

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS

EKONOMINĖS ANALIZĖS STUDIJŲ PROGRAMA

Aistė Paulina Vaivadaitė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**PAJAMŲ NELYGYBĘ LEMIANČIŲ
VEIKSNIŲ NUSTATYMAS TAIKANT
LAIKO EILUČIŲ ANALIZĖS METODUS**

**DETERMINING THE FACTORS
DRIVING INCOME INEQUALITY
THROUGH TIME SERIES ANALYSIS
METHODS**

Darbo vadovė Asist., Dr. Kristina Zitikytė

Vilnius, 2025

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS	3
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	4
ĮVADAS	5
1. PAJAMŲ NELYGYBĖS TEORINIAI ASPEKTAI.....	7
1.1 Pajamų nelygybės problemos apibrėžimas, aktualumas ir poveikis	7
1.2 Pajamų nelygybės matavimas	11
1.3 Pajamų nelygybės Lietuvoje apžvalga.....	14
1.3.1 Gini koeficiento reikšmės Lietuvoje (1999-2021 m.).....	14
1.3.2 Pajamų nelygybė Lietuvoje Europos kontekste	16
1.4 Pajamų nelygybę lemiantys veiksniai ir jų nustatymas	17
1.4.1 Ekonominiai veiksniai	17
1.4.2 Politiniai ir socialiniai veiksniai.....	20
2. EMPIRINIO TYRIMO EIGA BEI NAUDOTI EKONOMETRINIAI METODAI	22
2.1 Tyrimo tikslas, duomenys ir eiga	22
2.2 Naudotų metodų ekonometrinis aprašymas	23
3. PAJAMŲ NELYGYBĘ LEMIANČIŲ VEIKSNIŲ NUSTATYMAS	27
3.1 Laiko eilučių analizei naudotų duomenų aprašymas ir apdorojimas	27
3.2 VAR modelis	29
3.2.1 Izoliuotas kiekvieno kintamojo poveikis pajamų nelygybei.....	32
3.2.2 Infliacijos ir populiacijos augimo poveikis gini indeksui	36
3.2.3 Gamtinių išteklių, BVP, tarptautinės prekybos ir demokratijos lygio valstybėje poveikis gini indeksui.....	38
3.2.4 Gamtinių išteklių, demokratijos lygio, išsilavinimo lygio ir populiacijos augimo poveikis gini indeksui.....	41
3.2.5 Gamtinių išteklių, tarptautinės prekybos, investicijų, išsilavinimo lygio ir populiacijos augimo poveikis gini indeksui.....	44
3.3 VECM modelis	47
3.4 Rezultatų apibendrinimas.....	50
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	52
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	55
SUMMARY	61
PRIEDAI.....	62
1 priedas. Modeliavimo rezultatai	62

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Gini koeficiento interpretavimas	13
2 lentelė. Gini koeficiento privalumai ir trūkumai	13
3 lentelė. Pajamų nelygybę lemiantys ekonominiai veiksniai ir jų poveikis.....	19
4 lentelė. Pajamų nelygybę lemiantys politiniai ir socialiniai veiksniai ir jų poveikis	21
5 lentelė. Stacionarumo vertinimas	30
6 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai.....	32
7 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (tęsinys).....	33
8 lentelė. Grangerio priežastingumo testo rezultatai (izoliuoti kintamieji).....	35
9 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (pirma kombinacija).....	36
10 lentelė. Prognozė ir rezultatai (pirma kombinacija)	37
11 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (antra kombinacija)	38
12 lentelė. Prognozė ir rezultatai (antra kombinacija).....	40
13 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (trečia kombinacija)	41
14 lentelė. Prognozė ir rezultatai (trečia kombinacija).....	43
15 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (ketvirta kombinacija)	44
16 lentelė. Prognozė ir rezultatai (ketvirta kombinacija)	46
17 lentelė. Kointegruojančių vektorių skaičius	47
18 lentelė. Prognozė ir rezultatai (izoliuoti kintamieji, VECM)	49
19 lentelė. Prognozė ir rezultatai (kombinacijos, VECM)	50
20 lentelė. Elliotto, Rothenbergo ir Stocko testo rezultatai	67
21 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (pirma kombinacija, VAR)	68
22 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (antra kombinacija, VAR).....	68
23 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (trečia kombinacija, VAR).....	68
24 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (ketvirta kombinacija, VAR)	69
25 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (izoliuoti kintamieji, VECM)	76
26 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (pirma kombinacija, VECM).....	78
27 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (antra kombinacija, VECM)	78
28 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (trečia kombinacija, VECM)	79
29 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (ketvirta kombinacija, VECM).....	79

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas. Nacionalinių pajamų pasiskirstymas tarp aukščiausias pajamas gaunančių 10 % ir 1 % Lietuvos, Europos ir Pasaulio gyventojų	7
2 paveikslas. Pajamų nelygybės poveikis	10
3 paveikslas. Lorenzo kreivė.....	12
4 paveikslas. Gini koeficiento reikšmės Lietuvoje (1999-2021 m.)	15
5 paveikslas. Pajamų nelygybė Europos Sąjungoje (2023 m.)	16
6 paveikslas. Bendra gamtinių išteklių renta (įtraukiant ir prognozuojamas vertes)	28
7 paveikslas. Multikolinearumo įvertinimas	31
8 paveikslas. Modelio paklaidos (pirma kombinacija)	37
9 paveikslas. Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (pirma kombinacija)	38
10 paveikslas. Modelio paklaidos (antra kombinacija).....	39
11 paveikslas. Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (antra kombinacija).....	40
12 paveikslas. Modelio paklaidos (trečia kombinacija).....	42
13 paveikslas. Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (trečia kombinacija).....	43
14 paveikslas. Modelio paklaidos (ketvirta kombinacija)	45
15 paveikslas. Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (ketvirta kombinacija)	46
16 paveikslas. Vizualus stacionarumo tikrinimas	62
17 paveikslas. VECM (BVP) paklaidų autokoreliacija	69
18 paveikslas. VECM (tarptautinė prekyba) paklaidų autokoreliacija	70
19 paveikslas. VECM (investicijos) paklaidų autokoreliacija	70
20 paveikslas. VECM (nedarbo lygis) paklaidų autokoreliacija.....	71
21 paveikslas. VECM (demokratijos lygis) paklaidų autokoreliacija.....	71
22 paveikslas. VECM (išsilavinimo lygis) paklaidų autokoreliacija	71
23 paveikslas. VECM (populiacijos augimas) paklaidų autokoreliacija	72
24 paveikslas. VECM (pirma kombinacija) paklaidų autokoreliacija	72
25 paveikslas. VECM (antra kombinacija) paklaidų autokoreliacija.....	73
26 paveikslas. VECM (trečia kombinacija) paklaidų autokoreliacija.....	74
27 paveikslas. VECM (ketvirta kombinacija) paklaidų autokoreliacija	75

IVADAS

Darbo temos aktualumas. Pajamų nelygybė yra aktuali tiek ekonominiu aspektu, tiek socialiniu (ir visuomenei, ir konkrečiam individui). Nevienodas pajamų pasiskirstymas gali turėti įtakos valstybės ekonominiam augimui, individų pajamoms, išlaidoms bei taupymo ypatumams. Pajamų nelygybė taip pat gali vesti prie socialinės atskirties ir socialinio mobilumo problemos – nevienoda prieiga prie sveikatos apsaugos, išsilavinimo galimybės bei nusikalstamumas gali turėti ilgalaikių padarinių ne tik trumpuoju, bet ir ilguoju laikotarpiu. Pajamų nelygybė Lietuvoje 1999 – 2023 metais yra svyruojanti: tam tikrais laikotarpiais (XX a. pradžioje, keletą metų po 2008 metų krizės ir nuo 2015 metų) pastebimi esminiai pajamų diferenciacijos netolygumai (Gini koeficiento reikšmė didesnė nei 35 %), kitais metais – situacija šiek tiek pagerėja. Lietuva Europos Sąjungos kontekste pasižymi didžiausia pajamų nelygybe po Bulgarijos, todėl yra svarbu suprasti, kokie veiksniai ir kaip lemia pajamų nelygybę.

