

**AKCIJŲ RINKOS INDEKSŲ PRIKLAUSOMYBĖS NUO ŠALIES
MAKROEKONOMINIŲ RODIKLIŲ TYRIMAS**
**RESEARCH OF THE DEPENDENCE OF STOCK MARKET INDICES ON THE
COUNTRY'S MACROECONOMIC INDICATORS**

AUGUSTĖ IŽGANAITYTĖ¹

LAURA GUDELYTĖ-ŽILINSKIENĖ^{1,2}

Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas, Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Lietuva

Annotation

In a dynamically changing world, investing in various financial instruments is becoming increasingly popular. Therefore, research on the dependence of the stock market on the country's macroeconomic indicators can help investors optimize their investment portfolio and reduce its risks, economists and business analysts understand how various changes in the economic environment can affect stock prices and their value. And this can generally help to identify certain warning signs of possible economic instability or the impending crisis. This study assessed the dependence of the selected stock market index on the main macroeconomic indicators of the selected country and assessed the forecast of the stock market index. The study was carried out using the data of the SP&500 index for 2013-2022 and the annual data of the main macroeconomic indicators of Luxembourg 5 countries for the period 2013-2022 (gross domestic product, inflation, interest rate, exchange rate, unemployment rate). The results of the study revealed that the most significant impact on the stock market's SP&500 index was influenced by inflation and interest rates. The S&P500 index forecast for the next 10 years showed an extremely positive scenario. The forecast curve showed a steady rise in the price of the index, without major downturns or price drops below the current situation.

Keywords: stock market, S&P500, macroeconomic indicators, forecast.

Anotacija

Dinamiškai besikeičiančiame pasaulyje investavimas į įvairias finansines priemones tampa vis populiariesnis. Todėl tyrimai apie akcijų rinkos priklausomybę nuo šalies makroekonominių rodiklių gali padėti investuotojams optimizuoti savo investicinį portfelį ir sumažinti jo riziką, ekonomistams ir verslo analitikams suprasti, kaip įvairūs pasikeitimai ekonominėje aplinkoje gali paveikti akcijų kainas ir jų vertę ir tai gali bendrai padėti identifikuoti tam tikrus įspėjamuosius ženklus dėl galimo ekonominio nestabilumo ar artėjančios krizės. Šiame straipsnyje atliekama pasirinkto akcijų rinkos indekso priklausomybės nuo pasirinktos šalies pagrindinių makroekonominių rodiklių vertinimas bei akcijų rinkos indekso prognozė. Tyrimui atlikti naudojami S&P500 indekso 2013 – 2022 m. duomenys bei analizuojama Liuksemburgo pagrindinių 5 šalies makroekonominių rodiklių 2013 – 2022 m. metiniai duomenys (bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas, nedarbo lygis). Tyrimas atskleidė, kad labiausiai akcijų rinkos S&P500 indeksui įtakos turėjo infliacija bei palūkanų norma. S&P500 indekso prognozė ateinantiems 10 metų parodė itin pozityvų scenarijų. Prognozės kreivė rodė stabilų indekso kainos kilimą, be didesnių nuosmukių ar kainos kritimų žemiau esamos situacijos.

Raktiniai žodžiai: akcijų rinka, S&P500, makroekonominiai rodikliai, prognozė.

ĮVADAS

Tyrimo aktualumas ir problema. Nors besikeičiančiame pasaulyje investavimas į įvairias finansines priemones tampa vis populiariesnis, tačiau investicijos į pagrindines ar išvestines finansines priemones neapsieina be rizikos, kuri kiekvienu atveju yra skirtinga. Akcijos yra vienos iš žinomiausių ir dažniausiai naudojamų investicinių priemonių, kadangi investicija į akcijas nereikalauja didelio pradinio kapitalo, todėl tai yra itin patraukli priemonė pradedantiesiems investuotojams, tačiau akcijos taip pat yra ir pati rizikingiausia investicinė priemonė dėl savo nestabilumo ir kainų svyravimų. Jau daug metų yra atliekami įvairūs tyrimai, kuriais bandoma išsiaiškinti, kas lemia tokius dažnus ir dinamiškus akcijų rinkos indeksų svyravimus ir kaip būtų galima kuo tiksliau atlikti akcijų rinkos indeksų prognozes, tačiau ši problema vis dar nėra išspręsta. Tiriami ir politiniai, ir ekonominiai, ir socialiniai veiksniai, savaitės dienų ar mėnesių įtaka, šalių skirtumai, įvairūs globaliniai įvykiai, tokie kaip krizės, karo padėtis ar pandemija, tačiau sprendimas vis dar nerastas. Dažniausiai įvairūs pokyčiai bet kokioje rinkoje yra susiję ir su

pagrindiniais šalies makroekonominiais rodikliais bei jų svyravimais. Tiriant akcijų rinkos indeksų ir įvairių šalies makroekonominių rodiklių tarpusavio ryšį galima ne tik ištirti, kaip vienas ar kitas rodiklis gali veikti akcijų rinkos dažnus pokyčius, tačiau tai yra ir vienas iš būdų, kaip galima įvertinti bendrą šalies ekonomikos padėtį ir numatyti ateities tendencijas, kadangi kaip teigia Sanya Ogunsakin ir Isaac Tope Awe (2020), akcijų rinkos rezultatai yra viena iš gyvybiškai svarbių priemonių, kurios padeda matuoti šalies ekonominę gerovę.

Todėl tyrimas apie akcijų rinkos priklausomybę nuo šalies makroekonominių rodiklių gali padėti investuotojams optimizuoti savo investicinį portfelį ir sumažinti jo riziką, ekonomistams ir verslo analitikams suprasti, kaip įvairūs pasikeitimai ekonominėje aplinkoje gali paveikti akcijų kainas ir jų vertę ir tai gali bendrai padėti identifikuoti tam tikrus įspėjamuosius ženklus dėl galimo ekonominio nestabilumo ar artėjančios krizės ir padėti rasti dar vieną galimą būdą tikslesniam akcijų rinkos indeksų prognozavimui. Tyrimui atlikti pasirenkamas vienas akcijų rinkos indeksas ir vienos šalies pagrindiniai makroekonominiai rodikliai. **Tyrimo problema** – kaip stipriai akcijų rinkos indeksų pokyčiai priklauso nuo šalies makroekonominių rodiklių?

Tyrimo tikslas. Įvertinti įvairių makroekonominių rodiklių poveikį akcijų rinkos indeksų kitimui.

Tyrimo metodologija. Tyrimas buvo atliktas naudojant užsienio ir Lietuvos mokslinės literatūros analizę, aprašomąją statistiką, koreliacinę analizę, daugialypę regresinę analizę. Duomenys analizuoti naudojant SPSS programinę įrangą.

Tyrimo rezultatai. Literatūros analizė parodė, kad akcijų rinkos S&P500 indeksas yra veikiamas visų pagrindinių makroekonominių rodiklių (bendrojo vidaus produkto, infliacijos, palūkanų normos, valiutų kursų bei nedarbo lygio svyravimų). Tačiau atlikus tyrimą Liuksemburgo šalyje buvo nustatyta, kad infliacija ir palūkanų norma gali lemti vienokius ar kitokius S&P500 indekso svyravimus ir nuo šių rodiklių prasminga prognozuoti tolimesnius akcijų rinkos S&P500 indekso kitimo rezultatus. Atlikus prognozę nustatyta, kad yra numatoma tolygi indekso kainos kilimo tendencija.

