nenormalios grąžos sudėtis gali sukelti rezultatų šališkumą. Šis metodas leidžia patikrinti kokią įtaką aktyvo vertei turėjo tam tikro įvykio pradžia, šiuo atveju, COVID-19 ir karo tarp Ukrainos ir Rusijos. CAR apskaičiuojamas sudarant naują duomenų lentelę su reikšmėmis, pasirinktu prieš ir po įvykio laikotarpiu. Tyrimas pasirinktas atlikti 7 dienų prieš ir po laikotarpio. Visų pirma, apskaičiuojama pasirinktų aktyvų grąža, tiriamuoju laikotarpiu, pasinaudojant formule (**2 formulė**). Pasinaudojant gautais rezultatais, apskaičiuojami grąžos vidurkiai. Toliau skaičiuojama nenormali grąža, kuri yra apskaičiuojama iš tikimos grąžos atimant grąžos vidurkį. Įvykio dienos nenormali grąža sumuojama su kiekvienos dienos į priekį ir atgal grąža ir taip apskaičiuojamas CAR. Išvedamas visų aktyvų CAR vidurkis ir atliekamos grafinės analizės.

3. KRIPTOVALIUTŲ KAIP INVESTICINĖS ALTERNATYVOS TYRIMAS

3.1. Grafinė analizė

Visų pirma, kriptovaliutų kainos ir S&P kriptovaliutų platus skaitmeninės rinkos indeksas apžvelgiamas grafiškai, siekiant susidaryti pirminį vaizdą, nustatyti kainos viršūnes bei išvelgti kriptovaliutų judėjimų panašumus. Kai kurios kriptovaliutos įtraukiamos į vieną grafiką dėl nedidelio kainų skirtumo. Bitcoin/USD kainos pateikiamos toliau grafike (**9 paveikslas**).

9 paveikslas. Bitcoin kaina U.S. doleriais, 5 metų dieniniai duomenys



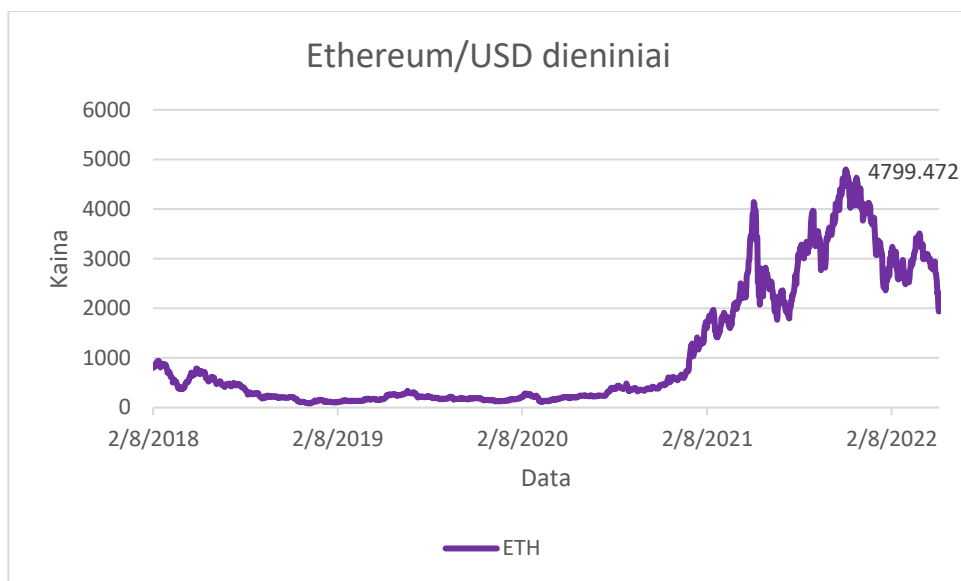
Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Bitcoin – vertingiausia kriptovaliutų rinkoje. Pradžioje, 2011 vasarį, ji kainavo tik apie 1 USD, o remiantis diagrama, Bitcoin kainos viršūnė 2021 lapkritį siekė 67,734.04 USD. Nuo 2011 vasario iki 2021 lapkričio, Bitcoin kaina pakilo 6773400%. Toks išpūdingas procentinis augimas įsigijus 20 Bitcoin už 20 EUR 2011 vasarį ir pardavus kainos viršūnėje, galėjo atnešti apie 1,354,660.00 EUR grąžą. Tiesa, Bitcoin 60,000.00 USD kainos ribą viršijo keletą kartų, tačiau neilgam. Šiuo metu Bitcoin kaina svyruoja apie 28,268.03 USD (2022 gegužės 12d. duomenimis), lygiai prieš mėnesį, 2022 balandžio mėnesį, Bitcoin kaina buvo 39,534.08 USD. Tai reiškia, kad per 31 dieną, Bitcoin kaina sumažėjo 28.497%. 1 mėnesis yra palygintinai trumpas laikotarpis, o 28.497% yra gan didelis

kainos kitimas. Bitcoin kaina prieš metus, 2021 gegužės mėnesį, buvo apie 48,242.61 USD, tai reiškia, kad per metus, kaina krito 41.4038%, iki 28,268.03 USD. Turint omeny, kad vidutiniškai akcijos rinkos per 1 metus atneša 10% grąžos arba 7% įskaitant infliaciją, 41.4038% kitimas yra palygintinai didelis.

Ethereum – antroji pasaulyje, pagal rinkos kapitalizacija, kriptovaliuta. Ji yra laikoma daugiausiai žadanti lyginant su kitomis kriptovaliutomis. Ether kaina atvaizduojama linijinėje diagramoje toliau (**10 paveikslas**).

10 paveikslas. Ether kaina U.S. doleriais. 5 metų dieniniai duomenys

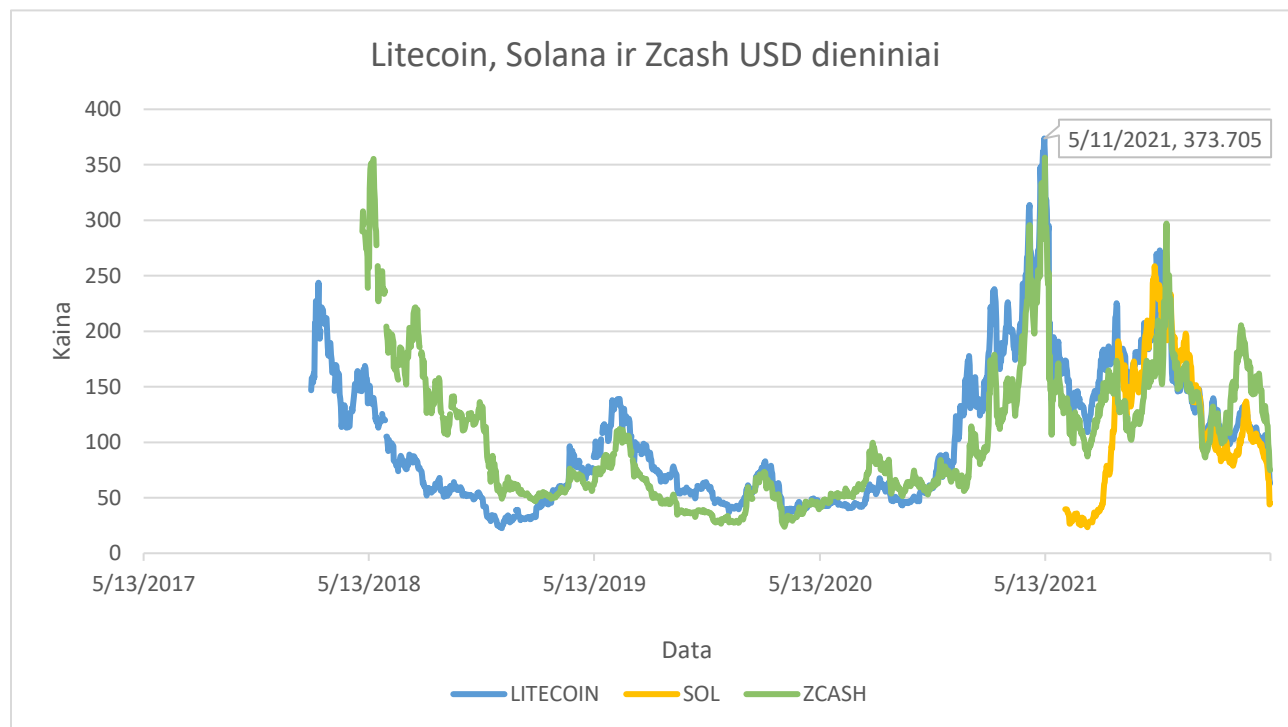


Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis diagrama, Ethereum kainos viršūnė buvo pasiekta lygiai tą pačią dieną kaip ir Bitcoin, 2021 lapkričio 9 dieną – 4,799.5 USD. Remiantis Bitcoin ir Ethereum kainų linijinės diagramos vaizdavimais – iš pirmo žvilgsnio, matomas judėjimų panašumas, tačiau šių aktyvų kainų ryšys plačiau tikrinamas apskaičiuojant koreliaciją ir pateikiant koreliacinę matricą toliau tyrime. Bitcoin pasiūla yra limituota ties 21mln. monetų, tuo tarpu Ethereum tokio limitu neturi, monetų skaičius gali augti neribotai. 2022 balandžio duomenimis, Ethereum monetų rinkoje - 120,426,128, Bitcoin – 19mln. Ethereum išleistų monetų skaičius, šiuo metu, kone 6.3 kartus didesnis negu Bitcoin. Tai viena iš laikomų priežasčių kodėl Ethereum kaina niekada neaplenks Bitcoin.

Litecoin, Solana ir Zcash dalinasi vienu grafiku dėl jų kainų panašumo. Tai leidžia matyti judėjimo panašumus tarp 3 kriptovaliutų (**11 paveikslas**).