Analizuojamos temos ištyrimo lygis. Mokslininkai tyrinėjantys pajamų nelygybę dažniausiai atlieka dviejų rūšių tyrimus: siekia nustatyti, kokia yra pajamų nelygybės įtaka ir/arba kokie veiksniai ją lemia. Pasak autorių, nagrinėjančių ekonominius veiksnius, nevienodam pajamų pasiskirstymui įtakos turi gamtiniai ištekliai, ekonomikos augimas, tarptautinė prekyba, investicijų kiekis, nedarbo lygis ir infliacija. Kiti autoriai, tiriantys politinių ir socialinių veiksnių įtaką, nustatė, kad pajamų nelygybei įtakos turi demokratijos lygis valstybėje, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas. Nevienodą pajamų pasiskirstymą Lietuvoje lemiantys veiksniai tirti dvejais periodais: iki 2008 metų krizės (1996 – 2007 metais) ir po jos (2007 – 2015; 2008 – 2017; ir 2008 – 2021 metais).

Darbo naujumas. Darbe apibendrinama susisteminta mokslinė literatūra ir atliekamas pajamų nelygybės Lietuvoje tyrimas. Tyrimui naudojami 2000 – 2023 m. duomenys apima skirtingus ekonominius laikotarpius, įskaitant 2008 m. pasaulinės finansų krizės ir 2020 m. pandemijos laikmetį, todėl leidžia nustatyti pajamų nelygybę Lietuvoje lemiančius veiksnius ilguoju laikotarpiu.

Darbo problema. Kokie veiksniai ir kaip lemia pajamų nelygybę Lietuvoje?

Darbo tikslas. Nustatyti pajamų nelygybę lemiančius veiksnius, atliekant laiko eilučių analizę.

Darbo uždaviniai.

1. Apžvelgti pajamų nelygybės problemą, jos poveikį bei matavimo būdus.
2. Apžvelgus kitų autorių tirtus pajamų nelygybės veiksnius ir jų poveikį, pasirinkti kintamuosius empiriniam tyrimui.

3. Pasirinkti ekonometrinius modelius bei juos aprašyti.
4. Atlikti duomenų analizę, paruošti juos laiko eilučių analizės modeliams.
5. Realizavus pasirinktus laiko eilučių tyrimui skirtus modelius, nustatyti, kurie iš pasirinktų veiksnių lemia pajamų nelygybę bei išmatuoti jų poveikį.

Darbo metodai. Siekiant apžvelgti pajamų nelygybės problemą, jos poveikį, matavimo būdus bei nustatyti ją lemiančius veiksnius, atlikta mokslinės literatūros analizė. Analizuojant laiko eilutes naudojami vektorinės autoregresijos (VAR) ir vektoriniai paklaidų taisymo (VECM) modeliai.

Dirbtinio intelekto naudojimas. Atliekant darbą buvo naudotasi ChatGPT (dirbtinio intelekto pokalbių sistema, sukurta OpenAI). Ši sistema buvo naudojama tik gramatikos (rašybos, skyrybos) patikslinimo tikslais.

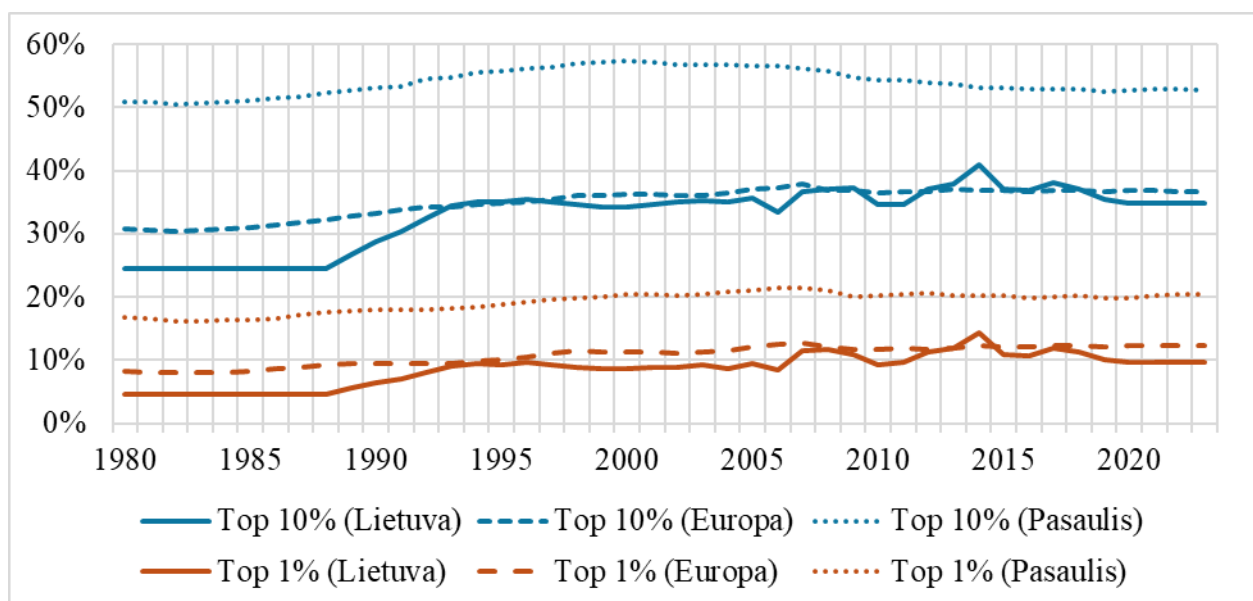
Darbo struktūra. Darbas padalintas į keturias dalis: literatūros apžvalgą, empirinio tyrimo aprašymą, empirinį tyrimą ir išvadas. Literatūros apžvalgoje sprendžiami pirmasis ir antrasis uždaviniai: apžvelgiama pajamų nelygybės problema, jos poveikis, matavimo būdai, ją lemiantys veiksniai ir jų poveikis. Empirinio tyrimo aprašyme sprendžiamas trečiasis uždavinys – pateikta kiekybinio tyrimo eiga bei naudojami laiko eilučių modeliai. Empirinio tyrimo dalyje sprendžiami ketvirtasis ir penktasis uždaviniai: apžvelgiami ir paruošiami kintamieji pasirinktiems modeliams, atliekama laiko eilučių analizė ir apžvelgiami gauti rezultatai. Išvadose pateikiami apibendrinti rezultatai ir rekomendacijos tolimesniems darbams.