Tyrimo originalumas/tyrimo vertė. Atliktas tyrimas leidžia įvertinti, kaip akcijų rinkos indekso kainos kitimas gali priklausyti nuo įvairių šalies makroekonominių rodiklių įverčių. Vadovaudamiesi šiuo tyrimu galime labiau suprasti, kaip šalies ekonominė situacija gali būti susijusi su akcijų rinkos indeksų kitimu ir atvirkščiai, kaip akcijų rinkos pokyčiai gali paveikti šalies ekonominę padėtį. Šis tyrimas pasižymi ir ribotumu – buvo vertinamas tik vieno pasirinkto akcijų rinkos indekso ir tik vienos šalies makroekonominių rodiklių ryšys, todėl darant bendresnes išvadas reikėtų atsižvelgti ir į kitų indeksų ir šalių situaciją.

TEORINIS PAGRINDIMAS

Akcijų rinka vertinama kaip sudėtinga ir rizikinga finansų sistema, kurioje žmonės gali pasipelnyti arba prarasti visas savo gyvenimo santaupas (Zhang & Lei, 2022). Ši rinka yra pripažįstama kaip pagrindinė finansų sistemos dalis, kuri suteikia galimybes viešai prekiaujamų bendrovių akcijų pirkimui ir pardavimui. Jeevan Kumar Bhattarai, Ramji Gautam, Keshab Khatri Chettri (2021) teigia, kad akcijų rinka ne tik leidžia įmonėms rinkti kapitalą parduodant vertybinius popierius, bet ir sukuria atmosferą, kurioje investuotojai gali prekiauti tokių įmonių nuosavybe likvidumui užtikrinti. Akcijos yra vienos iš rizikingiausių investicinių priemonių ir vis dar didelė dalis investuotojų šią rinką sieja su įvairiais skandalais bei spekuliacijomis. Tokią investuotojų nuomonę gali pagrįsti Amey Bhadamkar ir Sonali Bhattacharya (2022), kurie savo atliktame tyrime apie Tesla akcijų kainų kitimą pabrėžė, kad akcijų rinka yra labai nepastovi ir dinamiškai besikeičianti finansų srities dalis, o Juma Kasozi, Erina Nanyonga bei Fred Maymbala (2023) taip pat išskiria, kad investicijos į akcijas yra laikomos per daug rizikingomis dėl akcijų kainų

svyravimų, ką patvirtina ir Junhao Zhang bei Yifei Lei (2022). Tačiau Alexander F. Wagner (2020) teigia, kad ši rinka gali būti labai galingas įrankis visuomenėje, nes ji suteikia unikalią vaizdą apie numatomą įmonės bei ekonomikos ateitį, o Ichrak Dridi ir Adel Boughara (2023) teigia, kad toks kainų svyravimas gali būti efektyvus kainų nustatymo pagrindas. Taip pat, Suhadak, Kurniaty, Siti Ragil Handayani bei Sri Manegsti Rahayu (2019) pastebi, kad investavimas į akcijas reikalauja daug mažiau išlaidų palyginus su investavimu į namą ar žemės sklypą, todėl jie teigia, kad akcijų rinka yra vieta žmonėms, kurie domisi investicijomis neišleisdami daug pinigų.

Yoshito Funashima, Nobuo Iizuka bei Yoshihiro Ohtsuka (2020) teigia, kad akcijų rinka atspindi visus pagrindinius šalies makroekonominius kintamuosius, o Suhadak ir kiti (2019) išskiria tai, kad akcijų kaina taip pat atspindi ir bendrovių korporacinę vertę. Prasidėjus daugeliui krizių, įskaitant finansines, politines, karo ir ligų krizes, padidėjo ir rinkos neapibrėžtumas bei tapo vis sudėtingiau paskirstyti lėšas. Todėl kaip teigia Walid Mensi, Md Rajib Kamal, Xuan Vinh Vo, Sang Hoon Kand (2023), taip pat Xin Tan, Sorin. A Tulica (2021) bei Lidiya Yemelyanova (2021) yra akivaizdu, kad akcijų rinkos nepastovumas arba neapibrėžtumas daro didelį poveikį ekonomikos stabilumui ir augimui. Tad atsižvelgiant į šias aplinkybes yra aišku, kad tikslus akcijų rinkos kintamumo prognozavimas yra esminis veiksmingo rizikos valdymo ir pagrįstų sprendimų priėmimo poreikis (Yu, 2023).

Akcijų rinkos vertinimui svarbūs yra akcijų rinkos indeksai. Akcijų rinkos indeksai yra svarbi investicijų dalis, suteikianti įžvalgų apie rinkos būklę. Nors jie gali būti naudingi, jų veikimui įtaką daro įvairūs faktoriai, tokie kaip ekonominė aplinka ir politika. Egzistuoja daug indeksų, bet pagrindiniai yra Dow Jones Industrial Average, Nasdaq Composite, Russell 2000 ir S&P 500 (Ball & French, 2021). Pastarasis, ypač, laikomas labiausiai naudojamu ir žinomu JAV. Nepaisant naudos, kurią gali gauti įmonės įtraukiamos į S&P 500, tai gali sukelti ir iššūkių, tokių kaip didėjantis pasyvių investicijų kiekis ir konkurencinis spaudimas.

Akcijų rinkos yra glaudžiai susijusios su makroekonomika, nes ekonominiai veiksniai gali turėti įtakos jų kintamumui. Investuotojai stebi makroekonominius rodiklius, siekdami suprasti, kaip pokyčiai gali paveikti jų investicinį portfelį. Įvairūs veiksniai, tokie kaip ekonominė veikla, palūkanų normos ir viešosios išlaidos, gali turėti įvairių poveikių akcijų kainoms (Jin & Guo, 2021). Tačiau, kaip parodė Woan Lin Bech ir Wen Khang Yew (2021) tyrimas, ši priklausomybė gali būti ir teigiama, ir neigiama. Svarbu pasirinkti tinkamus makroekonominius veiksniai, kurie svarbūs šalies ekonomikai, norint geriau suprasti šią sąsają.