11 paveikslas. Litecoin, Solana ir Zcash kainos U.S. doleriais. 5 metų dieniniai

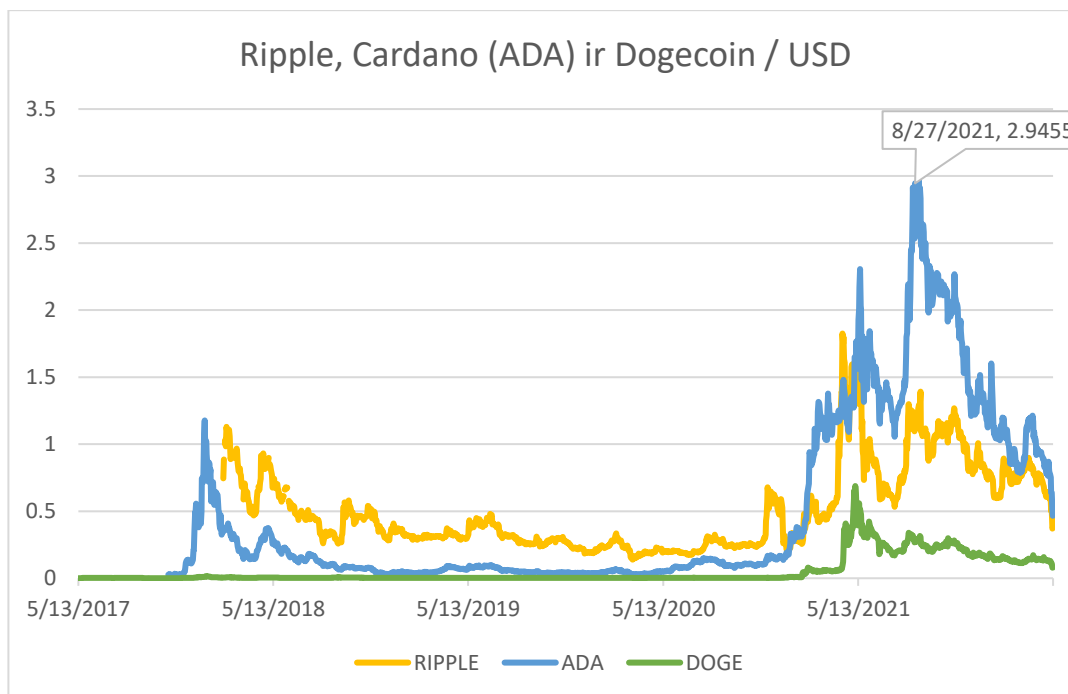


Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis Litecoin, Solana ir Zcash kainų linijine diagrama, matoma, kad kainų judėjimai yra labai panašūs. Šį faktą, taip pat kaip ir kainos judėjimo panašumą tarp Bitcoin ir Ethereum, remia koreliacijos skaičiavimai toliau tyrime. Solana, lyginant su Litecoin ir Zcash, yra laikoma tebe nauja kriptovaliuta, atsiradusi tik 2020 kovo mėnesį. Todėl grafike matoma Solana linija yra tokia trumpa, rinkoje ji pasirodė tik 2021 metais. Solana išpopuliarėjo, tarp investuotojų, su savo savybėmis, kurios yra laikomos geresnės už pačio Ethereum savybes. Todėl vis daugiau investuotojų renkasi Solana kaip alternatyva Ethereum. Litecoin ir Zcash, tuo tarpu, atsirado 2011 spalį ir 2016 spalį atitinkamai. Šios 3 kriptovaliutos yra labai skirtingos lyginant jas tarpusavy. Litecoin ir Zcash buvo sukurtos kaip mokėjimų priemonės, jos skiriasi tuo, kad Zcash yra žymiai anonimiškesnė lyginant Litecoin. Solana, yra labai panaši į Ethereum, tačiau pasižymi mažesniais mokesčiais ir greitesnėmis transakcijomis. Litecoin ir Zcash aukščiausią kainą pasiekė tą pačią dieną - 2021 gegužės 11. Litecoin kainos viršūnė – 373.7 USD; Zcash – 356.4 USD. Tuo tarpu Solana, kainos viršūnė pasiekta 2021 birželio 11 dieną – 258.6 USD. Remiantis grafiku, Solanos kainos viršūnės datą, kilo visos 3 kriptovaliutos ir vertė augo labai panašiai, o 2021 gegužės mėnesį, Litecoin ir Zcash kainos yra tokios panašios, kad grafike sunku įžvelgti atskiras duomenų juostas.

Ripple, Ada ir Dogecoin – šios kriptovaliutos taip pat dalinasi vienu grafiku dėl jų kainų panašumų lygiai taip pat kaip Litecoin, Solana ir Zcash. Jų kainos pavaizduojamos linijiniu grafiku toliau (**12 paveikslas**).

12 paveikslas. *Ripple, Cardano, Doge kainos U.S. doleriais. 5 metų dieniniai duomenys*

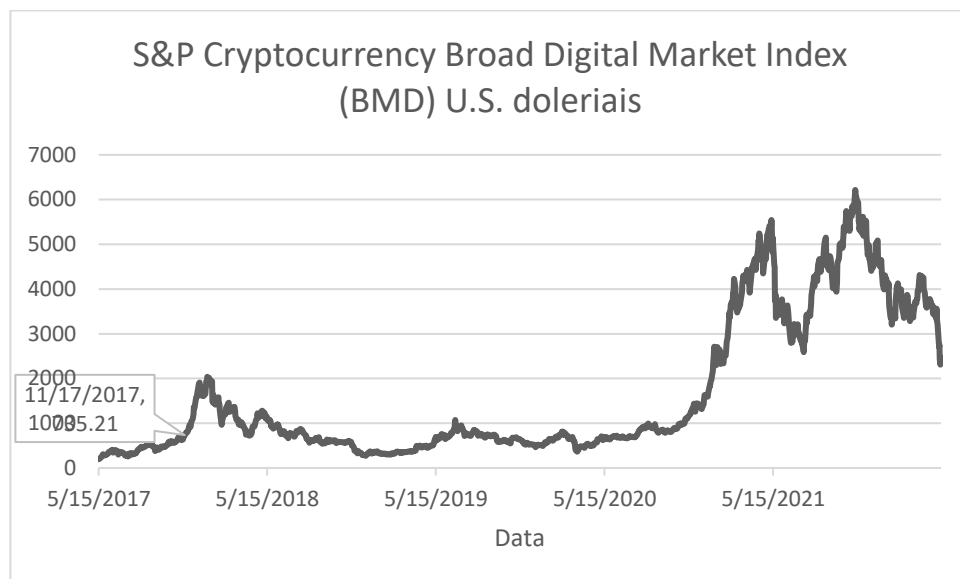


Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis linijinėje diagramoje vaizduojamų kriptovaliutų kainomis, matoma, kad agresyviausiais kainos kylimais ir kritimais pasižymi Ada, kurios kainos viršūnė buvo pasiekta 2021 rugpjūčio 27 – 2.945 USD. Ada ir Ripple, didžiąją 5 metų laikotarpį, po kritimo 2018-2019 metais iki 2021 balandžio - gegužės mėnesio nesiekė 1.00 USD. 2021 metų gegužės mėnesį, abiejų kriptovaliutų vertė augo, ypač Ada. Dogecoin tuo tarpu, ilgą laiką kainavo tik dalį cento, kuomet 2021 gegužę, išaugo 700% ir pasiekė 0.7 USD. Šių kriptovaliutų vertės augimai iš pirmo žvilgsnio taip pat yra susiję ir šis faktas taip pat tikrinamas apskaičiuojant koreliaciją tarp jų.

Grafiškai apžvelgus kriptovaliutas ir jų poras atskirai, sekantis grafikas pateikiamas BDM indekso, kuris atspindi visų kriptovaliutų, atmetant kriptovaliutas, kurių rinkos kapitalizacija nesiekia reikalavimų, našumą (**13 paveikslas**). Šis indeksas padeda suprasti, kaip sekasi kriptovaliutų rinkai apskritai. Jis bus naudojamas lyginant kriptovaliutas su kitais aktyvais.

13 paveikslas. *BDM indeksas. 5 metų dieniniai duomenys.*



Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

S&P BMD indekso svyravimai priklauso nuo tam tikrų kriptovaliutų kainų kylimų ir kritimų. Remiantis diagrama, matoma, kad judėjimas yra labai panašus į Bitcoin vertės svyravimus. Tai gali būti dėl to, kad Bitcoin yra didžiausia kriptovaliutų rinkoje. Šį faktą galimai patvirtina tai, kad, kaip ir Bitcoin, šis indeksas savo viršūnę pasiekė 2021 lapkričio pradžioje. Šis indeksas yra svarbus tuo, kad leidžia tolimesnius darbo tyrimus atlikti nagrinėjant tik indekso reikšmes, turint omeny, visas kriptovaliutas.

3.2. Koreliacijos skaičiavimai

Koreliacinės matricos sudarymas: Ryšiui tarp aktyvų patikrinti, pasirinktas Pearsono koreliacijos koeficiento skaičiavimas. Koeficientai apskaičiuojami pasinaudojant Microsoft Excel programa. Rezultatai atvaizduojami lentelėje, kur kiekvienas kintamasis yra lentelės pirmame stulpelyje ir pirmoje eilėje. Lentelė yra užpildyta pusiau todėl, kad kita pusė būtų tiesiog veidrodinis rezultatų atvaizdas. Gauti koreliacijos koeficientai, pagal Pearsono koreliacijos koeficiento reikšmių skalę nuo -1 iki 1, pavaizduojami spalvomis Raudona – Žalia atitinkamai. Kuo gauta reikšmė yra arčiau 1, tuo didesnis ryšys tarp jų, ir tuo reikšmė pavaizduojama tamsesne žalia spalva. Tai reiškia, kad kylant vieno aktyvo kainai, kils ir kito. Reikšmės per vidurį lentelės yra vienetai todėl, kad ryšys tarp to pačio kintamojo visada bus vienodas ir visiškai sutaps.

Pirmoji Pearsono koreliacijos koeficientų matrica sudaroma tarp atskirų kriptovaliutų ir S&P kriptovaliutų indekso BDM, siekiant išvelgti kriptovaliutų kainų svyravimų tarpusavy ryšį. Į koreliacines matricas įtraukiamos visos prieš tai minėtos kriptovaliutos: Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Dogecoin, Solana, Ripple, Cardano ir Zcash. Be to, įtraukiamas ir S&P kriptovaliutų indeksas BDM, kurį įtraukus, nustatomas kriptovaliutų atskiras ryšys su indeksu. Toliau pateikiami gauti rezultatai (**6 lentelė**).

6 lentelė. Koreliacinė matrica tarp kriptovaliutų.