1. PAJAMŲ NELYGYBĖS TEORINIAI ASPEKTAI

1.1 Pajamų nelygybės problemos apibrėžimas, aktualumas ir poveikis

Nevienodas pajamų pasiskirstymas ir tam įtaką darantys veiksniai vis dažniau tampa mokslinių tyrimų objektu (Ravallion, 2014; Anand ir Segal, 2015). Viena iš to priežasčių yra aukščiausias pajamas gaunančių gyventojų dalies pajamų augimas. Remiantis duomenimis iš Pasaulinės Nelygybės Duomenų Bazės, nacionalinių pajamų dalis tenkanti 10 % ir 1 % aukščiausias pajamas gaunantiems Lietuvos gyventojams, nuo 1980 m. iki 2023 m. išaugo atitinkamai 10 ir 5 procentiniais punktais (nuo 24,57 % iki 34,9 % ir nuo 4,51 % iki 9,61 %). Europoje pastebimas šiek tiek žemesnis augimas, tačiau tendencija panaši, – 6 (nuo 30,78 % iki 36,74 % (viršutiniams 10 %)) ir 4 (nuo 8,23 % iki 12,27 % (viršutiniam 1 %)) procentiniais punktais. Pasaulyje 10 % aukščiausias pajamas gaunančių gyventojų dalis pastaraisiais metais paaugo 2 procentiniais punktais (nuo 50,91 % iki 52,80 %), tačiau viršutinė 1 % dalis paaugo per 4 punktus (nuo 16,72 % iki 20,46 %). Aptarti rezultatai pavaizduoti 1 paveiksle. Šiuolaikinio pasaulio globalizacija taip pat paskatino žmonių domėjimąsi gyvenimo standartais ir pajamų pasiskirstymu nebe tik tarp skirtingų visuomenės sluoksnių valstybėje, bet ir tarp skirtingų šalių, regionų ar žemynų.

1 paveikslas. Nacionalinių pajamų pasiskirstymas tarp aukščiausias pajamas gaunančių 10 % ir 1 % Lietuvos, Europos ir Pasaulio gyventojų



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Pasaulinės Nelygybės duomenų bazės (angl. World Inequality Database) duomenimis.

Prieš pradėdant labiau gilintis į pajamų nelygybę, reikėtų apibrėžti kas yra pajamos. Įvairūs šaltiniai į terminą Pajamos įtraukia skirtingus elementus, remiantis nagrinėjama problema (Brooks, 2017), tačiau, galima teigti, kad pajamos yra įmonės ar asmens gaunamos lėšos kaip atlygis už darbą, pastangas ar kaip investicijų grąža. Pajamos gali būti gaunamos pinigais arba natūra (Vainienė, 2005). Kiek platesnis apibrėžimas yra aprašytas Lietuvos Respublikos Gyventojų Pajamų Mokesčio įstatyme: pajamos – pozityviosios pajamos, priskiriamos Europos ekonominių interesų grupės pajamos, nutraukus gyvybės draudimo sutartis ar išstojus iš pensijų fondo grąžinamos įmokos (ar jų dalis), atlygis už atliktus darbus, suteiktas paslaugas, už perduotas ar suteiktas teises, už parduotą ar kitaip perleistą, investuotą turtą ar lėšas ir (arba) kita nauda pinigais ir (arba) natūra. Taigi apibendrinant, pajamos neturi vieno griežto apibrėžimo, tačiau visais atvejais yra kalbama apie įvairiais būdais gaunamą finansinę naudą.

Pajamų nelygybė, tai pajamų skirtumai ekonomikoje tarp individų, asmenų, namų ūkių, šalių ar bet kokio kito identifikuojamo subjektų derinio (Čiegis ir Dilius, 2015; OECD, 2025). Natūraliai kyla klausimas, kaip tuomet atrodo pajamų lygybė, t. y. lygus pajamų pasiskirstymas. Galima išskirti keturis apibrėžimus (Skučienė, 2008):

- Liberalus apibrėžimas: kiekvienas individas gauna pajamų sumą atitinkamai jo darbui.
- Minimalus apibrėžimas: kiekvienas individas gali patenkinti pripažintus minimalius poreikius.
- Egalitarinis apibrėžimas: kiekvienas individas turi lygiai tą pačią pajamų sumą.
- Grupinis apibrėžimas: atstovai iš skirtingų socialinių grupių turi vidutiniškai tą pačią pajamų sumą

Taip pat, išskiriami du požiūriai į pajamų nelygybę: konservatyvusis ir radikalusis. Pirmuoju atveju didesnis atlygis teikiamas tiems, kurie įdeda daugiausiai pastangų ir darbo. Tokiu būdu yra saugomi visų interesai. Priešingai teigia radikalusis požiūris – stipresni, galingesni ar daugiau įtakos turintys asmenys gali, pasinaudodami prievarta, jėga ar diskriminaciniais mokesčių įstatymais, padidinti savo pajamas. Šiuo atveju visuomenės funkcionavimas ir piliečių gerovė gali būti pažeisti (Skučienė, 2008). Taip pat yra teigiama, kad pajamų nelygybė laikoma teisinga, kai jai įtakos turi asmeniniai sprendimai, ir neteisinga, kuomet jai įtakos turi veiksniai esantys už individualios kontrolės ribų (Dilius, 2018). Asmeniniais sprendimais gali būti laikomi tokie individualūs pasirinkimai kaip noras ar nenoras dirbti ir uždirbti, išsilavinimo siekimas ir pan., kai tuo tarpu veiksniai nepriklausantys nuo konkretaus individo norų ir pastangų yra išoriniai

veiksniai, tokie kaip diskriminacija (pavyzdžiui dėl amžiaus ar lyties), nesuteikiamos vienodos galimybės mokytis, pajamų perskirstymas ir kita.

Pajamų nelygybė gali turėti tiek teigiamos, tiek neigiamos įtakos įvairiems ekonominiams procesams (2 paveikslas). Pajamų nelygybės poveikis ekonominiam augimui yra dvilypis (Binatli, 2012; Čiegis ir Dilius, 2015; Dilius, 2018; Mdingi ir Ho, 2021). Viena vertus, autoriai pastebi statistiškai reikšmingą neigiamą pajamų nelygybės poveikį augimui (Cingano, 2014; Kennedy, Smyth, Valadkhani ir Chen, 2017). Atlikti tyrimai rodo, kad kai šalies pajamų nelygybė pasiekia tam tikrą lygį, yra pastebimas sumažėjęs augimas. Augimo tempas šiose šalyse būtų buvęs penktadaliu didesnis, jei pajamų nelygybė nebūtų didėjusi, o didesnė kitų tyrime įtrauktų šalių lygybė padėjo padidinti jų augimo tempus (Cingano, 2014). Kita vertus, kituose tyrimuose aprašomas teigiamas poveikis – didėjanti pajamų nelygybė gali paskatinti darbo našumą ir investicijas (valstybėse su didesne pajamų nelygybe yra užregistruota mažiau Intelektinės nuosavybės patentų (Polacko, 2021)), siekiant nelygybę sumažinti, o tai kartu daro teigiamą įtaką ir ekonominiam augimui (Scholl ir Klasen, 2019; Shahbaz, 2010). Egzistuoja ir trečioji grupė – pajamų nelygybė turi neigiamą poveikį ekonominiam augimui ankstyvame ekonomikos augimo etape, tačiau vėliau šis poveikis tampa teigiamas (Brueckner ir Lederman, 2018; Shin, 2012).

Nelygus pajamų pasiskirstymas taip pat turi tiek teigiamą, tiek neigiamą poveikį išlaidoms bei taupymui. Įprastai mažesnes pajamas gaunantys namų ūkiai yra priversti didelę dalį ar visas jas išleisti (ar netgi papildomai pasiskolinti), dėl to nelygaus pajamų pasiskirstymo poveikis šiam socialiniam sluoksniui yra neigiamas. Tuo tarpu aukštesnes pajamas gaunantys gali didesnę dalį atsidėti taupymui ir/ar investavimui, taip sukuriant teigiamą ryšį tarp dviejų veiksnių (Alvarez-Cuadrado ir El-Attar Vilalta, 2018; Polacko, 2021).