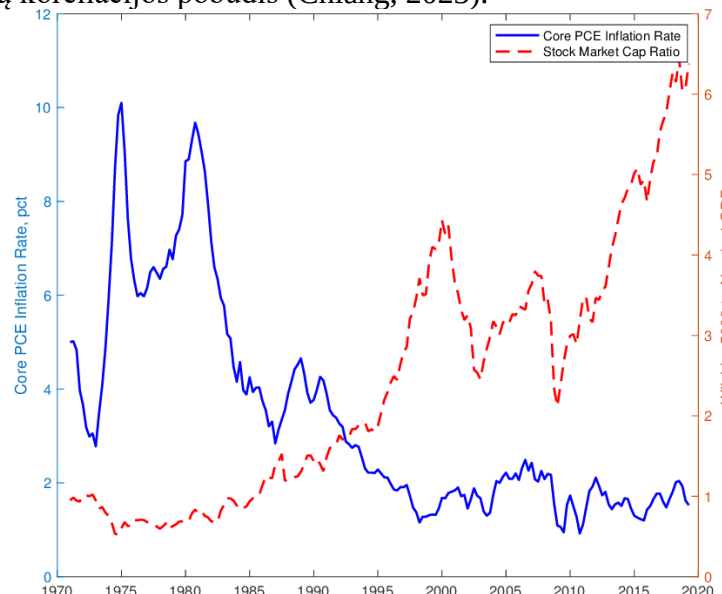
Vienas iš dažniausiai minimų rodiklių yra bendrasis vidaus produktas. Bendrasis vidaus produktas (BVP) yra svarbus makroekonominis rodiklis, atspindintis šalies ekonomikos dydį bei augimą. Didėjantis BVP rodo ekonomikos augimą, o mažėjantis gali reikšti susitraukimą. Akcijų rinkos indeksai gali reaguoti į BVP pokyčius, tačiau vertinant indeksų kintamumą reikia atsižvelgti į daugiau veiksnių nei tik BVP. Pateiktas grafikas (žr. 1 pav.) parodo bendrojo vidaus produkto ir S&P500 akcijų rinkos indekso priklausomybę nuo 2019 m. lapkričio mėnesio iki 2021 m. sausio mėnesio. Iš grafiko aiškiai matyti šių dviejų kintamųjų priklausomybė, kuomet 2020 m. buvo matomas stiprus bendrojo vidaus produkto kritimas ir akcijų rinka patyrė staigų kritimą žemyn, tam įtakos galėjo turėti 2020 m. pandemija, kuri stipriai sukrėtė kiekvienos šalies ekonominę būklę. Vėliau rinka stabilizavosi, bendrasis vidaus produktas taip pat ir galiausiai ir vienas ir kitas pradėjo kilti į viršų. Grafikas taip pat labai aiškiai parodo, koks lėtas ir nedinamiškas yra bendrojo vidaus produkto kitimas palyginus su stipriai ir staigiai svyruojančiu S&P500 akcijų rinkos indeksu.



1 pav. BVP ir S&P500 indekso ryšys

Šaltinis: (Ball & French, 2021)

Infliacija t.y prekių ir paslaugų kainų augimas taip pat veikia akcijų rinkos indeksus. Nors vidutinė infliacija gali būti sveikos ekonomikos ženklas, per didelė gali neigiamai paveikti akcijų kainas (Hamad Ameen et al., 2020). Tyrimai rodo, kad akcijų kainos neigiamai koreliuoja su inflacijos pokyčiais, sumažindamos įmonių pajamas ir turtą (Chiang & Chen, 2023). Infliacija taip pat sumažina žmonių poreikius, o tai daro neigiamą įtaką įmonių grąžai (Fahlevi, 2019). Sreenu (2023) teigia, kad nominali akcijų grąža gali būti apsidraudimas nuo inflacijos, todėl jos kilimas turėtų didinti tikėtinus dividendų mokėjimus. Inflacijos ir akcijų grąžos grafike (žr. 2 pav.) parodytas neigiamas jų koreliacijos pobūdis (Chiang, 2023).



2 pav. Inflacijos ir akcijų rinkos ryšys.

Šaltinis: (Sim et al., 2020)

Be bendrojo vidaus produkto ir inflacijos, palūkanų normų pokyčiai taip pat gali turėti įtakos akcijų rinkai. Keli autoriai pabrėžia neigiamą ryšį tarp palūkanų normos ir akcijų grąžos (Bondzie

Afful & Opoku, 2020; Časta, 2023). Tačiau kiti teigia, kad didėjant palūkanų normoms, investuotojai yra linkę perkelti kapitalą į saugesnes investicijas, mažindami akcijų kainas (Hu et al., 2020). Tokius pokyčius paaiškina ir Fahlevi (2019), teigdamas, kad aukštos palūkanų normos skatina investuotojus pasitraukti iš akcijų rinkos. Mendoca ir Diaz (2023) taip pat pabrėžia, kad neigiamas poveikis gali būti juntamas ignoruojant palūkanų normų pokyčius.

Dar vienas makroekonominis rodiklis – valiutų kursas. Pagal Suggeng Hadi Utomo, Dwi Wulandari Bagus Shandy Narmaditya, Puji Handayati ir Suryati Ishak (2019) valiutos kurso kainos yra vienos svarbiausių kainų ekonomikoje, kadangi jos turi didžiulę įtaką einamosios sąskaitos balansui ir makroekonominiams kintamiesiems. Mustafa Hasan Hamad Ameen, Melik Kamisli, Fatih Temizel (2020) atliktame tyrime taip pat pabrėžė, kad akcijų rinkos indeksai yra pagrindiniai rodikliai, kurie reaguoja į valiutų kursų pokyčius. Mourad Mroua ir Lotfi Trabelsi (2019) teigia, kad valiutų kursų ir akcijų rinkos atliktuose tyrimuose pateikiami rezultatai yra nevienareikšmiai ir ryšys tarp šių kintamųjų yra vertinamas labai skirtingai, tą patvirtina ir M. Wafaa ibraheem askar, Fatima musshab laftah ir Hussain bresam habib (2022) teigdami, kad valiutos kursas ir akcijų kainos keičiasi ta pačia kryptimi, o ilgalaikėje analizėje valiutos kurso pokytis priklauso jau nuo akcijų kainų pokyčio.

Paskutinis tiriamas makroekonominis rodiklis – nedarbo lygis. Nedarbo lygis taip pat gali turėti įtakos akcijų rinkos indeksams. Hian Teck Hoon, Margarita Katsimi ir Gylfi Zoega (2023) teigia, kad didelis akcijų rinkos nepastovumas yra susijęs su dideliu nedarbu. Įvairiuose tyrimuose randamas ryšys tarp nedarbo lygio daromos įtakos akcijų rinkos indeksų kainų pokyčiams. Saratha Anandasayanan (2019) bei Eric Inkoom Danso (2020) atliko tyrimą, kaip nedarbo lygis koreliuoja su akcijų rinkos indeksais ir nustatė, kad didėjantis nedarbo lygio koeficientas rodo galimą neigiamą poveikį akcijų kainoms, tą papildė ir Saratha Anandasayanan (2019) atlikto tyrimo rezultatai, kurie teigia, kad nedarbo lygio padidėjimas lemtų reikšmingą akcijų kainų kritimą. Tokios nuomonės laikosi ir Mahdi Moradi, Andrea Appolloni, Grzegor Zimon, Hossein Taraghi, Maede Kamali (2021) teigdami, kad kylant nedarbo lygiui, mažėja gyventojų gaunamos pajamos, kas reiškia, kad tuo pačiu mažėja jų galimybės investuoti į akcijų rinką, todėl dėl sumažėjusios paklausos akcijų rinkoje krenta ir jų kainų lygis.

Apibendrinant atliktą literatūros analizę galima teigti, kad akcijų rinkos ypatumai domina ne vieną mokslininką ir yra bandoma surasti visus veiksniai, kurie vienaip ar kitaip veikia šią rinką, jos svyravimus ir dinamiškus pokyčius. Akcijų rinka taip pat pasižymi ir didžiausia rizika, todėl tampa dar svarbiau bandyti ieškoti visų sprendimo būdų, kaip būtų galima kuo tiksliau prognozuoti šios rinkos tendencijas ir kas labiausiai daro įtaką akcijų rinkos indeksų pokyčiams. Išanalizavus makroekonominių rodiklių ir akcijų rinkos indeksų priklausomybę teoriškai, matyti, kad yra penki pagrindiniai makroekonominiai rodikliai, kurių pokyčiai stipriai veikia šios rinkos pokyčius, t.y bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas bei nedarbo lygis. Atlikus literatūros analizę tyrimui atlikti pasirinkta naudoti S&P500 indeksą, kadangi jis yra labiausiai žinomas ir paplitęs akcijų rinkos indeksas ir tirti jo priklausomybę.