	ETH	LITECOIN	SOL	RIPPLE	ADA	DOGE	ZCASH	BTC
ETH	1							
LITECOIN	0.746462	1						
SOL	0.920864	0.64004	1					
RIPPLE	0.824253	0.85803	0.615371	1				
ADA	0.923222	0.758979	0.394357	0.833913	1			
DOGE	0.856158	0.73069	0.148115	0.824304	0.88326	1		
ZCASH	0.604271	0.732162	0.61173	0.762672	0.553139	0.564641	1	
BTC	0.927005	0.803208	0.837113	0.75435	0.885686	0.795513	0.559911	1

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis rezultatais, pagal spalvas, matoma, kad vyrauja žalia spalva, rezultatai visi yra teigiami ir didesni už 0. Didžiausi ryšiai, pagal gautus koeficientus, yra tarp Ethereum ir Solana 0.920864, Ethereum ir Ada 0.923222, Ethereum ir Bitcoin 0.927005. Šios reikšmės, kadangi viršija 0.9 reikšmę, pagal Pearsono koreliacijos koeficiento reikšmių skalę, yra priskiriamos prie labai stiprios teigiamos koreliacijos. Tai reiškia, kad kylant vienam iš šių aktyvų, kils ir kitas, ir atvirkščiai, vieno aktyvo vertei krentant, kris ir kitos kriptovaliutos vertė. Prie stiprios teigiamos koreliacijos priskiriamos šių kriptovaliutų grupės: Ethereum ir Litecoin 0.746462, Ethereum ir Ripple 0.824253, Ethereum ir Dogecoin 0.856158, Litecoin ir Ripple 0.85803, Litecoin ir Ada 0.758979, Litecoin ir Dogecoin 0.732162, Litecoin ir Bitcoin 0.803208, Solana ir Bitcoin 0.837113, Ripple ir Ada 0.833913, Ripple ir Dogecoin 0.824304, Ripple ir Zcash 0.762672, Ripple ir Bitcoin 0.75435, Ada ir Dogecoin 0.88326, Ada ir Bitcoin 0.885686, Dogecoin ir Bitcoin 0.795513. Prie vidutinės teigiamos koreliacijos priskiriamos šių kriptovaliutų grupės: Ethereum ir Zcash 0.604271, Litecoin ir Solana 0.64004, Solana ir Ripple 0.615371, Solana ir Zcash 0.61173, Ada ir Zcash 0.553139, Dogecoin ir Zcash 0.564641, Zcash ir Bitcoin 0.559911. Prie silpnos teigiamos koreliacijos priskiriamos šios

kripto valiutų grupės: Solana ir Ada 0.394357. Tik viena kripto valiutų grupė, pagal atliktą skaičiavimą ir pagal Pearsono koreliacijos koeficiento reikšmių skalę, neturi ryšio: Solana ir Dogecoin 0.148115.

Gauti labai stiprūs, stiprūs ir vidutiniai teigiami koreliacijos koeficientai tarp kripto valiutų porų iš esmės reiškia, kad kripto valiutos yra labai susijusios tarpusavy ir pasireiškia stipriu ryšiu. Tai, iš esmės galėtų reikšti, kad jeigu atmetus visas kripto valiutų savybes, nėra skirtumo į kurią kripto valiutą investuojama, nes jų kainų svyravimai pasižymi stipriu ryšiu ir priklausomumu tarpusavy.

Antroji Pearsono koeficientų koreliacinė matrica sudaroma imant nebe kripto valiutas atskirai, o kripto valiutų S&P BDM indeksą, kuris atstoja kripto valiutų rinkos rezultatus. Šio indekso koreliacija skaičiuojama su Amerikos akcijų biržų indeksais „S&P 500“, „Dow Jones Indu (DJI)“, Europos akcijų indeksais „EURO STOXX 50 ir EURO STOXX 600, Azijos CSI 300, Hong Kongo HANG SENG akcijų indeksais, finansinių technologijų akcijų indeksu „Solactive Ftech Index (Solfint)“, nekilnojamo turto indeksais „Vanguard Real Estate ETF“ ir „iShares U.S. Real Estate ETF“ bei aukso kaina U.S. doleriais. Visi duomenys yra 5 metų dieniniai U.S. doleriais. Šis koreliacijos apskaičiavimas leidžia nustatyti ryšį tarp kripto valiutų rinkos ir kitų aktyvų rinkų. Gauti rezultatai pateikiami lentelėje toliau (7 lentelė).

7 lentelė.

	S&P BDM	S&P 500	DJI	SX5E: IND	SXXP	CSI 300	HSI	SOLFINT	VNQ	IYR	GC: CMX
S&P BDM	1.000										
S&P 500	0.899	1.000									
DJI	0.873	0.981	1.000								
SX5E: IND	0.784	0.744	0.760	1.000							
SXXP	0.844	0.819	0.827	0.985	1.000						
CSI 300	0.466	0.280	0.363	0.683	0.606	1.000					
HSI	-0.146	-0.055	0.076	0.264	0.205	0.777	1.000				
Solfint	0.735	0.874	0.880	0.674	0.725	0.763	0.157	1.000			
VNQ	0.767	0.797	0.767	0.658	0.706	0.170	0.200	0.542	1.000		
IYR	0.773	0.864	0.853	0.683	0.738	0.163	0.126	0.643	0.983	1.000	
GC: CMX	0.635	0.831	0.781	0.458	0.534	-0.705	0.212	0.826	0.507	0.589	1.000

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis rezultatais, pagal Pearsono koreliacijos koeficiento reikšmių skale, S&P BDM kriptovaliutų indeksas stipriai teigiamai koreliuoja su „S&P 500“ 0.899, „Dow Jones Indu“ 0.873, „EURO STOXX 50“ 0.784, „EURO STOXX 600“ 0.844, „Solactive Ftech“ 0.735, „Vanguard Real Estate ETF“ 0.767, „iShares U.S. Real Estate ETF“ 0.773. Vidutiniškai teigiamai su Auksu 0.635, silpnai teigiamai su CSI 300 0.466. O su „Hang Seng“ S&P BDM pasireiškia silpna neigiama koreliacija. Kitaip tariant, kriptovaliutų rinka turi stiprų ryšį su kitais aktyvais. Stiprus ir vidutiniškai teigiamas ryšys pastebimas tarp kriptovaliutų rinkos ir Amerikos, Europos akcijų rinkos, taip pat ir su finansinių technologijų įmonių akcijų rinka, nekilnojamo turto rinka bei auksu. Kriptovaliutų rinka silpnu teigiamu bei silpnu neigiamu ryšiu pasireiškia tik su Azijos ir Hong Kongo akcijų rinkomis. Tai reiškia, kad Amerikos, Europos, Finansinių technologijų ir nekilnojamo turto indeksų reikšmėms kylant arba krintant, kriptovaliutų rinkos kainos galimai taip pat reaguos ir atitinkamai kils arba kils. Hong Kongo akcijų rinkos indekso HSI koreliacijos su kriptovaliutų rinkos indeksu S&P BDM neigiama reikšmė parodo, kad HSI vertei kylant arba krintant, S&P BDM indekso reikšmė galimai nepakis arba elgsis atvirkščiai, judės skirtingomis kryptimis.

3.3. Kriptovaliutų ir kitų aktyvų kintamumas

Standartinių nuokrypių skaičiavimas: Siekiant nustatyti investicijų į kriptovaliutas riziką, lyginami apskaičiuoti kriptovaliutų rinkos ir kitų aktyvų kintamumai. Aktyvų kintamumai tikrinami apskaičiuojant standartinius nuokrypius. Standartiniai nuokrypiai skaičiuojami visų aktyvų, tačiau, remiantis koreliacijos skaičiavimais, atmetami tam tikri aktyvų indeksai dėl jų stipraus teigiamo ryšio. Koreliacija buvo skaičiuojama S&P 500 ir DJI indeksams, kadangi jų koreliacija yra labai stipri teigiama 0.981 – atmetamas vienas iš Amerikos akcijų indeksų. Šiuo atveju, atmetamas DJI indeksas ir tolimesni tyrimai atliekami su S&P 500 indeksu. Be to, Europos įmonių akcijų indeksai EURO STOXX 50 ir EURO STOXX 600, taip pat pasižymi labai stipria teigiama koreliacija 0.985, todėl atmetamas vienas iš indeksų. Šiuo atveju, atmetamas EURO STOXX 600 ir tolimesni tyrimai atliekami su EURO STOXX 50 (SX5E: IND). Galiausiai, kadangi nekilnojamo turto indeksai „Vanguard Real Estate ETF“ ir „iShares U.S. Real Estate ETF“ taip pat pasižymi labai stipria teigiama koreliacija 0.983, pagal pasirinkimą, atmetamas „iShares U.S. Real Estate ETF“ indeksas ir tolimesni tyrimai atliekami su „Vanguard Real Estate ETF“ (VNQ). Aktyvų standartiniai nuokrypiai ir vidurkiai apskaičiuoti pasinaudojant Microsoft Excel programos pagalba, o gauti rezultatai pateikiami lentelėje toliau (8 lentelė).

8 lentelė. 5 metų dieninių indeksų reikšmių apskaičiuoti standartiniai nuokrypiai.

Standartinis nuokrypis		Vidurkis
S&P BDM	1578.31	1632.04
S&P 500	743.27	3130.86
SX5E:IND	358.43	3008.00
CSI 300	503.11	6123.66
HSI	327.85	3384.78
SOLFINT	144.33	432.77
VNQ	10.26	87.67
GC:CMX	264.18	1507.05

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Standartinis nuokrypis parodo, kaip individualūs stebėjimai išsidėsto vidurkio atžvilgiu. Kuo didesnis standartinis nuokrypis, tuo didesnis kintamumas. Remiantis gautais rezultatais, matoma, kad kriptovaliutų indeksas S&P BDM pasireiškia didžiausiu kintamumu su standartinio nuokrypio reikšme 1578.31. Kiti aktyvai pasireiškia mažesniais standartiniais nuokrypiais, tai reiškia, kad kainos kriptovaliutų rinkoje pasižymi stipresniu kintamumu lyginant kitus aktyvus. O tai reiškia didesnę investicinę riziką lyginant kitus aktyvus. VNQ nekilnojamo turto indeksas, tuo tarpu, pasižymi labai mažu standartiniu nuokrypiu – 10.26. Tai reiškia, kad šio indekso reikšmė pasižymi silpnu kintamumu.

Betos (β) apskaičiavimas: Siekiant nustatyti tam tikros kriptovaliutos jautrumą rinkoje apskaičiuojama aktyvo beta. Beta apskaičiuojama tarp dviejų reikšmių – rinkos ir konkretaus aktyvo grąžų. Šiuo atveju beta apskaičiuojama tarp S&P BDM kriptovaliutų indekso ir konkrečių kriptovaliutų (BTC, ETH, LTC, DOGE, SOL, XRP, ADA, ZEC) grąžos. Kadangi kai kurios kriptovaliutos yra naujos ir neturi istorinių duomenų padengti laikotarpiui - jis yra sumažinamas iki vienerių metų. Tai reiškia, kad betos skaičiuotos naudojant 1 metų dieninius duomenis. Beta apskaičiuota naudojantis Microsoft Excel programos pagalba. Apskaičiavus indekso ir konkrečios kriptovaliutos kiekvienos dienos grąžas, skaičiavimai atliekami remiantis formule, minėta tyrimo metodologijoje (**1 formulė**), o gauti rezultatai pateikiami lentelėje (**9 lentelė**).

9 lentelė. Skirtingų kriptovaliutų lyginant su S&P BDM apskaičiuotos betos.