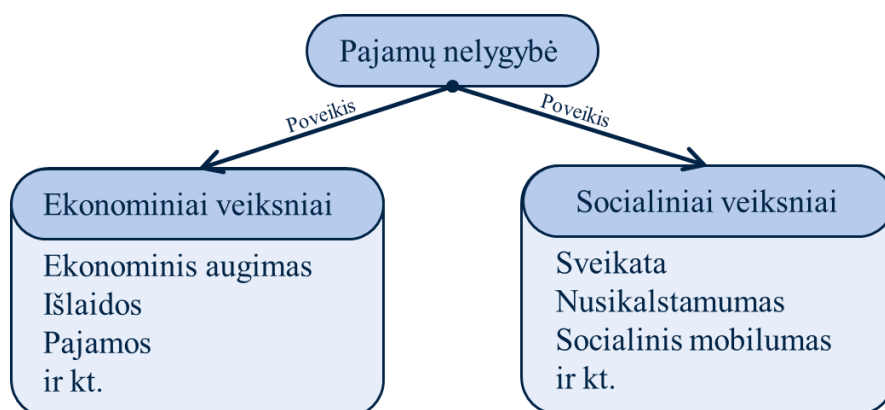
Pajamų nelygybė turi įtakos ir socialiniams veiksniams (2 paveikslas), tokiems kaip sveikata (emocinė ir fizinė), išsilavinimas, nusikalstamumas. Sveikatą galima išskirti į dvi grupes: fizinę ir psichologinę/emocinę sveikatą. Nagrinėjant emocinę sveikatą, galima pastebėti, kad laimingiausios tautos dažniausiai yra tos, kuriose pajamų nelygybė yra mažesnė. Be to, psichologinių problemų turinčių žmonių kiekis yra didesnis valstybėse su didesne pajamų nelygybe. (Pickett ir Wilkinson, 2015; Polacko, 2021). Tačiau egzistuoja ir intuityviai priešingas ryšys – savižudybių kiekis yra didesnis valstybėse, kuriose pajamos yra pasiskirsčiusios tolygiau (Pickett ir Wilkinson, 2015). Taip pat, pajamų nelygybės įtaka laimei gali priklausyti nuo pajamų mobilumo: žmonės linkę manyti, kad galiausiai gaus didesnes pajamas ir dėl to jaučiasi laimingesni ir atvirkščiai – asmenys mano, kad nėra įmanoma gauti didesnes pajamas ir dėl to jaučiasi mažiau laimingi (d'Hombres, Weber ir Elia, 2012). Nevienodas pajamų pasiskirstymas taip pat gali turėti įtakos ir fizinei sveikatai. Didesnes pajamas gaunantys žmonės gali lengviau užsitikrinti paslaugas, kurios palaiko gerą sveikatą (geresnę maitinimą, būstą, kokybiškesnes

sveikatos priežiūros paslaugas), kai tuo tarpu mažiau uždirbantys žmonės dėl savo gyvenimo būdo (stresas, tabakas, alkoholis ir kt.) yra linkę dažniau sirgti, o susirgus turi prastesnę prieigą prie reikiamų gydytojų ir/ar medikamentų (Matthew ir Brodersen, 2018; Sfm ir kt., 2020; Skučienė, 2008).

Pajamų nelygybė turi įtakos ir nusikalstamumui. Smurtinių nusikaltimų kiekis yra aukštesnis tose valstybėse, kuriose pajamų nelygybė yra didesnė. Taip gali būti, nes skurdžiai gyvenantys žmonės jaučiasi beviltiškai dėl savo padėties. Kita vertus, turtingesni gali būti linkę išlaikyti savo statusą visomis priemonėmis, įskaitant ir nesmurtinius nusikaltimus, tokius kaip sukčiavimas. Nusikaltimų kiekis yra mažesnis valstybėse, kuriose pajamų nelygybė yra mažesnė. Taip yra todėl, kad žmonės jaučiasi saugesni ir tam, kad pasistūmėtų į priekį ar uždirbtų daugiau pinigų jiems nereikia griebtis nusikalstamos veikos (d'Hombres ir kt., 2012; Polacko, 2021, Sugiharti, Esquivias, Shaari, Agustin ir Rohmawati, 2022; Scorzafave ir Soares, 2009).

Socialinis mobilumas (socialinės pozicijos pokytis) taip pat gali būti įtakotas pajamų nelygybės. Pagrindinis ryšys pastebimas tarp išteklių prieinamumo nuo ankstyvos vaikystės. Valstybėse, kuriose yra mažesnė pajamų nelygybė, vaikai įprastai turi panašias išsilavinimo ir popamokinių veiklų galimybes. Priešingose šalyse, didesnes pajamas gaunantys tėvai yra linkę vaikus leisti į privačias ugdymo įstaigas ir labiau finansuoti papildomas veiklas, lyginant su mažiau uždirbančiomis šeimomis. Šių skirtumų rezultatai pastebimi suaugus, nes vaikai iš pasiturinčių šeimų įprastai pretenduoja į geriau apmokamas darbo vietas lyginant su skurdžiau užaugusiais. Dėl to socialinis mobilumas yra didesnis valstybėse, kuriose pajamų nelygybė yra mažesnė (Bukodi ir Goldthorpe, 2018; Kearney ir Levine, 2014; Polacko, 2021).

2 paveikslas. Pajamų nelygybės poveikis



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Alvarez-Cuadrado ir El-Attar Vilalta, 2018; Binatli, 2012; Brueckner ir Lederman, 2018; Bukodi ir Goldthorpe, 2018; Cingano, 2014; d'Hombres ir kt., 2012; Kearney ir Levine, 2014; Kennedy ir kt., 2017; Matthew ir Brodersen, 2018; Mdingi ir Ho,

2021; Pickett ir Wilkinson, 2015; Polacko, 2021; Scholl ir Klasen, 2019; Scorzafave ir Soares, 2009; Sfm ir kt., 2020; Shahbaz, 2010; Shin, 2012; Skučienė, 2008; Sugiharti ir kt., 2022.

Apibendrinant, galima teigti, kad pajamų nelygybė gali daryti poveikį įvairiems tiek ekonominiams, tiek socialiniams veiksniams. Tačiau svarbu atkreipti dėmesį, jog aptartas sąrašas nėra baigtinis (2 paveikslas). Egzistuoja ir daugiau veiksnių, kuriems pajamų nelygybė gali turėti tam tikrą poveikį (pavyzdžiui inovacijos, investicijos ar švietimas (Polacko, 2021)), tačiau jie nėra plačiau aptariami šio darbo kontekste.

1.2 Pajamų nelygybės matavimas

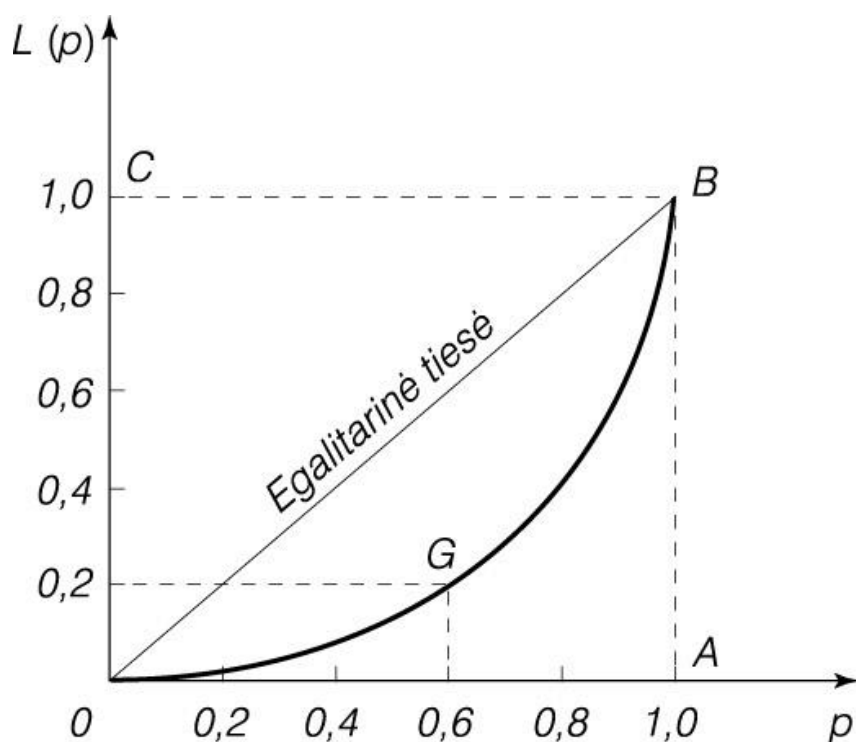
Pajamų nelygybę galima matuoti įvairiais pjūviais. Literatūroje yra išskiriami bent keturi tokie pjūviai (Nissanke ir Thorbecke, 2005):