TYRIMO METODOLOGIJA

Tiriant akcijų rinkos indeksų priklausomybę nuo makroekonominių rodiklių galima naudoti įvairius metodus. Vieno teisingo metodo tirti, kaip makroekonominiai rodikliai veikia akcijų rinką nėra, todėl kiekvienas mokslininkas renkasi tą metodą, kuris jam atrodo tinkamiausias ir labiausiai tinkamas vertinant pasirinktą situaciją. Qing Zeng, Xinjie Lu, Dayong Dong bei Pan li (2022) šią priklausomybę bandė tirti naudojant tiesinės regresijos modelį bei pagrindinių komponentų analizės (PCA) modelį, kuris leidžia supaprastinti duomenų struktūrą ir išryškinti svarbiausias juose slypinčias tendencijas. Kiti mokslininkai naudoja ARDL (autoregresinis skirstytųjų vėlavimų

modelis) modelį, leidžiantį išanalizuoti ilgalaikius ir trumpalaikius ryšius tarp kintamųjų (Shah et al., 2023). Feng MA, Yangli Guo, Julien Chavallier, Dengshi Huang (2022) naudoja autoregresinį modelį (AR), kuriame dabartinės reikšmės prognozė yra grindžiama ankstesnių laiko eilutės reikšmių naudojimu, o Youlin Xiong, Jun Shen, Seong – Min Yoon bei Xiying Dong (2024) priklausomybei tirti naudojo GARCH-MIDAS ekonometrinį modelį, kuris suteikia galimybę modeliuoti trumpalaikius pokyčius su ilgalaikėmis tendencijomis.

Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą, buvo ištirta akcijų rinka ir ją labiausiai veikiantys pagrindiniai šalies makroekonominiai rodikliai, t.y bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas bei nedarbo lygis. Visi šie rodikliai tiriant mokslinę literatūrą buvo minimi kaip darantys stiprią įtaką akcijų rinkos indeksų pokyčiams. Atliekamo tyrimo tikslas yra įvertinti, kaip pasirinkti makroekonominiai rodikliai veikia akcijų rinkos indeksus ne tik teoriškai, tačiau ir praktiškai, todėl tam buvo pasirinkti atitinkami metodai – aprašomoji statistika, koreliacinė analizė, daugianarė regresinė analizė bei prognozė. Remiantis pateikta veiksmų schema turimi kintamieji buvo suskirstyti į priklausomus ir nepriklausomus. Priklausomas kintamasis – S&P500 indeksas. Nepriklausomi kintamieji – bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas, nedarbo lygis.

Tyrimui pasirinkti penki literatūros apžvalgoje išryškinti makroekonominiai rodikliai bei viena šalis, kadangi dėl didelių duomenų apimčių nėra tikslinga tirti kiekvienos šalies situaciją. Tyrimas atliekamas su Liuksemburgo duomenis, nes Europos Sąjungos pateiktuose bendrojo vidaus produkto palyginamuosiuose šalių duomenyse, ši šalis užima pirmą vietą. Analizuojamas laikotarpis 2013m. – 2022 m.

Prieš atliekant tyrimą, visi turimi duomenys buvo standartizuoti t.y iš naujo išsaugoti standartizuotų kintamųjų įverčiai kaip nauji kintamieji. Šis etapas buvo naudingas tolimesniam tyrimui atlikti, kad gauti rezultatai būtų tikslesni ir patikimesni. Atlikta i aprašomosios statistikos analizė. Taikant Kolmogorovo-Smirnov testą tikrinama duomenų normalumo sąlyga. Nustatius, kurie duomenys pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį buvo skaičiuotas Pirsono koreliacijos koeficientas, kitiems duomenims – Spirmeno koreliacijos koeficientas. Su stipriausią ir statistiškai reikšmingą koreliaciją turinčiais kintamaisiais buvo sudarytas daugialypės regresijos modelis bei pateikta S&P500 indekso prognozė.

TYRIMO REZULTATAI IR DUOMENŲ ANALIZĖ

Akcijų rinkos S&P500 indekso ir makroekonominių rodiklių charakteristikų tyrimas

Tyrimas pradėtas nuo svarbiausių šalies rodiklių bei pačio tiriamojo indekso charakteristikų analizės. Kaip svarbiausi įverčiai, kurie padės susidaryti bendrą vaizdą apie tiriamąjį kintamąjį buvo pasirinkti vidurkis, dispersija, standartinis nuokrypis bei minimalios ir maksimalios duomenų rinkinio reikšmės. Pirmiausiai buvo įvertintos S&P500 indekso charakteristikos.

1 lentelė. S&P500 indekso aprašomosios statistikos rezultatai

	Minimumas	Maksimumas	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Dispersija
S&P500 \$	1426,19	4778,14	2656,8830	1010,08094	1020263,499

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis SPSS programine įranga

Iš gautų rezultatų matyti (žr. 1 lentelė), kad vertinant 10 metų laikotarpio S&P500 indekso istorinius duomenis, aukščiausia reikšmė buvo 4778,14 \$, o mažiausia – 1426,19 \$, kas leidžia suprasti, kad pasiekta aukščiausia reikšmė gali rodyti aktyvų akcijų rinkos augimą ir investuotojų pasitikėjimą šiomis akcijomis, o mažiausia reikšmė gali atspindėti ekonominio nestabilumo ar

netgi nuosmukio laikotarpius. Vidurkio reikšmė – 2656,8830 \$ atspindi vidutinį indekso lygį per tiriamą laikotarpį, o didelės dispersijos (1020263,5 \$) ir standartinio nuokrypio (1010,08 \$) reikšmės signalizuoja apie didelę indekso reikšmių sklaidą nuo vidurkio, tai reiškia, kad S&P500 indekso reikšmės labai kinta, kas dažnai ir yra būdinga būtent akcijų rinkai ir tai gali rodyti pakankamai aukštą rizikos lygį investuotojams.

Įvertinus priklausomojo kintamojo S&P500 akcijų rinkos indekso pagrindines charakteristikas, buvo atlikta ir pasirinktos šalies – Liuksemburgo aprašomosios statistikos analizė.

2 lentelė. Liuksemburgo aprašomosios statistikos rezultatai

	Minimumas	Maksimumas	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Dispersija
BVP mlrd \$	60,07	85,58	70,3810	8,12058	65,944
Infliacija %	0,30	6,30	1,7600	1,73922	3,025
Palūkanų norma %	-0,54	2,06	0,5450	0,79212	0,627
Valiutų kursas \$	0,75	0,95	0,8606	0,06402	0,004
Nedarbo lygis %	4,60	6,80	5,8000	0,65997	0,436