Kriptovaliuta	Beta
ETH	0.03322041
LTC	0.024720786
SOL	0.061047911
XRP	0.037171846
ADA	0.006706755
DOGE	0.027236271
ZEC	0.069387857
BTC	0.010794578

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Remiantis gautais rezultatais, kiekvienos kriptovaliutos apskaičiuota beta yra labai arti nulinės reikšmės. Tai reiškia, kad kriptovaliutų grąža visiškai nekoreliuoja arba neturi ryšio su S&P BDM kriptovaliutų indekso grąža. Didžiausios gautos reikšmės yra tarp indekso ir Solana; Zcash, 0.061 ir 0.069. Apskaičiuotos nulinės Betos parodo, kad nepriklausomai nuo to, kuria kryptimi juda rinka, grąža išlieka nepakitusi (neatsižvelgiant į infliaciją).

3.4. Covid-19 ir karo įtakos analizė

Siekiant apskaičiuoti Covid-19 ir karo tarp Ukrainos ir Rusijos įvykių pradžios įtaką aktyvams, apskaičiuojamas CAR. Įvykių įtaka skaičiuojama S&P kriptovaliutų rinkos indeksui, Amerikos, Europos, Azijos ir Fintech įmonių akcijų indeksams, nekilnojamo turto indeksui ir aukso kainai. Šiuo būdu siekiama nustatyti, ar investicijos į kriptovaliutas yra atsparesnės ekonominėms nelaimėms. Visų pirma, kadangi CAR skaičiavimai yra statistiškai reikšmingi tik trumpuoju laikotarpiu, analizė atliekama pasirinktu 7-ų dienų prieš ir po įvykio. Įvykių datos: dėl Covid-19, Amerikoje paskelbta kritinė padėtis 2020 metų sausio 20 dieną, o Rusijos invazija į Ukrainą prasidėjo 2022 vasario 24d. Nauja duomenų lentelė, 7 dienų prieš ir po COVID-19 įvykio, pateikiama žemiau (10 lentelė).

10 lentelė. Duomenų reikšmės 7 dienos prieš ir po COVID-19 patvirtinimo U.S.

	BDM	S&P 500	EURO STOXX 50	HSI	VNQ	SOLFINT	GC:CMX
7	682.97	3283.66	3069.15	3386.79	95.09	486.48	1576.83
6	660.83	3273.4	3055.63	3404.6	95.02	485.06	1567.17
5	655.2	3276.24	3024.92	3493.87	95.37	478.23	1582.06
4	616.77	3243.63	3111.78	3595.94	94.99	486.04	1571.53
3	607.89	3295.47	3082.67	3590.84	95.45	485.8	1562.94
2	632.86	3325.54	3118.29	3647.21	95.78	485.41	1558.78
1	637.77	3321.75	3140.65	3600.39	94.98	482.54	1558.17
0	632.43	3320.79	3144.46	3706.44	95.62	482.91	1560.77
-1	649.09	3329.62	3155.65	3739.56	94.72	483.88	1557.24
-2	636.03	3316.81	3140.49	3716.75	94.63	484.69	1552.51
-3	640.9	3289.29	3139	3699.71	93.88	483.1	1556.25
-4	627.6	3283.15	3135.47	3715.68	93.04	480.36	1546.39
-5	580.77	3288.13	3142.98	3725.81	93.39	480.31	1547.88
-6	573.42	3265.35	3145.36	3687.61	92.28	475.45	1562.34
-7	550.39	3274.7	3147.53	3674.81	91.58	476.63	1552.32

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Lentelėje tamsiai mėlyna spalva yra žymima Covid-19 Amerikoje patvirtinimo data (2020 sausio 20d.), ji yra žymima 0. Nuo 1 iki 7 ir nuo -1 iki -7 žymimos dienos, atitinkamai, po ir prieš įvykstant įvykiui. Siekiant apskaičiuoti CAR, apskaičiuota kiekviena kintamojo grąža pasinaudojant tyrimo metodologijoje aprašyta formule (**2 formulė**) ir išvesti grąžų vidurkiai. Rezultatai pateikiami lentelėje (**11 lentelė**).

11 lentelė. Kintamųjų grąžos

BDM	S&P 500	EURO STOXX 50	HSI	VNQ	SOLFINT	GC: CMX
3.30%	0.31%	0.44%	-0.52%	0.07%	0.29%	0.61%
0.86%	-0.09%	1.01%	-2.59%	-0.37%	1.42%	-0.95%
6.04%	1.00%	-2.83%	-2.88%	0.40%	-1.62%	0.67%
1.45%	-1.59%	0.94%	0.14%	-0.48%	0.05%	0.55%
-4.03%	-0.91%	-1.15%	-1.56%	-0.35%	0.08%	0.27%
-0.77%	0.11%	-0.71%	1.29%	0.84%	0.59%	0.04%
0.84%	0.03%	-0.12%	-2.90%	-0.67%	-0.08%	-0.17%
-2.60%	-0.27%	-0.36%	-0.89%	0.95%	-0.20%	0.23%
2.03%	0.39%	0.48%	0.61%	0.10%	-0.17%	0.30%
-0.76%	0.83%	0.05%	0.46%	0.80%	0.33%	-0.24%
2.10%	0.19%	0.11%	-0.43%	0.90%	0.57%	0.64%
7.75%	-0.15%	-0.24%	-0.27%	-0.38%	0.01%	-0.10%
1.27%	0.70%	-0.08%	1.03%	1.20%	1.02%	-0.93%
4.10%	-0.29%	-0.07%	0.35%	0.76%	-0.25%	0.64%
Vidurkiai						
1.54%	0.02%	-0.18%	-0.58%	0.27%	0.15%	0.11%

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Toliau apskaičiuotos nenormalios aktyvų grąžos (angl. abnormal returns), iš kiekvienos kintamojo grąžos atėmus grąžos vidurkį. Rezultatai pateikiami lentelėje toliau (**12 lentelė**).

12 lentelė. Kintamųjų nenormalios grąžos

BDM	S&P 500	EURO STOXX 50	HSI	VNQ	SOLFINT	GC: CMX
1.75%	0.29%	0.62%	0.06%	-0.20%	0.15%	0.50%
-0.69%	-0.11%	1.19%	-2.01%	-0.64%	1.27%	-1.06%
4.50%	0.98%	-2.65%	-2.30%	0.13%	-1.77%	0.56%
-0.09%	-1.61%	1.12%	0.72%	-0.75%	-0.10%	0.44%
-5.57%	-0.93%	-0.97%	-0.97%	-0.61%	-0.07%	0.15%
-2.31%	0.09%	-0.53%	1.88%	0.57%	0.45%	-0.07%
-0.70%	0.01%	0.06%	-2.32%	-0.94%	-0.22%	-0.28%
-4.14%	-0.29%	-0.18%	-0.31%	0.68%	-0.35%	0.11%
0.49%	0.37%	0.66%	1.19%	-0.17%	-0.31%	0.19%
-2.30%	0.81%	0.23%	1.04%	0.53%	0.18%	-0.35%
0.56%	0.17%	0.29%	0.15%	0.63%	0.42%	0.52%
6.21%	-0.17%	-0.06%	0.31%	-0.64%	-0.14%	-0.21%
-0.27%	0.68%	0.10%	1.61%	0.93%	0.87%	-1.04%
2.56%	-0.31%	0.11%	0.93%	0.49%	-0.39%	0.53%

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Apskaičiavus kintamųjų grąžas bei nenormalias grąžas, apskaičiuojamas CAR. Rezultatai pateikiami lentelėje (**13 lentelė**).

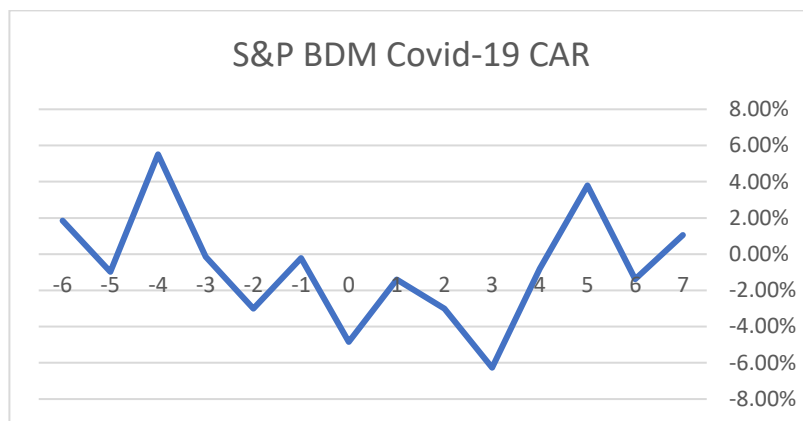
13 lentelė. 7 dienų prieš ir po COVID-19 CAR rezultatai.

BDM	SP 500	EURO STOXX	HSI	VNQ	SOLFINT	GC:CMX
1.05%	0.30%	0.68%	-2.26%	-1.14%	-0.08%	0.22%
-1.39%	-0.10%	1.25%	-4.33%	-1.58%	1.05%	-1.34%
3.80%	0.99%	-2.59%	-4.62%	-0.81%	-1.99%	0.28%
-0.79%	-1.60%	1.18%	-1.60%	-1.69%	-0.32%	0.16%
-6.27%	-0.92%	-0.91%	-3.29%	-1.55%	-0.29%	-0.12%
-3.02%	0.10%	-0.48%	-0.44%	-0.37%	0.22%	-0.35%
-1.40%	0.02%	0.12%	-4.64%	-1.88%	-0.45%	-0.56%
-4.84%	-0.28%	-0.12%	-2.63%	-0.26%	-0.57%	-0.16%
-0.21%	0.38%	0.72%	-1.13%	-1.11%	-0.54%	-0.09%
-3.01%	0.82%	0.29%	-1.28%	-0.41%	-0.04%	-0.63%
-0.15%	0.18%	0.35%	-2.17%	-0.31%	0.20%	0.25%
5.51%	-0.16%	0.00%	-2.01%	-1.58%	-0.36%	-0.49%
-0.97%	0.69%	0.16%	-0.71%	-0.01%	0.65%	-1.32%
1.86%	-0.30%	0.17%	-1.39%	-0.45%	-0.62%	0.25%

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis lentele, U.S. paskelbus kritinę padėtį dėl Covid-19 2020 sausio 20d., kriptovaliutų rinkos indeksas S&P BDM CAR pasireiškė -4.84%. Ir sekančias tris dienas, kriptovaliutų indekso CAR rodo neigiamus 1.40%, 3.02% ir 6.27% atitinkamai. Ketvirtąją dieną pokytis buvo minimalus, o penktą dieną matomas 3.80% indekso CAR. Lyginant kitų aktyvu CAR rezultatus, kriptovaliutų indeksas pasižymėjo ryškiausiu kintamumu. Taip pat, didelėmis CAR reikšmėmis pasižymėjo Hong Kongo 64 didžiausių įmonių akcijų indeksas. Šio indekso CAR įvykio dienos reikšmė -2.63% ir visas dienas po įvykio yra neigiamos, tačiau matomos neigiamos CAR reikšmės ir prieš įvykstant įvykiui, tai gali būti dėl to, kad COVID-19 Azijoje prasidėjo anksčiau nei Amerikoje. Tuo tarpu Amerikos didžiausių 500 įmonių akcijų indeksas S&P 500 pasižymėjo mažomis CAR reikšmėmis prieš ir po įvykio. BDM CAR atskirai vaizduojami linijinėje diagramoje (**14 paveikslas**).