- Pajamų palyginimas tarp valstybių (ar regionų). Šiuo atveju yra vertinamos pasirinktų valstybių nacionalinės pajamos, neatsižvelgiant į populiacijos dydį. Pagrindinis šio būdo trūkumas yra tas, kad labai mažų ar labai didelių valstybių įtraukimas gali stipriai iškreipti galutinius rezultatus.
- Pajamų palyginimas tarp valstybių (ar regionų), įvertinant populiacijos dydį. Šiuo atveju vertinamos pasirinktų valstybių vidutinės nacionalinės pajamos tenkančios vienam gyventojui. Naudojant šį metodą galima tiksliau palyginti labai mažas šalis su labai didelėmis.
- Pajamų palyginimas tarp individų. Šiuo atveju yra vertinama kaip pajamos pasiskirsčiusios tarp skirtingų individų grupių, pavyzdžiui kokia dalis pajamų tenka turtingiausiai ar vargingiausiai gyvenantiems žmonėms. Vienas iš šio būdo privalumų yra galimybė pamatyti kaip pajamos koncentruojasi skirtinguose socialiniuose-ekonominiuose sluoksniuose.
- Horizontalus ir vertikalus pajamų palyginimas. Šiuo atveju galima palyginti vidutines pajamas tarp skirtingų socialinių-ekonominių sluoksnių (vertikaliai) ir tarp asmenų kiekviename sluoksnyje (horizontaliai). Pagrindinis šio tipo privalumas yra tas, kad matuojama ir kaip pajamos pasiskirsčiusios visuomenėje, ir kaip kiekviename sluoksnyje įtakos gali turėti kiti veiksniai, tokie kaip rasė ar lytis.

Pajamų pasiskirstymas yra vertinamas naudojantis įvairiais rodikliais. Grafinei analizei atlikti dažnai naudojama Lorenzo kreivė. Ši kreivė atitinka funkciją L priklausančią nuo p pajamų

gavėjų dalies ($L(p)$ – visų pajamų dalis, kurią gauna p dalies gavėjai). Vertikalioje ašyje atidedamos pajamų gavėjų gaunamos kumuliacinės pajamos (išreikštos procentais arba vienetu dalimis), horizontalioje – pajamų gavėjų skaičius juos išdėstant pajamų didėjimo tvarka. Taškas ant kreivės rodo, kurią visų pajamų dalį gauna tam tikra gavėjų dalis, pvz., 3 paveiksle taškas G rodo, kad 60 % (arba 0,6 dalis) gyventojų gauna 20 % (arba 0,2 dalį) visų visuomenės pajamų. Jeigu pajamų gavėjų grupėms tektų vienodos pajamų dalys, t. y. 10 % gyventojų gautų 10 % pajamų, 20 % gyventojų – 20 % ir t. t., Lorenzo kreivė virstų egalitarine (absoliučiosios lygybės) tiese, einančia 45° kampu. Esant absoliučiajai pajamų nelygybei visas pajamas gautų viena gavėjų grupė, Lorenzo kreivė sutaptų su atkarpomis OA ir AB . Kuo Lorenzo kreivė yra arčiau egalitarinės tiesės, tuo lygesnį pajamų pasiskirstymą atspindi (Trapeznikova, 2019; Mačiekus, 2024).

3 paveikslas. Lorenzo kreivė



Šaltinis: Visuotinė lietuvių enciklopedija

Literatūroje dažniausiai sutinkamas yra Gini koeficientas. Šis koeficientas matuoja kaip pajamų pasiskirstymas skiriasi nuo visiškai vienodo pasiskirstymo. Gini gali įgyti reikšmę tarp 0 ir 1, kai 0 nusako visiškai tobulą lygybę, o 1 – visišką nelygybę, kai visos pajamos priklauso tik vienam asmeniui (Eurostat, 2021). Šio koeficiento interpretavimas pateiktas 1 lentelėje.

Gini indeksas turi ir privalumų, ir trūkumų. Jis yra plačiai paplitęs, lengvai interpretuojamas ir gali būti naudojamas tiek tarptautiniu, tiek nacionaliniu lygmeniu. Taip Gini koeficientas yra

tinkamas dinaminei analizei bei atitinka statistinio indikatoriaus principus (anonimiškumą, apimties nepriklausomumą, gyventojų skaičiaus nepriklausomumą ir perskirstymo principą). Tačiau jam apskaičiuoti yra reikalingi išsamūs duomenys bei sudėtingi skaičiavimai. Koeficientas ne visada gali būti tinkamas, pavyzdžiui esant dideliems regioniniams skirtumams ar naudojant skirtingas apskaičiavimo metodikas (Čiulevičienė, 2007). Literatūroje rasti Gini koeficiento pagrindiniai privalumai ir trūkumai yra pateikti 2 lentelėje.

1 lentelė. *Gini koeficiento interpretavimas*

Gini koeficiento reikšmė	Interpretacija
Gini = 0	Visiška lygybė – visi visuomenės nariai gauna po lygią dalį pajamų.
$0 < \text{Gini} < 0,25$	Gyventojų pajamų diferenciacijos lygis labai žemas.
$0,25 \leq \text{Gini} < 0,35$	Gyventojų pajamų diferenciacijos lygis nedidelis (vidutinis).
$0,35 \leq \text{Gini} < 1$	Yra esminių gyventojų pajamų diferenciacijos netolygumų.
Gini = 1	Visiška nelygybė – vienas visuomenės narys gauna visas pajamas.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Čiulevičienė (2007), Haddad ir kt. (2024).

2 lentelė. *Gini koeficiento privalumai ir trūkumai*

Privalumai	Trūkumai
Plačiai paplitęs.	Reikalingi išsamūs duomenys.
Leidžia palyginti skirtingo dydžio populiacijas.	Sudėtingi skaičiavimai.
Gali būti naudojamas nacionaliniu lygiu tarp skirtingų gyventojų kategorijų pagal gyvenamąją vietovę ir tarptautiniu lygiu.	Ne visada tinka esant dideliems regioniniams skirtumams.
Lengvai interpretuojamas.	Gali būti sunku palyginti tarptautinius duomenis (dėl skirtingų metodikų).
Galima atlikti dinaminę analizę. Atitinka pagrindinius statistinio indikatoriaus principus	Gali pasitaikyti atsitiktinių ir sistemos klaidų.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Čiulevičienė (2007), Trapeznikova (2019), Sitthiyot ir Holasut (2020), Haddad ir kt. (2024).