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis SPSS programine įranga

Vertinant gautus Liuksemburgo svarbiausius įverčius (žr. 2 lentelė) galima susidaryti pirmines įžvalgas apie šios šalies svarbiausių rodiklių įverčius per tiriamąjį 10 metų laikotarpį. Žvelgiant į bendrojo vidaus produkto įverčius matyti, kad skirtumas tarp minimumo (60,07 mlrd. \$) ir maksimumo (85,58 mlrd. \$) reikšmių yra pakankamai didelis, kas rodo didelį kintamumą ekonominėje šalies veikloje per visa laikotarpį. Vertinant vidurkio (70,38 mlrd. \$) bei standartinio nuokrypio (8,12 mlrd. \$) įverčius matyti, kad ekonominė veikla šioje šalyje nebuvo pakankamai stabili ir svyravo daugiau nei 8 milijardai nuo vidurkio. Infliacijos rodiklis parodo procentinį pokytį kainų lygyje, kuris šiuo atveju stipriai pakito nuo minimumo (0,3 %) iki maksimumo (6,3 %) reikšmių ir gautas standartinis nuokrypis (1,74 %) signalizuoja apie didelius infliacijos lygio svyravimus nuo vidurkio reikšmės. Palūkanų normos rezultatai suteikia svarbią informaciją apie pinigų kainą, t.y kiek kainuoja pasiskolinti arba uždirbti pajamų iš taupymo per nagrinėjamą laikotarpį. Gauti rezultatai rodo, kad palūkanų norma per nagrinėjamą laikotarpį buvo labai nestabili, su dideliais svyravimais tarp minimumo (-0,54 %) ir maksimumo (2,06 %) reikšmių, ką patvirtina ir aukštas standartinio nuokrypio lygis (0,79 %). Tokie dideli svyravimai gali turėti įtakos skolinimosi ir taupymo sprendimams, investicijų grąžai, o tuo pačiu ir ekonominiam augimui. Valiutų kursas atspindi kainos svyravimą palyginti su kitomis valiutomis per nagrinėjamą laikotarpį. Iš rezultatų matyti, kad valiutos kursas per nagrinėjamą laikotarpį buvo gana stabilus, su nedideliais svyravimais tarp maksimumo (0,95 \$) ir minimumo (0,75 \$) reikšmių bei nukrypimais nuo vidurkio reikšmės (standartinis nuokrypis – 0,064 \$). Galiausiai, nedarbo lygio rodiklis, kuris suteikia informaciją apie darbo rinkos būklę ir užimtumo lygį per nagrinėjamą laikotarpį gali būti vertinamas gana vidutiniškai, nes svyravimai tarp minimalios (4,60 %) ir maksimalios (6,8 %) reikšmės yra gana dideli, tačiau nors ir standartinis nuokrypis (0,65 %) rodo, kad nedarbo lygis per analizuojamą laikotarpį buvo gana stabilus, vertinant nedarbo lygį reikia stipriai atsižvelgti į bet kokius galimus šio rodiklio svyravimus ir jų poveikį ekonomikai bei darbo rinkai. Tad bendrai vertinant turimus Liuksemburgo svarbiausių makroekonominių rodiklių įverčius galima teigti, kad nors ir ši šalis pagal bendrąjį vidaus produktą yra pirmoji Europos

Sąjungoje, tačiau galima įžvelgti daug svyravimų tarp rodiklių, kas gali signalizuoti nestabilumus šalies ekonomikoje.

Tad atlikta aprašomosios statistikos analizė leido susidaryti pirminį vaizdą apie tiriamo S&P500 indekso ir Liuksemburgo makroekonominių rodiklių svarbiausias charakteristikas. Iš gautų rezultatų matyti, kad net ir pats Liuksemburgas nepasižymi stabiliais rodiklių pokyčiais, kam įtakos gali turėti įvairiausi veiksniai, kurie gali būti susiję ir su ekonomine ir su politine šalies padėtimi.

Akcijų rinkos S&P500 indekso statistinis ryšys su nepriklausomais kintamaisiais

Atlikus aprašomosios statistikos analizę buvo susidarytas pirminis vaizdas apie pagrindinius tiriamų kintamųjų charakteristikų įverčių pokyčius per analizuojamą 10 metų laikotarpį. Toliau buvo atlikta koreliacinė analizė, kuri šiame tyrime leido nustatyti, ar egzistuoja ryšys tarp S&P500 indekso ir kiekvieno iš nepriklausomų kintamųjų – bendrojo vidaus produkto, infliacijos, palūkanų normos, valiutų kurso bei nedarbo lygio. Prieš atliekant koreliacinę analizę buvo atliktas Kolmogorovo – Smirnovio testas, kuris leido patikrinti duomenų normalumą ir išsiaiškinti, pagal kokį skirstinį bus skaičiuojamos koreliacijos koeficiento reikšmės.

3 lentelė. Kolmogorovo – Smirnovio testas

	S&P500	BVP	Infliacija	Palūkanų norma	Valiutų kursas	Nedarbo lygis
Liuksemburgas	0,2	0,2	0,006	0,2	0,2	0,2

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis SPSS programine įranga

Atlikus Kolmogorovo-Smirnovio testą (žr. 3 lentelė) matome, kad Liuksemburgo rodikliai yra pasiskirstę tiek pagal normalųjį tiek pagal nenormalųjį skirstinius, todėl atliekant koreliacinę analizę, kintamiesiems, kurių Komogorovo – Smirnovio reikšmė yra didesnė už 0,05 bus tikrinama Pearsono koreliacijos koeficiento reikšmė, o kintamiesiems, kurių testo rezultatas yra mažesnis nei 0,05 – Spearmano koreliacijos koeficiento reikšmė.

4 lentelė. Koreliacinė analizė

		BVP	Infliacija	Palūkanų norma	Valiutų kursas	Nedarbo lygis
Liuksemburgas	Koreliacijos koeficientas	0,842	0,796	-0,879	0,340	-0,506
	p reikšmė	0,002	0,006	0,001	0,336	0,136

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis SPSS programine įranga

Atlikus koreliacinę analizę tarp S&P500 indekso ir Liuksemburgo makroekonominių rodiklių buvo gauti tokie rezultatai (žr. 4 lentelė). Vertinant gautus rezultatus matome, kad yra ir labai stiprių koreliacijų ir šiek tiek silpnesnių. Stipriausia teigiama koreliacija vertinant Liuksemburgą yra tarp S&P500 indekso bei bendrojo vidaus produkto (0,842), kas reiškia, kad vieno kintamojo didėjimas turi didelę įtaką ir kito kintamojo augimui ir atvirkščiai. Stipriausia neigiama koreliacija tarp yra tarp indekso ir palūkanų normos (-0,879), kas rodo, jog vienam rodikliui augant, kitas stipriai mažėja ir atvirkščiai. Silpniausia koreliacija vertinant Liuksemburgo kintamųjų ryšį su S&P500 indeksu yra valiutų kurso (0,34). Atlikus koreliacinę analizę buvo ne tik gautos koreliacijos koeficiento reikšmės, tačiau ir koreliacijos koeficiento reikšmingumas, t.y p reikšmė. Ši reikšmė parodė, ar gautas ryšys tarp tiriamųjų kintamųjų yra statistiškai reikšmingas, o ne atsitiktinis. Norint teigti, kad ryšys yra statistiškai reikšmingas, gauta p reikšmė turi būt mažesnė

nei 0,05. Šiame tyrime buvo gauti trys statistiškai reikšmingi ryšiai tarp S&P500 indeso ir bendrojo vidaus produkto, infliacijos bei palūkanų normos.

Tad apibendrinant atliktą koreliacinę analizę tarp S&P500 indekso ir Liuksemburgo pagrindinių makroekonominių rodiklių aiškiai matosi, kad stipriausia koreliacija yra pastebima tarp bendrojo vidaus produkto, palūkanų normos bei nedarbo lygio, o silpniausia tarp valiutų kurso. Atlikta koreliacinė analizė tik parodo ryšį tarp kintamųjų, tačiau nepaaiškina jo priežastingumo, todėl vėliau buvo atlikta ir regresinė analizė, kad būtų galima plačiau suvokti kintamųjų ryšius.