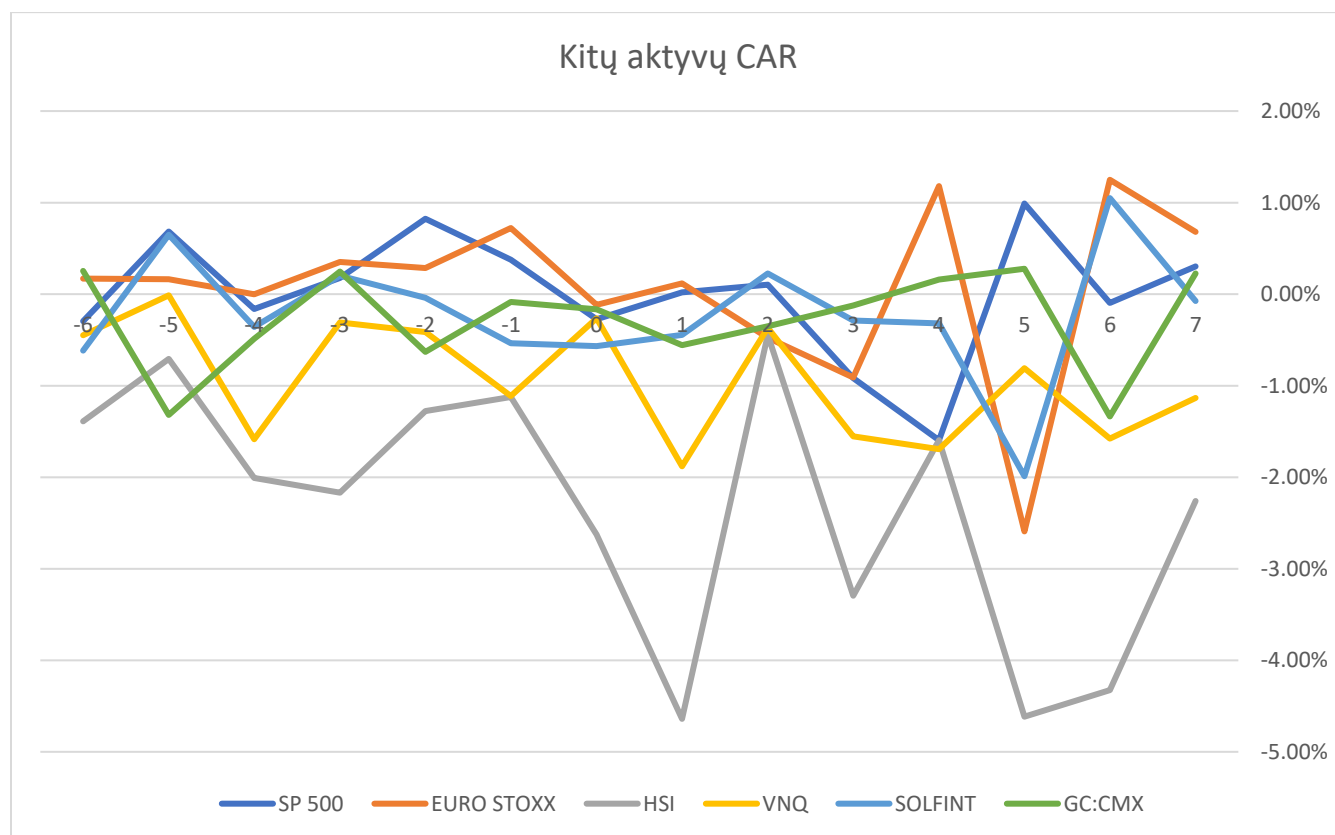
14 paveikslas. Kriptovaliutų indekso BDM, dėl COVID-19 paskelbtos kritinės situacijos U.S., CAR



Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis CAR linijine diagrama, S&P BDM CAR reikšmės prieš įvykį buvo teigiamos, o Amerikoje kritinės padėties dėl COVID-19 paskelbimo, kriptovaliutų rinkos indeksas pasižymėjo negatyviomis CAR reikšmėmis ir atsimušė tik 3-4 dienomis po įvykio. Kiti aktyvai šiuo laikotarpiu pasižymėjo mažesniu CAR, tai vaizduojama toliau (**15 paveikslas**).

15 paveikslas. Kitų aktyvų, dėl COVID-19 paskelbtos kritinės situacijos U.S., CAR

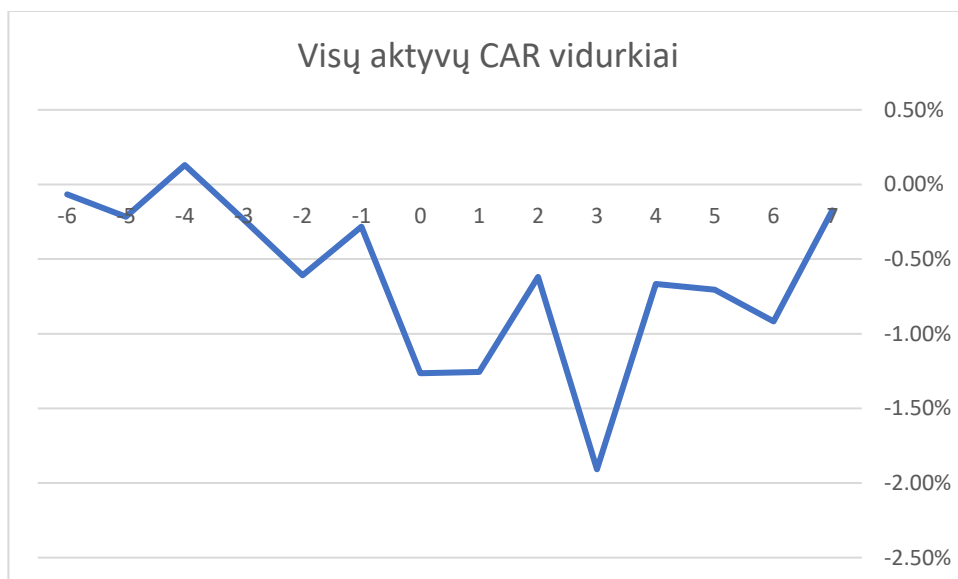


Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis grafiku, didžiausią įtaką, kaip ir minėta, tarp kitų aktyvų patyrė Hang Seng, Hong Kongo didžiausių įmonių akcijų indeksas (HSI). HSI indekso CAR pirmą dieną, po kritinės situacijos pasireiškė -4.64%, tačiau jis buvo neigiamas visą 14 dienų laikotarpį. Visų kitų aktyvų CAR išsidėstę aplink 0%, o mažiausia CAR reikšmė pasireiškė auksas.

Apskaičiavus CAR vidurkius, vaizduojama visų pasirinktų aktyvų vidurkio rezultatai, jie pavaizduojami diagramoje toliau (**16 paveikslas**).

16 paveikslas. *Visų aktyvų CAR vidurkiai*



Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis CAR vidurkių linijine diagrama, pasaulio rinka, U.S. paskelbus kritinę situaciją šalyje, labiausiai sureagavo trečiąją dieną. Trejoms dienoms praėjus po įvykio, rinkos CAR vidurkis siekė -1.91. Kripto valiutų indeksas S&P BDM pasireiškė turėdamas didžiausią įtaką. Tai reiškia, kad investicijų į kripto valiutą atsparumas nuo COVID-19 kritinės padėties įvesties U.S. buvo prastas lyginant su kitais aktyvais. Remiantis testu, kripto valiutų rinka, trumpuoju laikotarpiu, agresyviai reaguoja į pasaulines, ekonomines nelaimes.

Toliau tikrinama Rusijos invazijos į Ukrainą įtaka aktyvų grąžoms. Grąžos buvo skaičiuojamos lygiai taip pat - 7 dienų prieš ir po įvykio laikotarpiu. Sudaryta nauja duomenų lentelė, kuri rodoma toliau (**14 lentelė**).

14 lentelė. Duomenų reikšmės 7 dienos prieš ir po Rusijos invazijos į Ukrainą.

	BDM	S&P 500	EURO STOXX	HSI	VNQ	SOLFINT	GC: CMX
7	3280.11	4201.09	2852.77	2694.94	103.16	434.91	1998.11
6	3461.24	4328.87	2900.02	2802.17	105.24	450.92	1970.7
5	3674.1	4363.49	3091.48	2875.32	104.76	468.16	1935.95
4	3829.73	4386.54	3158.03	2858.72	103.91	485.79	1928.72
3	3869.39	4306.26	3133.59	2912.81	102	482.22	1945.28
2	3690.07	4373.94	3291.9	2906.99	102.54	491.35	1908.99
1	3475.15	4384.65	3334.88	2915.99	104.09	483.61	1889.34
0	3390.6	4288.7	3178.51	2932.9	101.64	472.59	1903.89
-1	3374.53	4225.5	3360.61	3032.14	99.96	456.18	1909.01
-2	3356.58	4304.76	3373.79	3014.24	101.64	470.44	1898.64
-3	3413.94	4348.87	3374.43	3098.39	102.01	476.9	1906.29
-4	3600.35	4380.26	3451.1	3118.56	102.63	482.17	1898.43
-5	3696.64	4475.01	3492.35	3178.01	103.73	494.05	1898.43
-6	3993.03	4471.07	3511.52	3168.74	103.25	513.07	1869.8
-7	3978.38	4401.67	3514.55	3121.13	102.33	516.23	1853.61

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Lentelėje, tamsiai raudona spalva, žymimos aktyvų kainos 2022 vasario 24d., Rusijos invazijos į Ukrainą datą. Lygiai taip pat, kaip ir su COVID-19, nuo 1 iki 7 ir nuo -1 iki -7 žymimos dienos, atitinkamai, po ir prieš įvykį. Atlikus kiekvieno aktyvo grąžos skaičiavimus, gaunami rezultatai vaizduojami lentelėje toliau (**15 lentelė**).