Pajamų nelygybė gali būti matuojama ir kitais rodikliais. Variacijos koeficientas, kuris yra apskaičiuojamas kaip standartinio nuokrypio ir vidutinių pajamų santykis, gali būti naudingas analizuojant pajamų pasiskirstymą tarp turtingiausiųjų individų, o logaritminių pajamų dispersija

yra naudinga tiriant mažiau pasiturinčius asmenis (Trapeznikova, 2019). Panašiai naudojamas ir Theilo indeksas, apskaičiuojamas sumuojant svertinius skirtumus tarp kiekvienos grupės pajamų dalies ir jos gyventojų dalies. Theilo L yra jautrus pajamų pasiskirstymo pokyčiams imties apačioje, o Theilo T – viršuje. Tiek variacijos koeficientas ir logaritminių pajamų dispersija, tiek Theilo indeksai gali įgyti reikšmę nuo 0, tačiau, priešingai nei Gini, nėra apriboti iki 1, dėlto juos gali būti sunkiau interpretuoti bei palyginti (De Maio, 2007; Trapeznikova, 2019).

Kiti neretai naudojami pajamų nelygybės išmatavimo rodikliai yra kvintilinis ar decilinis santykiai. Šie santykiai parodo, kiek kartų skiriasi apatinio ir viršutinio kraštų vidutinės pajamos, duomenų rinkinį padalinus į 5 (kvintiliai) ar 10 (deciliai) lygių dalių – kuo gauta reikšmė yra mažesnė, tuo ir pajamų nelygybės lygis yra laikomas mažesniu. Šių santykių privalumas yra gebėjimas įvertinti turtingiausiai ir skurdžiausiai gyvenančių asmenų pajamų nelygybę, o trūkumas – neįvertinamas pajamų pasiskirstymas viduryje (Dilius, 2018; Trapeznikova, 2019).

1.3 Pajamų nelygybės Lietuvoje apžvalga

Pajamų nelygybė Lietuvoje, išmatuota naudojantis Gini koeficientu, svyruoja tarp 31 % ir 38 % (plačiau 1.3.1 skyrelyje) ir yra bene didžiausia Europoje (plačiau 1.3.2 skyrelyje). Černiauskas ir kt. teigia (2022), jog Lietuvos situacija yra įdomi dėl keleto priežasčių: sąlyginai neseno perėjimo nuo planinės prie rinkos ekonomikos, konvergencijos prie ES-15¹, didelio disponuojamų pajamų svyravimo verslo ciklo metu. Taip pat, tiriant pajamų pasiskirstymą autoriai atsižvelgė į tiriamą laikotarpį – tuo metu Lietuva patyrė nemažai mokesčių ir pašalpų reformų, pasikeitė demografinė struktūra bei vyko pasaulinė finansų krizė. Pagrindiniai veiksniai lemiantys pajamų nelygybę Lietuvoje yra didėjanti grąža darbo ir kapitalo rinkose (Černiauskas, Sologon, O'Donoghue ir Tarasonis, 2022), dideli struktūriniai demografiniai pokyčiai (senėjanti visuomenė, šeimos struktūros pokyčiai) (Černiauskas ir kt., 2022), mokesčių ir pašalpų sistema (Černiauskas ir kt., 2022; Stephenson, 2018; Zaidi, 2009), gyventojų migracija (Laurinavičius ir kt., 2020), infliacija (Mudričenko ir kt., 2023)

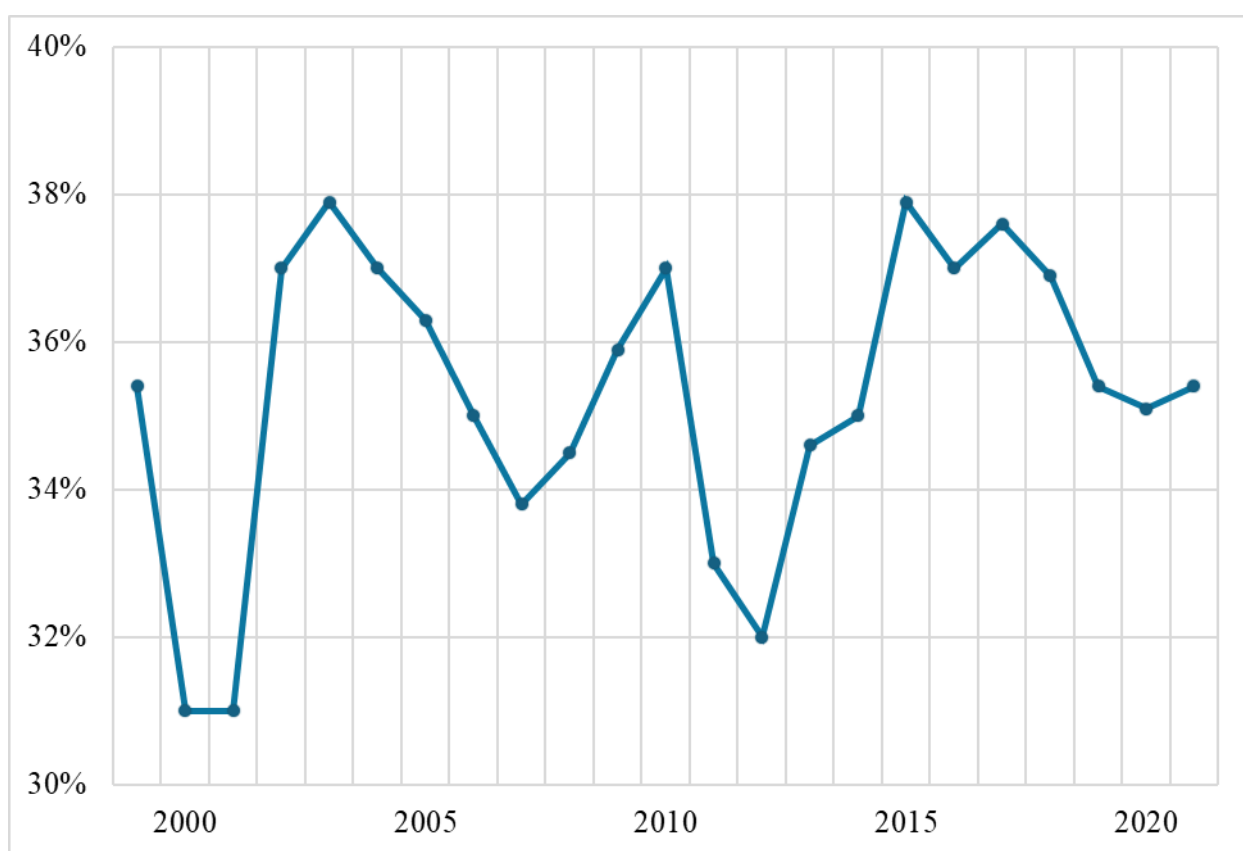
Tolimesniuose skyreliuose bus apžvelgiama pajamų nelygybė Lietuvoje. Apžvalgoje aptariamas aukščiau minėto Gini koeficiento (1.2 Poskyris) reikšmės pokytis Lietuvoje ir pajamų nelygybė Lietuvoje fiksuotu periodu Europos kontekste.

1.3.1 Gini koeficiento reikšmės Lietuvoje (1999-2021 m.)

¹ Europos sąjungos narės iki 2004 m. gegužės 1 d.: Airija, Austrija, Belgija, Danija, Graikija, Ispanija, Italija, Jungtinė Karalystė, Liuksemburgas, Nyderlandai, Portugalija, Prancūzija, Suomija, Švedija ir Vokietija.

Pajamų nelygybė, išmatuota Gini koeficientu, Lietuvoje nuo 1999 m. iki 2021 m. svyruoja tarp 30 % ir 40 %. XXI a. pradžioje Gini koeficientas įgijo rekordiškai žemą 31 % reikšmę, tačiau vėlesniais metais pakilo ir, nors nuo 2003 m. iki 2007 m. buvo pastebimas koeficiento mažėjimas, jis nenukrito žemiau 33,8 %. Finansinės krizės metu (ir keletą metų po jos) Gini reikšmė tolygiai augo (iki 37 % 2010 m.). Vėliau buvo pastebimas gan stiprus svyravimas – sumažėjimas penkiais procentiniais punktais (2012 m.) ir padidėjimas šešiais procentiniais punktais (Gini lygus 37,9 % 2015 m.). Nuo 2015 m. Gini koeficiento reikšmė tolygiai krenta, tačiau nebe taip staigiai kaip buvo pastebima ankstesniaisiais metais. Aptarti rezultatai vizualiai pateikiami 4 paveiksle.