Akcijų rinkos S&P500 indekso ir makroekonominių rodiklių priklausomybės tyrimas

Atlikta koreliacinė analizė leido išsiaiškinti, ar egzistuoja ryšys ir kokio tipo jis yra (teigiamas ar neigiamas) tarp S&P500 indekso ir kiekvieno iš pasirinktų makroekonominių rodiklių (bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas, nedarbo lygis) nurodytoje šalyje. Atliekama daugianarė regresinė analizė leis nustatyti ar egzistuoja ryšys tarp priklausomo kintamojo ir kelių nepriklausomų kintamųjų.

Atlikus daugianarę regresinę analizę tarp S&P500 akcijų indekso ir visų makroekonominių rodiklių, t.y bendrojo vidaus produkto, infliacijos, palūkanų normos, valiutų kursų bei nedarbo lygio buvo nustatyta, kad toks modelis netinkamas ir pasižymi multikolinearumo problemomis, nes VIF koeficiento reikšmės buvo didesnės už 4. Todėl iš modelio buvo šalinama po vieną kintamąją iki tol kol multikolinearumo problemos neliko.

Atlikus modelio modifikacijas, ir gavus naują modelio suvestinę su dviem nepriklausomais kintamaisiais, t.y infliacija ir palūkanų norma (žr. 5 lentelė) galima teigti, kad vertinant šiuos įverčius jų reikšmės yra tinkamos ir leidžia manyti, kad modifikuotas modelis yra tinkamas ir patikimas. Pirsono koeficientas (R) lygus 0,934, kas parodo stiprų teigiamą ryšį tarp turimų kintamųjų, o determinacijos koeficiento reikšmė (0,872), kuri yra aukštesnė už 0,2 parodo, kad net 87% mūsų tiriamo priklausomojo kintamojo S&P500 indekso svyravimus paaiškina modelyje esantys nepriklausomi kintamieji – infliacija bei palūkanų norma. Durbino – Watsono kriterijaus reikšmė (2,08) patvirtina, kad tarp kintamųjų autokoreliacijos nėra.

5 lentelė. Liuksemburgo daugialypės regresinės analizės modifikuoto modelio suvestinė

	Pirsono koeficientas R	Determinacijos koeficientas R ²	Pakoreguotas determinacijos koeficientas R ² _{adj}	Durbino – Watsono kriterijus
S&P500 indeksas	0,934	0,872	0,835	2,08

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis SPSS programine įranga

ANOVA lentelės (žr. 6 lentelė) reikšmės rodo modelio tinkamumą, nes p reikšmė yra <0,01 kas rodo, kad bent vienas iš turimų regresorių turi statistiškai reikšmingą poveikį priklausomam kintamajam. Galiausiai ir t statistikos p reikšmės bei VIF koeficientai (žr. 7 lentelė) neviršija nustatytų ribų ir atitinka reikiamas sąlygas.

6 lentelė. Liuksemburgo daugialypės regresinės analizės modifikuoto modelio ANOVA

S&P500 indeksas		Kvadratų suma	Laisvės laipsniai	Vidurkio kvadratas	F kriterijus	p reikšmė
	Regresija	7,848	2	3,924	23,853	<0,001
	Paklaida	1,152	7	0,165		
	Iš viso	9	9			

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis SPSS programine įranga

7 lentelė. Liuksemburgo daugialypės regresinės analizės modifikuoto modelio rezultatai

Modelis	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	t	p	Kolinearumo statistika	
	B	Liekamosios paklaidos	Beta			Tolerancijos koeficientas	VIF
Konstanta	-1,235E-16	0,128		0,000	1,000		
Infliacija %	0,597	0,146	0,597	4,088	0,005	0,857	1,166
Palūkanų norma %	-0,527	0,146	-0,527	-3,612	0,009	0,857	1,166

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis SPSS programine įranga

Iš gautų regresijos rezultatų buvo sudaryta daugialypės regresijos lygtis:

$$y = -1.23E - 16 + 0.597x_1 - 0.527x_2$$

čia:

x_1 – infliacija;

x_2 – palūkanų norma.

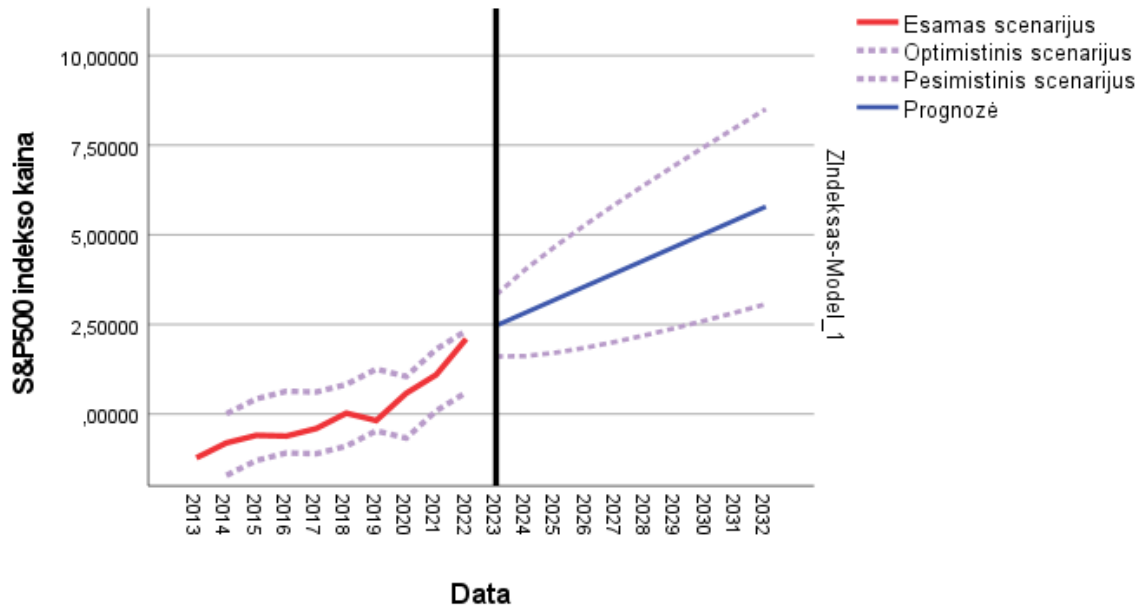
Gautą regresijos lygtį galima interpretuoti dviem būdais, t.y statistiškai ir ekonomiškai. Gauta infliacijos koeficiento reikšmė 0,597 rodo, kaip kiekvienas infliacijos pokytis daro įtaką akcijų rinkos indekso reikšmei. Teigiamas koeficiento ženklas rodo, kad infliacija ir akcijų rinkos indeksas yra teigiamai susiję, tai reiškia, kad padidėjus infliacijai, tikėtina, kad ir akcijų rinkos indekso reikšmė augs. Palūkanų normos koeficiento reikšmė – 0,597 rodo, kaip kiekvienas valiutų kurso vieneto pokytis įtakoja akcijų rinkos indekso reikšmę. Kadangi lygtyje prie koeficiento yra – ženklas, tai rodo neigiamą ryšį tarp palūkanų normos ir akcijų rinkos indekso. Tai reiškia, kad padidėjus palūkanų normai, tikėtina, kad akcijų rinkos indekso reikšmė kris žemyn. Regresijos lygtis parodo, kad infliacija ir palūkanų norma turi skirtingą įtaką akcijų rinkos indekso reikšmėms. Didėjanti infliacija gali būti susijusi su didesniais akcijų rinkos indekso vertinimais, o didėjanti palūkanų norma gali būti susijusi su mažesniais akcijų rinkos indekso vertinimais. Tai gali būti aiškinama tuo, kad akcijų vertės gali būti labiau palankios ekonomikos augimo sąlygomis (didėjanti infliacija), tačiau gali būti mažesnės, kai yra didesnė palūkanų norma, nes tai gali padidinti alternatyvių investicijų privalumus. Tačiau svarbu atkreipti dėmesį į konstantos reikšmę, kuri gali reikšti kitus veiksnius, įskaitant galimus netikėtus ar neįvertintus veiksnius, kurie taip pat gali paveikti akcijų rinkos indekso vertes.