15 lentelė. Kintamųjų grąžos

BDM	S&P 500	EURO STOXX	HSI	VNQ	SOLFINT	GC: CMX
5.37%	3.00%	1.64%	3.90%	2.00%	3.62%	-1.38%
5.97%	0.80%	6.39%	2.58%	-0.46%	3.75%	-1.78%
4.15%	0.53%	2.13%	-0.58%	-0.81%	3.70%	-0.37%
1.03%	-1.85%	-0.78%	1.87%	-1.86%	-0.74%	0.85%
-4.75%	1.56%	4.93%	-0.20%	0.53%	1.88%	-1.88%
-6.00%	0.24%	1.30%	0.31%	1.50%	-1.59%	-1.03%
-2.46%	-2.21%	-4.80%	0.58%	-2.38%	-2.31%	0.77%
-0.48%	-1.48%	5.57%	3.33%	-1.67%	-3.53%	0.27%
-0.53%	1.86%	0.39%	-0.59%	1.67%	3.08%	-0.54%
1.69%	1.02%	0.02%	2.75%	0.36%	1.36%	0.40%
5.32%	0.72%	2.25%	0.65%	0.61%	1.10%	-0.41%
2.64%	2.14%	1.19%	1.89%	1.07%	2.43%	0.00%
7.71%	-0.09%	0.55%	-0.29%	-0.46%	3.78%	-1.52%
-0.37%	-1.56%	0.09%	-1.51%	-0.90%	0.61%	-0.87%
Vidurkiai						
1.38%	0.33%	1.49%	1.05%	-0.06%	1.22%	-0.54%

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Apskaičiuotų nenormalių aktyvų grąžų reikšmės vaizduojamos kitoje lentelėje (**16 lentelė**).

16 lentelė. *Nenormalios kintamųjų grąžos*

BDM	S&P 500	EURO STOXX	HSI	VNQ	SOLFINT	GC: CMX
4.00%	2.66%	0.15%	2.85%	2.05%	2.39%	-0.85%
4.59%	0.46%	4.90%	1.53%	-0.40%	2.53%	-1.24%
2.77%	0.19%	0.64%	-1.63%	-0.76%	2.47%	0.16%
-0.35%	-2.18%	-2.27%	0.83%	-1.80%	-1.96%	1.39%
-6.12%	1.23%	3.44%	-1.25%	0.59%	0.65%	-1.35%
-7.38%	-0.09%	-0.19%	-0.74%	1.56%	-2.81%	-0.50%
-3.84%	-2.55%	-6.29%	-0.47%	-2.32%	-3.53%	1.30%
-1.85%	-1.82%	4.08%	2.28%	-1.61%	-4.76%	0.80%
-1.91%	1.53%	-1.10%	-1.64%	1.72%	1.85%	-0.01%
0.32%	0.69%	-1.47%	1.70%	0.42%	0.14%	0.94%
3.94%	0.39%	0.76%	-0.40%	0.66%	-0.13%	0.12%
1.26%	1.81%	-0.30%	0.84%	1.12%	1.21%	0.54%
6.33%	-0.42%	-0.94%	-1.34%	-0.41%	2.55%	-0.98%
-1.75%	-1.90%	-1.40%	-2.56%	-0.84%	-0.61%	-0.33%

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Ir galiausiai, apskaičiuotos CAR reikšmės vaizduojamos paskutinėje lentelėje (**17 lentelė**).

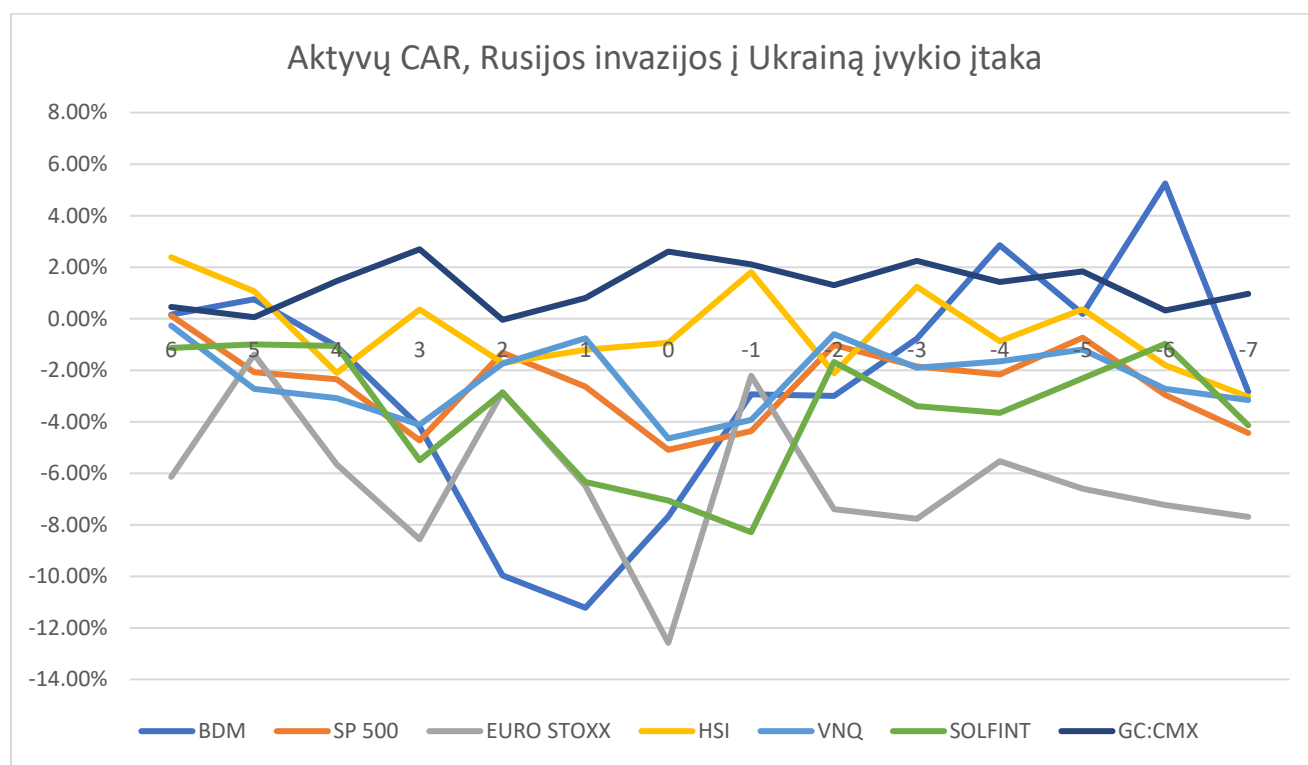
17 lentelė. *7 dienų, prieš ir po, Rusijos invazijos į Ukrainą aktyvų CAR rezultatai.*

BDM	S&P 500	EURO STOXX	HSI	VNQ	SOLFINT	GC: CMX
0.15%	0.12%	-6.14%	2.38%	-0.27%	-1.14%	0.46%
0.75%	-2.08%	-1.39%	1.06%	-2.72%	-1.00%	0.06%
-1.07%	-2.35%	-5.65%	-2.10%	-3.08%	-1.06%	1.47%
-4.19%	-4.73%	-8.56%	0.36%	-4.12%	-5.49%	2.69%
-9.97%	-1.32%	-2.85%	-1.72%	-1.74%	-2.88%	-0.04%
-11.22%	-2.63%	-6.49%	-1.21%	-0.77%	-6.34%	0.80%
-7.68%	-5.09%	-12.59%	-0.94%	-4.65%	-7.06%	2.61%
-2.94%	-4.36%	-2.21%	1.81%	-3.93%	-8.29%	2.11%
-3.00%	-1.02%	-7.39%	-2.11%	-0.60%	-1.68%	1.29%
-0.77%	-1.86%	-7.76%	1.23%	-1.90%	-3.39%	2.24%
2.85%	-2.16%	-5.54%	-0.87%	-1.66%	-3.65%	1.43%
0.18%	-0.74%	-6.59%	0.37%	-1.20%	-2.32%	1.84%
5.25%	-2.97%	-7.24%	-1.81%	-2.73%	-0.98%	0.32%
-2.83%	-4.44%	-7.70%	-3.03%	-3.16%	-4.14%	0.97%

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis lentele, pirmąją įvykio dieną, kriptovaliutų indekso BDM CAR yra -2.94%, ir sekančiomis 5 dienomis, matomos neigiamos CAR reikšmės -7.68%; -11.22%; -9.97%; -4.19%; -1.07%. Tarp stipriausiai kintamų aktyvų – kriptovaliutų indeksas S&P BDM ir Europos didžiausių įmonių akcijų indeksas EURO STOXX 50. EURO STOXX 50 dieną po įvykio, pasireiškė -12.59% CAR. Visas likusias 6 dienas EURO STOXX 50 CAR yra taip pat neigiamas. To priežastis galėjo būti, kad Ukraina yra labai arti Europos. Tuo tarpu, vienintelis iš aktyvų, kuris pasižymėjo šio įvykio atsparumu – auksas. Auksas negatyvia CAR reikšme pasižymėjo trečiąją dieną po įvykio ir tik -0.04%. Kuomet pirmąją dieną po įvykio visų aktyvų CAR buvo neigiami, aukso CAR pasižymėjo teigiama 2.61% reikšme. Šie rezultatai pateikiami grafiškai toliau (**17 paveikslas**).

17 paveikslas. Aktyvų CAR, Rusijos invazijos į Ukrainą įvykio įtaka



Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Remiantis diagrama, matomas Europos didžiausių įmonių akcijų indekso neigiamas CAR dydis palyginus su kitais aktyvais. Kriptovaliutų rinkos indeksas BDM, taip pat pasižymėjo didele CAR reikšme. Kitų aktyvų nenormalių grąžų suma išsidėsčiusi aplink 0%.