4 paveikslas. Gini koeficiento reikšmės Lietuvoje (1999-2021 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Pasaulio Sveikatos organizacijos (angl. World Health Organization) duomenų bazės duomenimis.

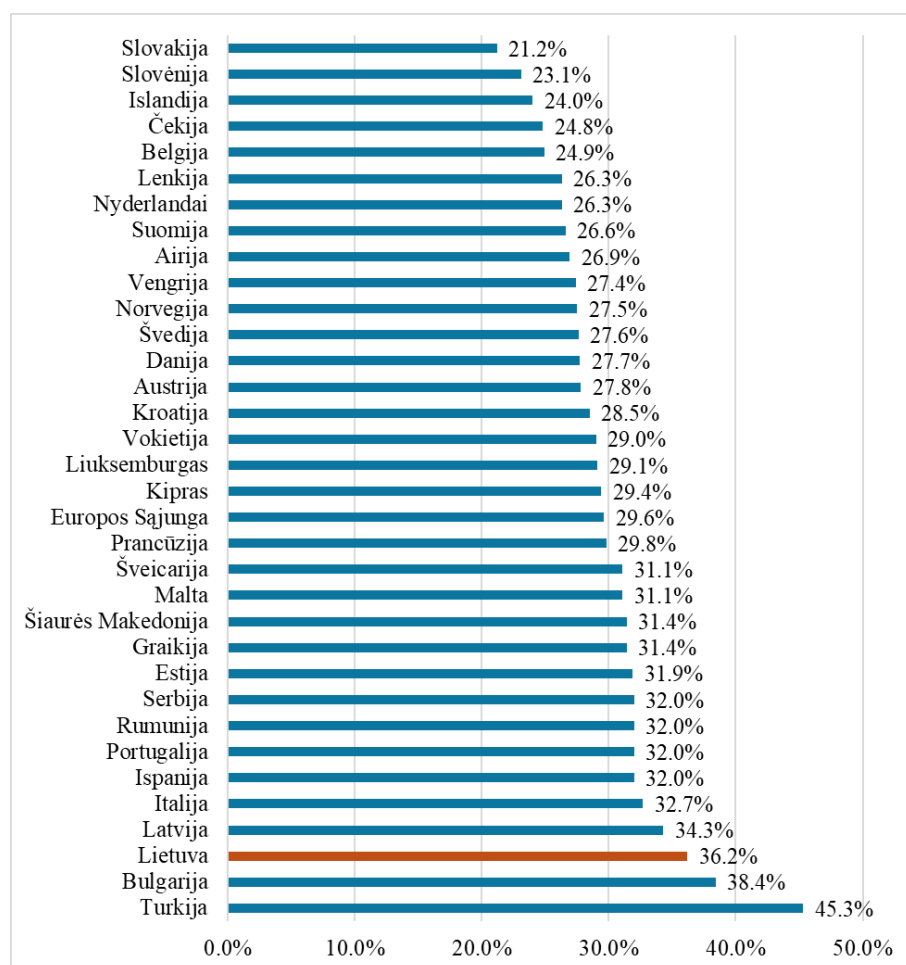
Lietuvoje visu aptartu laikotarpiu Gini reikšmė kasmet svyruoja, tačiau dideli pokyčiai nėra pastebimi – reikšmė yra nenutolusi nuo 35 % per daugiau nei 4 procentinius punktus, o tai, remiantis Gini koeficiento interpretacija (1 lentelė), yra riba tarp nedidelio gyventojų pajamų diferenciacijos lygio ir esminių netolygumų

1.3.2 Pajamų nelygybė Lietuvoje Europos kontekste

Egzistuoja nemažai mokslinių straipsnių ir apžvalgų, kuriose yra vertinama Lietuvos ekonominė būklė lyginant su kitomis Europos Sąjungos valstybėmis. Vienas iš tokių straipsnių yra 2023 m. Eurostat publikacija „Gyvenimo sąlygos Europoje. Pajamų pasiskirstymas ir pajamų nelygybė“. Joje apžvelgiama pajamų nelygybė ES narėse, daugumoje ELPA² narių ir valstybėse kandidatėse, naudojant Gini koeficiento procentinę išraišką.

Europos Sąjungos Gini koeficientas yra 29,6 % ir rodo vidutinį pajamų diferenciacijos lygį. Vienuolika valstybių narių (16 iš visų nagrinėtų šalių) viršija ES vidurkį, tarp jų yra ir Lietuva. Lietuvos Gini koeficientas yra lygus 36,2 %, kas rodo esminį pajamų diferenciacijos lygio netolygumą. Dar didesnis įvertinimas yra tik dvejose valstybėse: Bulgarijoje (38,4 %) ir Turkijoje (45,3 %). Mažesnis nei 25 % Gini koeficientas priklauso Slovakijai (21,2 %), Slovėnijai (23,1 %), Islandijai (24 %), Čekijai (24,8 %) ir Belgijai (24,9 %). Vizualiai rezultatai pateikti 5 paveiksle.

5 paveikslas. Pajamų nelygybė Europos Sąjungoje (2023 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Eurostat duomenų bazės duomenimis.

² Europos Laisvosios Prekybos Asociacija

Apibendrinant, Lietuvoje pajamų nelygybė yra beveik didžiausia tarp visų Europos Sąjungos narių. Nuo ES vidurkio Lietuva atsilieka per 6,6 procentinius punktus.

1.4 Pajamų nelygybę lemiantys veiksniai ir jų nustatymas

Pajamų nelygybę gali lemti įvairūs ekonominiai, politiniai ir socialiniai veiksniai. Apibendrinti ekonominiai veiksniai bei jų poveikis pateikti 3 lentelėje, o politiniai ir socialiniai veiksniai bei jų poveikis – 4 lentelėje. Visi jie plačiau aptariami tolimesniuose skyreliuose.

1.4.1 Ekonominiai veiksniai

Vienas iš ekonominių veiksnių galinčių turėti įtakos pajamų nelygybei yra gamtinių išteklių kiekis (Afandi ir kt., 2017; Nikoloski, 2009). Gamtiniais ištekliais yra laikomi tokie natūralios aplinkos komponentai, kuriuos žmogus gali naudoti savo poreikių patenkinimui (Vainienė, 2005). Prie jų yra priskiriama Saulės ir Žemės gelmių energija, naudingosios iškasenos, klimatas, vanduo, dirvožemis, augalija, gyvūnija ir kraštovaizdis. Svarbu paminėti, kad kai kurie iš paminėtų komponentų yra išsenkantys, neišsenkantys arba riboti, taip pat gali būti skirstomi į atsinaujinančius arba ne, tinkamus perdirbimui arba ne. Įprasta manyti, jog regionuose su gausiais gamtos ištekliais gali būti pastebima didesnė pajamų nelygybė, dėl didesnio pajamų kiekio tenkančio tų išteklių valdytojams ir jų įtakos vyriausybei priimant pajamų lygybę užtikrinančius įstatymus (Nikoloski, 2009). Tačiau Afandi ir kt. (2017) nustatė, jog gamtiniai ištekliai (konkrečiai kasyba) įtakos pajamų nelygybei neturi, nors ir buvo tikėtasi priešingai.