Atlikta regresinė analizė tarp visų nagrinėjamų makroekonominių rodiklių ir tiriamo S&P500 indekso parodė, kad nepavyko sudaryti daugianarės regresinės analizės modelio naudojant visus nepriklausomus kintamuosius, tačiau pavyko sudaryti daugianarės regresinės analizės modelį naudojant du nepriklausomus kintamuosius, t.y infliaciją ir palūkanų normą. Todėl iš atliktos analizės galima teigti, kad būtent šie du nepriklausomi kintamieji kartu labiausiai veikia akcijų rinkos indekso S&P500 įvairius svyravimus. Toliau prognozuojant tolimesnes indekso reikšmes, prognozei atlikti būtent ir bus naudojamos šių kintamųjų reikšmės, kurios parodė, kad daro didžiausią įtaką indekso pokyčiams.

Akcijų rinkos S&P500 indekso prognozavimas

Atlikus prognozę su SPSS programine įranga buvo gautas grafikas (žr. 3 pav.), kuris suteikia bendrą prognozės vaizdą, tačiau tuo pačiu pateikia ir optimistinį bei pesimistinį scenarijus, kurie

parodo skirtingas ateities galimybes bei prielaidas, atsižvelgiant į įvairias galimas situacijas. Optimistinio scenarijaus kreivėje prognozuojama palanki ir teigiama kintamojo ateitis, o pesimistinio scenarijaus kreivėje atsispindi nepalanki ir neigiama ateitis, kuri gali susiklostyti dėl nepalankių aplinkybių, nenuspėjamų rinkos sąlygų ar kitų indeksą veikiančių kintamųjų.



3 pav. S&P500 indekso prognozė

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis SPSS programine įranga

Vertinant S&P500 indekso prognozę nuo kintamųjų (infliacija, palūkanų norma) (žr. 3 pav.) aiškiai matosi prognozės linija, optimistinis bei pesimistinis scenarijai. Prognozės kreivė vaizduoja tolygų indekso kainų kilimą kiekvienais tolimesniais metais ir 2032 m. prognozuojama, kad kaina pasiektų 6000 \$. Optimistinis prognozės scenarijus rodo, kad yra galimybė pasiekti ir dar aukštesnę indekso kainą, jei bus palankios ekonominės ir rinkos sąlygos. Pesimistinis prognozės scenarijus rodo, šiek tiek žemesnius galimus indekso įverčius, tačiau jie vis tiek yra aukštesni nei esamo scenarijaus kreivės įverčiai, kas rodo, kad net ir pildantis pesimistiniam scenarijui, S&P500 indekso prognozė nuo Liuksemburgo infliacijos bei palūkanų normos ateinantiems 10 metų turi tendenciją kilti ir nesimato jokių staigių pokyčių ar kainos kritimų, kas bendrai vertinant akcijų rinką nėra labai dažna, kadangi tai itin nepastovi ir dinamiškai kintanti rinka.

IŠVADOS

1. Mokslinės literatūros apžvalga parodė, kad visa vertybinių popierių rinka yra svarbi ekonomikos dalis, kuri prisideda prie kapitalo formavimo bei skatina inovacijas. O akcijų rinka, kaip viena iš vertybinių popierių rinkos dalių, yra patraukli terpė pradedantiesiems investuotojams ir tuo pačiu pati rizikingiausia investicinė priemonė rinkoje, kurios valdymas yra esminis aspektas, norint mažiausia rizika gauti didžiausią investicinę grąžą. Akcijų rinka yra nestabili ir dinamiškai kintanti rinka, kurios svyravimams įtakos gali turėti tiek ekonominiai pokyčiai, tiek investuotojų nuotaika ar net kalendorinės dienos. Atlikta literatūros analizė leido išryškinti penkis pagrindinius makroekonominis rodiklius, t.y bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas ir nedarbo lygis, kurių tam tikri pokyčiai gali stipriai veikti ir akcijų rinkos indeksų svyravimus. Pastebėta, kad tik bendrojo vidaus produkto augimas visada

teigiamai veiks akcijų rinkos pokyčius, o kitų rodiklių augimas dažniausiai neigiamai veikia šią rinką ir jos kainas.

2. Parengta tyrimo metodika apėmė pagrindinius žingsnius, kurie buvo reikalingi išsiaiškinti pasirinkto S&P500 indekso priklausomybę nuo penkių makroekonominių rodiklių (bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas, nedarbo lygis). Metodika buvo suskirstyta tam tikrais žingsniais – duomenų standartizavimas, aprašomoji statistika, koreliacinė analizė, daugialypė regresinė analizė, prognozavimas.
3. Atliktas tyrimas, kuriame nustatyta, koks yra ryšys tarp S&P500 akcijų rinkos indekso ir Liuksemburgo, pagrindinių makroekonominių rodiklių (bendrasis vidaus produktas, infliacija, palūkanų norma, valiutų kursas, nedarbo lygis). Aprašomosios statistikos rezultatai parodė, kad šalis neturi stabilių rodiklių, kurie gali būti susiję su ekonomine ar politine situacija. Dėl šių skirtumų galėjo kilti iššūkių vertinant indekso ryšį su parinktais makroekonominiais rodikliais. Atlikta koreliacinė analizė parodė, kurie nepriklausomi kintamieji analizuojamoje šalyje turėjo didžiausią ryšį su S&P500 indeksu. Gauti rezultatai atskleidė, kad stipriausia koreliacija yra pastebima tarp bendrojo vidaus produkto, palūkanų normos bei nedarbo lygio, o silpniausia tarp valiutų kurso. Regresijos modelį pavyko sudaryti naudojant du nepriklausomus kintamuosius - infliaciją ir palūkanų normą. Todėl galima teigti, kad būtent šie du kintamieji labiausiai veikia S&P500 akcijų rinkos indekso svyravimus. Galiausiai atlikta indekso prognozė ateinantiems 10 metų parodė itin pozityvų scenarijų. Prognozė kreivė rodė stabilų indekso kainos kilimą, be didesnių nuosmukių ar kainos kritimų žemiau esamos situacijos.