Abejų įvykių atveju, kriptovaliutų rinka pasižymėjo didele CAR reikšme. Tai reiškia, kad investicijos į kriptovaliutas pasižymi didele rizika lyginant visus nagrinėtus aktyvus. Europos

didžiausių 50 įmonių akcijų indeksas EURO STOXX 50 į Covid-19 įvykį sureagavo žymiai švelniau lyginant karo pradžią tarp Rusijos ir Ukrainos 2022 vasario 24d. Apibendrinant, kriptovaliutos pasižymi blogu atsparumu nuo pasaulinių ekonominių nelaimių trumpuoju laikotarpiu.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą, išsiaiškinta, kad kriptovaliutos yra skaitmeninės arba virtualios valiutos, apsaugotos kriptografija, kuri saugo valiutas nuo padirbimo ar dvigubų mokėjimų. Taip pat, kriptovaliutos yra decentralizuotos, pagrįstos „blockchain“ technologija ir kurių kaina priklauso tik nuo paklausos ir pasiūlos.
2. Pagal mokslinę literatūrą aprašytos 8 kriptovaliutos, iš kurių didžioji dalis pasižymi išskirtinėmis savybėmis. Nustatyta, kad kriptovaliutos buvo sukurtos kaip mokėjimų internetu priemonė arba kaip „dujos“ maitinančios programų sistemą ir pasireiškia mokėjimų anonimiškumo savybėmis.
3. Literatūros analizė atskleidė, kad investicijos į kriptovaliutas pasižymi didele rizika dėl stipraus kainų kintamumo, kuris gali lemti arba didelį pelną arba kaštus. Kriptovaliutų kainų nepastovumo priežastis – naujumas. Nepastovumas reiškia, kad jų vertė kyla ir krenta greitai ir agresyviai, daug kartų per dieną. Be to, pagal analizuotą literatūrą, kriptovaliutos yra pagrįstos spekuliacijomis, o investicijos į tai kas spekuliatyvu, garantuoja investicinio portfelio nepastovumą. Atliekant lyginamąją literatūros analizę, išsiaiškinta, kad kriptovaliutų kainai įtaką daro ir ekonominės politikos neapibrėžtumai.
4. Analizuojant mokslinę literatūrą, išsiaiškinta, kad turimos kriptovaliutos nėra saugios, jos yra dažnai vagiamos internetinių įsilaužėlių, o tai yra todėl, kad kriptovaliutos pasižymi mokėjimų negrįžtamumu. Be to, nustatyti populiariausi ir saugiausi kriptovaliutų laikymo būdai: Saugiausias – Šalta piniginė; populiariausias – Saugojimo piniginė.
5. Pagal mokslinę literatūrą, kriptovaliutos yra dažna P&D schemos auka. Tai manipuliavimo kainomis schema, kuria pasinaudojant turto kaina dirbtinai yra padidinama, o kainai pakilus, turtas yra parduodamas. Be to, nustatyta, kad iš P&D dažniausiai pasipelno tik organizatoriai, kurie investuoja anksčiau už visus, o ši schema galima ne tik kriptovaliutų bet ir akcijų rinkoje, taikant skirtingus metodus. Kadangi kriptovaliutos nėra reguliuojamos vyriausybių – ši schema dažniau naudojama manipuluoti kriptovaliutų kainomis.

6. Literatūros analizė atskleidė, kad stabilios kriptovaliutos nėra tinkamos investuoti. Tai yra todėl, kad jos yra paremtos tikrąja valiuta ir jų kainų kintamumai yra labai menki. Analizuojant literatūrą, nustatyta, kad jeigu stabili kriptovaliuta yra paremta USD – jos kaina svyruos apie 1 USD.
7. Išanalizavus literatūros analizę, pagrindiniai skirtumai tarp investicijų į kriptovaliutas ir akcijas pasireiškė tuo, kad kriptovaliutų kainos pasižymi ženkliai didesniu kintamumu nei įmonių akcijos. Dėl to, investicijos į kriptovaliutas taip pat pasižymi ir didesnio pelno potencialu. Tačiau kriptovaliutų tikroji vertė yra nežinoma, nes ji nėra niekuo paremta, tuo tarpu akcijų tikrąją vertę galima apskaičiuoti remiantis įmonės rezultatais. Be to, investicijos į kriptovaliutas pasižymi apsauga nuo infliacijos, kadangi monetų kiekis yra limituotas, atvirkščiai nei grynųjų pinigų, kurie yra spausdinami.
8. Tyrimo metu nustatyta, kad visų kriptovaliutų kainų linijinės diagramos grafikai yra panašūs ir jų judėjimų kryptis sutampa. Apskaičiavus koreliaciją tarp kriptovaliutų nustatyta, kad kriptovaliutų kainos tarpusavį pasižymi labai stipria, stipria ir vidutine teigiama koreliacija. Tuo tarpu, apskaičiuota kriptovaliutų rinkos indekso koreliacija su skirtingų regionų akcijų indeksais, nekilnojamo turto indeksais, finansinių technologijų įmonių akcijų indeksu ir aukso kaina parodė, kad kriptovaliutų kainos pasižymi stipria ir vidutine teigiama koreliacija su daugeliu iš aktyvų. Kriptovaliutų rinkos indeksas su Hong Kongo įmonių akcijų indeksu (HSI) pasižymi neigiama silpna koreliacija.
9. Atlikus tyrimą, nustatyta, kad kriptovaliutų kainų standartinis nuokrypis yra didelis lyginant kitų aktyvų gautus standartinius nuokrypius. Rezultatai patvirtino, kad investicijos į kriptovaliutas dėl jų kainų kintamumo yra labai rizikingos kitų aktyvų atžvilgiu. Tuo tarpu, tiriant atskirų kriptovaliutų jautrumą kriptovaliutų rinkos indeksui, nustatytos nulinės betos, parodė, kad nepriklausomai nuo to, kuria kryptimi juda rinka, grąža išlieka nepakitusi.
10. Tiriant COVID-19 ir karo tarp Rusijos ir Ukrainos įtaką aktyvams, apskaičiuoti CAR rezultatai parodė, kad Amerikai paskelbus kritinę padėtį šalyje, kriptovaliutų indeksas pasireiškė neigiama CAR reikšme 4 dienas per ir po naujienos. Tuo tarpu, tiriant karo tarp Rusijos ir Ukrainos įtaką kriptovaliutų rinkai, rezultatai gauti dar stipresni. Kriptovaliutų rinka

įvykio dieną ir 5 dienas po to, pasireiškė didelėmis neigiamomis CAR reikšmėmis. Tai reiškia, kad kriptovaliutos nėra atsparios pasaulinėms ekonominėms nelaimėms.

Pasiūlymai:

1. Investuotojas norėdamas investuoti į kriptovaliutas, prieš investuojant, turi išsiaiškinti jam priimtina riziką. Kadangi kriptovaliutų kainos yra paremtos tik pasiūla ir paklausa, investicijų į kriptovaliutas rizika yra labai didelė. Todėl investiciniame portfelyje, siūloma investicijų į kriptovaliutas dalis, turėtų būti maža.
2. Investuojant į kriptovaliutas gali būti sunku išsirinkti kokias kriptovaliutas įsigyti. Siūloma neinvestuoti į naujas kriptovaliutas, nes jos gali būti sukurtos kaip P&D schemos. Tai parodė pavyzdys literatūros analizėje, kuriame apžvelgiama kriptovaliuta „Squid Game“. Siūloma investuoti į labiau patikimas kriptovaliutas, tokias kaip: Bitcoin ir Ethereum. Šios kriptovaliutos yra vienos didžiausių, populiariausių ir patikimiausių.

Pasiūlymai ateities darbams:

1. Apskaičiuoti tikslią investicinio portfelio dalį, kurią galėtų sudaryti investicijos į skirtingas kriptovaliutas, kad investicinis portfelis pasižymėtų investuotojui ne per didelė rizika ir kad kriptovaliutų kintamumo įtaka būtų nedidelė. Tai atlikti sudarant netikrą investicinio portfelio modelį ir atlikti skaičiavimus.
2. Apskaičiuojant koreliaciją tarp skirtingų aktyvų rinkų, tarp duomenų įtraukti Europos nekilnojamo turto indeksus, kitus tauriuosius metalus ir daugiau specifinių industrijų įmonių akcijų indeksų.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Amadeo, K. (2022). *Pros and Cons of Investing in Stocks*. Prieiga per internetą: <https://www.thebalance.com/stock-investing-for-the-individual-investor-3306182>
- Antipova, T. (2021). Is it worth investing in cryptocurrency? *MATEC Web of Conferences*, 342. doi:10.1051/matecconf/202134208007
- Bennett, L. (2022). *What are the risks and rewards of investing in cryptocurrency?* Prieiga per internetą: <https://www.keystonelaw.com/keynotes/what-are-the-risks-and-rewards-of-investing-in-cryptocurrency>
- Benson, A., & Jackson, A.-L. (2021). *Investment Portfolio: What It Is and How to Build a Good One*. Prieiga per internetą: <https://www.nerdwallet.com/article/investing/investment-portfolio>
- Berger, R., & Curry, B. (2020). *How To Calculate Intrinsic Value*. Prieiga per internetą: <https://www.forbes.com/advisor/investing/intrinsic-value/>
- Bhaskar, N. D., & Chuen, D. L. K. (2015). Bitcoin Mining Technology. In D. Lee, *Handbook of Digital Currency* (p. 45-65). doi:[10.1016/b978-0-12-802117-0.00003-5](https://doi.org/10.1016/b978-0-12-802117-0.00003-5)
- Bhosale, J., & Mavale, S. (2018). Volatility of select Crypto-currencies: A comparison of Bitcoin, Ethereum and Litecoin. *Annual Research Journal of SCMS, Pune*, 16, 132-141. Prieiga per internetą: <https://www.scmspune.ac.in/journal/pdf/current/Paper%2010%20-%20Jaysing%20Bhosale.pdf>
- Cagli, E. C. (2019). Explosive behavior in the prices of Bitcoin and altcoins. *Finance Research Letters*, 29, 398-403. doi:[10.1016/j.frl.2018.09.007](https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.09.007)
- Chuen, D. L. K., Guo L., & Wang Y. (2017). Cryptocurrency: A New Investment Opportunity? *The Journal of Alternative Investments*, 20(3), 16–40.

doi:10.3905/jai.2018.20.3.016

Corporate Finance Institute. (n.d.). *Hot Wallet*. Prieiga per internetą:

<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/trading-investing/hot-wallet/>

Daly, L. (2021). *How to Safely Store Cryptocurrency*. Prieiga per internetą:

<https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/how-to-store-cryptocurrency/>

de Best, R. (2022). *Number of crypto coins 2013-2021*. Prieiga per internetą:

<https://www.statista.com/statistics/863917/number-crypto-coins-tokens/>

DeMatteo, M. (2022). *What's the Point of Stablecoins? Understanding Why They Exist*.