LITERATŪRA

1. Anandasayanan, S. (2019). Macro-Economic Variables and Stock Prices: Empirical Evidence From Sri Lanka. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 9(4), 148. <https://doi.org/10.5296/ijaf.v9i4.14280>
2. Askar, W. ibraheem, laftah, F. musshab, & habib, H. bresam. (2022). Investigating the Relationship between Exchange Rate and Stock Price (Case Study : iran). *Muthanna Journal of Administrative and Economic Sciences*, 12(1), 216–227. <https://doi.org/10.52113/6/2022-12-1/216-227>
3. Ball, C., & French, J. (2021). Exploring what stock markets tell us about GDP in theory and practice. *Research in Economics*, 75(4), 330–344. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2021.09.002>
4. Beh, W. L., & Yew, W. K. (2021). The asymmetric responses of stock prices in US market. *ITM Web of Conferences*, 36, 01013. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20213601013>
5. Bhadamkar, A., & Bhattacharya, S. (2022). *Tesla Inc. Stock Prediction using Sentiment Analysis*.
6. Bhattarai, J. K., Gautam, R., & Chettri, K. K. (2021). Stock Market Development and Economic Growth: Empirical Evidence from Nepal. *Global Business Review*. <https://doi.org/10.1177/09721509211016818>
7. Bondzie Afful, K., & Opoku, W. (2020). Explaining stock market returns in Sub-Saharan Africa using an alternate uncovered interest rate parity framework. *International Journal of Emerging Markets*, 16(4), 865–882. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-02-2019-0136>
8. Časta, M. (2023). Inflation, interest rates and the predictability of stock returns. *Finance Research Letters*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104380>
9. Chiang, T. C. (2023). Real stock market returns and inflation: Evidence from uncertainty hypotheses. *Finance Research Letters*, 53. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103606>
10. Chiang, T. C., & Chen, P. Y. (2023). Inflation risk and stock returns: Evidence from US aggregate and sectoral markets. *North American Journal of Economics and Finance*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.101986>
11. Danso, I. E. (2020). Assessing the Impact of Macroeconomic Variables on the Performance of the U.S. Stock Market. *Research Journal of Finance and Accounting*. <https://doi.org/10.7176/RJFA/11-14-08>
12. de Mendonça, H. F., & Díaz, R. R. R. (2023). Can ignorance about the interest rate and macroeconomic surprises affect the stock market return? Evidence from a large emerging economy. *North American Journal of Economics and Finance*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101868>
13. Dridi, I., & Boughrara, A. (2023). Flexible inflation targeting and stock market volatility: Evidence from emerging market economies. *Economic Modelling*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106420>

14. Fahlevi, M. (2019). The Influence of Exchange Rate, Interest Rate and Inflation on Stock Price of LQ45 Index in Indonesia. *Proceedings of the First International Conference on Administration Science (ICAS 2019)*. <https://doi.org/10.2991/icas-19.2019.34>
15. Funashima, Y., Iizuka, N., & Ohtsuka, Y. (2020). GDP announcements and stock prices. *Journal of Economics and Business*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2019.105872>
16. Hamad Ameen, M. H., Kamisli, M., & Temizel, F. (2020). The impact of exchange rate on stock market indices. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(2), 2044–2062. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i2.1485>
17. Hoon, H. T., Katsimi, M., & Zoega, G. (2023). Investment and the long swings of unemployment. *Economics of Transition and Institutional Change*, 31(3), 611–632. <https://doi.org/10.1111/ecot.12350>
18. Hu, J., Jiang, G. J., & Pan, G. (2020). Market Reactions to Central Bank Interest Rate Changes: Evidence from the Chinese Stock Market*. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 49(5), 803–831. <https://doi.org/10.1111/ajfs.12316>
19. Jin, Z., & Guo, K. (2021). The Dynamic Relationship between Stock Market and Macroeconomy at Sectoral Level: Evidence from Chinese and US Stock Market. *Complexity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6645570>
20. Kasozi, J., Nanyonga, E., Mayambala, F., & Dshalalow, J. (2023). Prediction of the Stock Prices at Uganda Securities Exchange Using the Exponential Ornstein-Uhlenbeck Model. *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/2377314>
21. Ma, F., Guo, Y., Chevallier, J., & Huang, D. (2022). Macroeconomic attention, economic policy uncertainty, and stock volatility predictability. *International Review of Financial Analysis*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102339>
22. Mensi, W., Kamal, M. R., Vinh Vo, X., & Hoon Kang, S. (2023). Extreme dependence and spillovers between uncertainty indices and stock markets: Does the US market play a major role? *North American Journal of Economics and Finance*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.101970>
23. Moradi, M., Appolloni, A., Zimon, G., Tarighi, H., & Kamali, M. (2021). Macroeconomic factors and stock price crash risk: Do managers withhold bad news in the crisis-ridden Iran market? *Sustainability (Switzerland)*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/su13073688>
24. Mroua, M., & Trabelsi, L. (2019). Causality and dynamic relationships between exchange rate and stock market indices in BRICS countries: Panel/GMM and ARDL analyses. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 25(50), 395–412. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-04-2019-0054>
25. Shah, S. S. H., Yaqub, M., Khan, M. A., Haddad, H., Al-Ramahi, N. M., Zaheer, A., Khan, M. A., & Mata, M. N. (2023). Dynamic association of stock market volatility, foreign portfolio investment and macroeconomic indicators by taking the impact of structural breaks. *Heliyon*, 9(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19115>
26. Sreenu, N. (2023). Effect of Exchange Rate volatility and inflation on stock market returns Dynamics - evidence from India. In *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 14(3), 836–843. Springer. <https://doi.org/10.1007/s13198-023-01914-3>
27. Suhadak, Kurniaty, Handayani, S. R., & Rahayu, S. M. (2019). Stock return and financial performance as moderation variable in influence of good corporate governance towards corporate value. *Asian Journal of Accounting Research*, 4(1), 18–34. <https://doi.org/10.1108/AJAR-07-2018-0021>
28. Tan, X., & Tuluca, S. A. (2021). Stock Market Volatility and Recent Crises. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 11(3), 87. <https://doi.org/10.5296/ijaf.v11i3.18933>
29. Utomo, S. H., Wulandari, D., Narmaditya, B. S., Handayati, P., & Ishak, S. (2019). Macroeconomic factors and LQ45 stock price index: Evidence from Indonesia. In *Investment Management and Financial Innovations*, 16(3), 251–259). LLC CPC Business Perspectives. [https://doi.org/10.21511/imfi.16\(3\).2019.23](https://doi.org/10.21511/imfi.16(3).2019.23)
30. Wagner, A. F. (2020). What the stock market tells us about the post-COVID-19 world. *Nature Human Behaviour*, 4(5), 440. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0869-y>
31. Xiong, Y., Shen, J., Yoon, S. M., & Dong, X. (2024). Macroeconomic determinants of the long-term correlation between stock and exchange rate markets in China: A DCC-MIDAS-X approach considering structural breaks. *Finance Research Letters*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105020>
32. Yemelyanova, L. (2021). Relationship between the stock market development, banking sector development and economic growth in the CEE countries. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(3), 118–126. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2021-7-3-118-126>
33. Yu, M. (2023). Forecasting Sector-Level Stock Market Volatility: The Role of World Uncertainty Index. *Finance Research Letters*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104568>

34. Zeng, Q., Lu, X., Dong, D., & Li, P. (2022). Equation Chapter 0 Section 1 category-specific EPU indices, macroeconomic variables and stock market return predictability. *International Review of Financial Analysis*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102353>
35. Zhang, J., & Lei, Y. (2022). Deep Reinforcement Learning for Stock Prediction. *Scientific Programming*. <https://doi.org/10.1155/2022/5812546>