Prieiga per internetą: <https://www.coindesk.com/learn/whats-the-point-of-stablecoins-understanding-why-they-exist/>

DeMatteo, M. (2022). *Why Invest in Cryptocurrency?* Prieiga per internetą:

<https://www.coindesk.com/learn/why-invest-in-cryptocurrency/>

Fonda, D. (2021). *China's Ban on Crypto Isn't Hurting Bitcoin. Here's Why*. Prieiga per

internetą: <https://www.barrons.com/articles/china-crypto-ban-bitcoin-51632757596>

Gibbs, T., & Yordchim, S. (2014). Thai perception on litecoin value. *International Journal of*

Economics and Management Engineering, 8(8), 2634-2636. doi:[10.5281/zenodo.1094447](https://doi.org/10.5281/zenodo.1094447)

Gobler, E. (2022). *Diversifying Your Portfolio Reduces Your Risk in Investing. Here's Why*

That's So Important. Prieiga per internetą: <https://time.com/nextadvisor/investing/why-diversifying-portfolio-is-important/>

Hash, U. (2022). *Unix Hash: Ethereum vs. Bitcoin, Which One Is a Better Investment?* Prieiga

per internetą: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/03/29/2412285/0/en/Unix-Hash-Ethereum-vs-Bitcoin-Which-One-Is-a-Better-Investment.html>

- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). *Global Cryptocurrency Benchmarking Study*. Prieiga per internetą: <https://www.crowdfundinsider.com/wp-content/uploads/2017/04/Global-Cryptocurrency-Benchmarking-Study.pdf>
- Jena, S. (2021). *10 Amazing Crypto Success Stories That Will Make You Start Counting Your Own Money*. Prieiga per internetą: <https://www.scoopwhoop.com/finance/best-crypto-success-stories/>
- Jaadi, Z. (2019). Everything you need to know about interpreting correlations. *Towards Data Science*. Prieiga per internet: <https://towardsdatascience.com/eveything-you-need-to-know-about-interpreting-correlations-2c485841c0b8>
- Katsiampa, P. (2018). Volatility co-movement between Bitcoin and Ether. *Finance Research Letters*, 30, 221-227. doi:[10.1016/j.frl.2018.10.005](https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.10.005)
- Lango, L. (2021). *The Biggest Pump-and-Dump Scheme Ever Executed*. Prieiga per internetą: <https://investorplace.com/hypergrowthinvesting/2021/11/the-biggest-pump-and-dump-scheme-ever-executed/>
- Lapin, N. (2021). Explaining Crypto's Volatility. Prieiga per internetą: <https://www.forbes.com/sites/nicolelapin/2021/12/23/explaining-cryptos-volatility/>
- Li, T., D. Shin, & B. Wang. (2018). Cryptocurrency Pump-and-Dump Schemes. *SSRN Electronic Journal*. doi:[10.2139/ssrn.3267041](https://doi.org/10.2139/ssrn.3267041)
- Mohanty, D. (2018). Ethereum Architecture. *Ethereum for Architects and Developers*, 37-54. doi:[10.1007/978-1-4842-4075-5_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4075-5_2)
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business & Information Systems Engineering*, 59(3), 183–187. doi:[10.1007/s12599-017-0467-3](https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3)
- Padmavathi, M., & Suresh, R. M. (2018). Secure P2P Intelligent Network Transaction using Litecoin. *Mobile Networks and Applications*, 24(2), 318–326. doi:[10.1007/s11036-018-1044-](https://doi.org/10.1007/s11036-018-1044-)

Renolds, T. (2021). *Pros and Cons of Investing In Cryptocurrency*. Prieiga per internetą:

<https://worldfinancialreview.com/pros-and-cons-of-investing-in-cryptocurrency/>

Rodeck, D. (2022). *What Is Cardano (ADA)?* Prieiga per internetą:

<https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/cardano-ada/>

Royal, J. (2021). *What Are Stablecoins And Why Invest In Them?* Prieiga per internetą:

<https://www.bankrate.com/investing/stablecoin-cryptocurrency/>

Royal, J. (2021). *Cryptocurrency Vs. Stocks: What's The Better Choice For You?* Prieiga per

internetą: <https://www.bankrate.com/investing/crypto-vs-stocks/>

Royal, J. (2022). *Are Your Lost Bitcoins Gone Forever? Here's How You Might Be Able To*

Recover Them. Prieiga per internetą: [https://www.bankrate.com/investing/how-to-recover-](https://www.bankrate.com/investing/how-to-recover-lost-bitcoins-and-other-crypto)

[lost-bitcoins-and-other-crypto](https://www.bankrate.com/investing/how-to-recover-lost-bitcoins-and-other-crypto)

Shilina, S. (2022). *What is Solana, and how does it work?* Prieiga per internetą:

<https://cointelegraph.com/news/what-is-solana-and-how-does-it-work>

Sovbetov, Y. (2018). Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from Bitcoin,

Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero. *Journal of Economics and Financial Analysis*, 2(2), 1-

27. doi:10.1991/jefa.v2i2.a16

Stevens, R. (2022). *Crypto Token Supply: What's the Difference Between Maximum,*

Circulating and Total Supply? Prieiga per internetą: [https://www.coindesk.com/learn/crypto-](https://www.coindesk.com/learn/crypto-token-supply-whats-the-difference-between-maximum-circulating-and-total-supply)

[token-supply-whats-the-difference-between-maximum-circulating-and-total-supply](https://www.coindesk.com/learn/crypto-token-supply-whats-the-difference-between-maximum-circulating-and-total-supply)

Tuwiner, J. (2022). *3 Things to Know about the Mt. Gox Hack*. Prieiga per internetą:

<https://www.buybitcoinworldwide.com/mt-gox-hack/>

U.S. Securities and Exchange Commission. (n.d.). *Stocks*. Prieiga per internetą:

<https://www.investor.gov/introduction-investing/investing-basics/investment-products/stocks>

- Vranken, H. (2017). Sustainability of bitcoin and blockchains. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 28, 1-9. doi:[10.1016/j.cosust.2017.04.011](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.04.011)
- Wątopek, M., Drożdż, S., Kwapien, J., Minati, L., Oświęcimka, P., & Stanuszek, M. (2020). Multiscale characteristics of the emerging global cryptocurrency market. *Physics Reports*, 901, 1-82. doi:10.1016/j.physrep.2020.10.005.
- Williams, G. (2021). *Bitcoin Price History*. Prieiga per internetą: <https://investingnews.com/daily/tech-investing/blockchain-investing/bitcoin-price-history/>
- Xu, J., & Livshits, B. (2019). *The Anatomy of a Cryptocurrency Pump-and-Dump Scheme*. Prieiga per internetą: https://www.usenix.org/system/files/sec19-xu-jiahua_0.pdf
- Yen, K.-C., & Cheng, H.-P. (2020). Economic policy uncertainty and cryptocurrency volatility. *Finance Research Letters*, 38. doi:[10.1016/j.frl.2020.101428](https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101428)

SANTRAUKA

As cryptocurrency entered the world, many investors took notice. After release of bitcoin in 2008, a lot of new cryptocurrencies were developed called altcoins. The market is filled with various cryptocurrency providing the investors with different investing opportunities. Although, cryptocurrency is a popular investment it has a high degree of volatility. Furthermore, the safety of owned cryptocurrency is always at risk due to hackers targeting cryptocurrency exchanges to steal other peoples' login credentials and transfer the funds over to themselves. This paper studies cryptocurrencies as an alternative investment to other assets.

Work objective – to identify the risks and security of cryptocurrencies as an investment alternative.

The aim of the study– to determine the dependence of the cryptocurrency as an investment alternative on other assets, investment risk and security from economic disasters.

Research tasks:

To achieve the goal, the following **tasks** were set:

1. After calculating the correlation between assets, identify whether the prices of different cryptocurrencies correlate with each other and whether their price depend on the price fluctuations of other assets.
2. After calculating the market volatility and beta of cryptocurrencies and other assets, indicate the risk of investing in cryptocurrencies.
3. After calculating the impact of events to the returns of assets and indices, identify the resilience of cryptocurrencies during economic disasters.

Calculation of the correlation between cryptocurrencies showed that the prices of cryptocurrencies relate to each other. Meanwhile, the calculated correlation of the cryptocurrency market index and other assets showed that cryptocurrency prices are related with many of them. The study found that the standard deviation of cryptocurrency prices is big compared to the other assets. The results confirmed that investments in cryptocurrencies are risky comparing other assets due to their high price volatility. Meanwhile, when examining the sensitivity of individual cryptocurrencies to the cryptocurrency market index, betas of zero were found which show that returns remain unchanged regardless of the direction the market is moving. Lastly, after calculating the impact of

events on the returns of assets and indices, it was found that cryptocurrencies are not resilient to global economic disasters.

Kriptovaliutų atsiradimas pasaulyje sudomino daugelį žmonių. Po to kai pasauliui buvo pristatyta pirmoji kriptovaliuta Bitcoin 2008 metais, buvo sukurta daug kitų kriptovaliutų dar vadinamų altkoinais. Šiuo metu, kriptovaliutų rinka yra pilna įvairiausių kriptovaliutų į kurias investuojama. Nors investicijos į kriptovaliutas yra populiarios, tokios investicijos pasireiškia dideliu kainos nepastovumu. Be to, turimos kriptovaliutos pasireiškia rizika būti pavogtomis internetinių įsilaužėlių, kurie taikosi į kriptovaliutų keityklas ir kitus brokerius su tikslu gauti prisijungimus prie el. piniginių ir taip pasisavinti kitų žmonių turtą. Šis darbas tiria kriptovaliutas kaip investicinę alternatyvą kitiems aktyvams.

Darbo tikslas – nustatyti kriptovaliutų kaip investicinės alternatyvos riziką ir saugumą.

Tyrimo tikslas: Nustatyti kriptovaliutos kaip investicinės alternatyvos priklausomumą nuo kitų aktyvų, investicinę riziką bei saugumą nuo ekonominių nelaimių.

Tyrimo uždaviniai:

1. Atlikus koreliacinę matricą tarp aktyvų, nustatyti ar skirtingų kriptovaliutų kainos koreliuoja tarpusavy ir ar priklauso nuo kitų aktyvų kainų svyravimų.
2. Apskaičiavus kriptovaliutų bei kitų aktyvų rinkos kintamumus ir beta koeficientą, nurodyti investicijų į kriptovaliutas riziką.
3. Apskaičiavus Covid-19 ir karo tarp Ukrainos ir Rusijos įvykių įtaką aktyvų kainų bei indeksų grąžoms, nustatyti investicijų į kriptovaliutas atsparumą ekonominėms nelaimėms.

Koreliacijos tarp kriptovaliutų skaičiavimai parodė, kad kriptovaliutų kainos yra susijusios viena su kita. Tuo tarpu apskaičiuota kriptovaliutų rinkos indekso ir kito turto koreliacija parodė, kad su daugeliu jų kriptovaliutų kainos yra susijusios. Tyrimas parodė, kad kriptovaliutų kainų standartinis nuokrypis yra didelis, lyginant su kitais aktyvais. Tai reiškia, kad investicijos į kriptovaliutas yra rizikingos lyginant kitus aktyvus dėl didelio jų kainų nepastovumo. Tuo tarpu tiriant atskirų kriptovaliutų jautrumą kriptovaliutų rinkos indeksui, buvo rastos nulinės betos, kurios indikuoja, kad grąža išlieka nepakitusi, nepaisant rinkos judėjimo krypties. Galiausiai, išanalizavus įvykių įtaką turto ir indeksų grąžai, buvo nustatyta, kad kriptovaliutos nėra atsparios pasaulinėms ekonominėms nelaimėms.