Pajamų nelygybę gali lemti ir ekonominis augimas bei BVP tenkantis vienam gyventojui (Binatli, 2012; Bucevska, 2019; Ersoy ir Baykal, 2016; Hailemariam ir kt., 2021; Lee ir kt., 2013; Nikoloski, 2009; Seabela ir kt., 2024; Shahbaz, 2010). Pasak Bucevska (2019), Hailemariam ir kt. (2021), Seabela ir kt. (2024) ir Shahbaz (2010), ekonominis augimas turi teigiamą ir statistiškai reikšmingą poveikį pajamų nelygybei. Tai reiškia, jog augant BVP, auga ir nevienodas pajamų pasiskirstymas valstybėje. Kiti autoriai (Binatli, 2012; Nikoloski, 2009) teigia, kad ryšys tarp pajamų nelygybės ir BVP vienam gyventojui yra kintantis – trumpuoju laikotarpiu ekonominis augimas gali didinti pajamų nelygybę, tačiau ilguoju laikotarpiu skirtumas tarp pajamų pasiskirstymo tarp turtingiausiai ir vargingiausiai gyvenančių žmonių gali mažėti, t. y. pajamų nelygybė mažėja. Taip yra, nes vykstant sparčiam ekonominiam augimui didesnis dėmesys tenka

vis naujesnėms technologijoms nei buvo anksčiau, ir ne visi gyventojai gali suspėti prie to prisitaikyti. Ilguoju laikotarpiu žmonės yra linkę adaptuotis (pavyzdžiui įgyti naujų reikiamų įgūdžių) ir skirtumas tarp skirtingų pramonės rūšių sumažėja, taip sumažindamas ir pajamų nelygybę (Nikoloski, 2009). Ersoy ir Baykal (2016) ir Lee ir kt. (2013) nepastebėjo jokio statistiškai reikšmingo ekonomikos augimo poveikio pajamų nelygybei.

Dar vienas svarbus veiksnys yra tarptautinė prekyba (Asteriou ir kt., 2014; Elmawazini ir kt., 2013; Jain-Chandra ir kt., 2016; Jaumotte ir kt., 2013; Lee ir kt., 2013; Nikoloski, 2009). Tarptautinė (arba užsienio) prekyba yra laikoma visuma tarp importo ir eksporto nagrinėjamoje valstybėje (Vainienė, 2005). Šis veiksnys mažina pajamų nelygybę, dėl įvairių priežasčių, pavyzdžiui mažinamas monopolijų skaičius, o tai užtikrina lygesnį pajamų pasiskirstymą (Asteriou ir kt., 2014; Jain-Chandra ir kt., 2016; Jaumotte ir kt., 2013; Nikoloski, 2009). Tačiau kituose moksliniuose darbuose aptariamas priešingas tarptautinės prekybos efektas. Elmawazini ir kt. (2013) ir Lee ir kt. (2013) teigia, jog tarptautinė prekyba turi teigiamą poveikį pajamų nelygybei, t. y. augant vienam, didėja ir kitas. Taip gali nutikti dėl mažos kvalifikacijos darbų sumažėjimo dėl importuojamų prekių.

Kiti veiksniai, tokie kaip investicijų kiekis (Lee ir kt., 2013; Shahbaz, 2010; Teixeira ir Loureiro, 2019), nedarbo lygis (Bucevska, 2019; Ersoy ir Baykal, 2016; Lee ir kt., 2013; Rodríguez-Pose ir Tselios, 2009; Shahbaz, 2010;) ir infliacija (Bucevska, 2019; Mudričenko ir kt., 2023; Siami-Namini ir Hudson, 2019) taip pat gali nulemti pajamų nelygybę. Vertinant investicijų poveikį pajamų nelygybei, pastebimas neigiamas poveikis: investicijoms didėjant, pajamų nelygybė mažėja (Lee ir kt., 2013; Teixeira ir Loureiro, 2019). Shahbaz (2010) tyrimo rezultatai šiek tiek kitokie – jo atliktame tyrime didėjančios investicijos trumpuoju laikotarpiu pajamų nelygybę didina, tačiau ilguoju mažina. Analizuojant nedarbo lygio įtaką visi autoriai pastebėjo tą patį: augant nedarbui, auga ir nevienodas pajamų pasiskirstymas (Bucevska, 2019; Ersoy ir Baykal, 2016; Lee ir kt., 2013; Rodríguez-Pose ir Tselios, 2009; Shahbaz, 2010.). Infliacijos poveikis yra bene labiausiai skirtingas. Bucevska (2019) nepastebi jokio poveikio pajamų nelygybei, Mudričenko ir kt. (2023), teigia jog augant infliacijai auga ir nevienodas pajamų pasiskirstymas, o Siami-Namini ir Hudson (2019) teigia, kad infliacijos poveikis priklauso nuo valstybės išsivystymo lygio: išsivysčiusiose valstybėse trumpuoju laikotarpiu infliacija pajamų nelygybę mažina ir didina ilguoju laikotarpiu, kai tuo tarpu besivystančiose šalyse rezultatas yra atvirkščias.

3 lentelė. Pajamų nelygybę lemiantys ekonominiai veiksniai ir jų poveikis

Ekonominis veiksnys	Poveikis pajamų nelygybei	Autoriai
Gamtiniai ištekliai	Augant veiksniai, pajamų nelygybė didėja	Nikoloski (2009)
	Poveikio nėra	Afandi ir kt. (2017)
Ekonominis augimas (BVP)	Augant veiksniai, pajamų nelygybė didėja	Bucevska (2019) Hailemariam ir kt. (2021) Seabela ir kt. (2024) Shahbaz (2010)
	Poveikis kintantis laike	Binatli (2012) Nikoloski (2009)
	Poveikio nėra	Ersoy ir Baykal (2016) Lee ir kt. (2013)
Tarptautinė prekyba	Augant veiksniai, pajamų nelygybė didėja	Elmawazini ir kt. (2013) Lee ir kt. (2013)
	Augant veiksniai, pajamų nelygybė mažėja	Asteriou ir kt. (2014) Jain-Chandra ir kt. (2016) Jaumotte ir kt. (2013) Nikoloski (2009)
Investicijos	Augant veiksniai, pajamų nelygybė mažėja	Lee ir kt. (2013) Teixeira ir Loureiro (2019)
	Poveikis kintantis laike	Shahbaz (2010)
Nedarbo lygis	Augant veiksniai, pajamų nelygybė didėja	Bucevska (2019) Ersoy ir Baykal (2016) Lee ir kt. (2013) Rodríguez-Pose ir Tselios (2009) Shahbaz (2010)
Infliacija	Augant veiksniai, pajamų nelygybė didėja	Mudričenko ir kt. (2023)
	Poveikis kintantis laike	Siami-Namini ir Hudson (2019)
	Poveikio nėra	Bucevska (2019)

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Afandi ir kt. (2017), Asteriou ir kt. (2014), Binatli (2012), Bucevska (2019), Elmawazini ir kt. (2013), Ersoy ir Baykal (2016), Hailemariam ir kt. (2021), Jain-Chandra ir kt. (2016), Jaumotte ir kt. (2013), Lee ir kt. (2013), Mudričenko ir kt. (2023), Nikoloski (2009), Rodríguez-Pose ir Tselios (2009), Seabela ir kt. (2024), Shahbaz (2010), Siami-Namini ir Hudson (2019), Teixeira ir Loureiro (2019).

Apibendrinant, pajamų nelygybę lemia įvairūs ekonominiai veiksniai, tokie kaip gamtinių išteklių kiekis, ekonominis augimas, tarptautinė prekyba, investicijų kiekis, nedarbo lygis ar infliacija. Remiantis nagrinėtais šaltiniais, šių veiksnių poveikis pajamų pasiskirstymui yra įvairus ir dažnai priklauso nuo autorių tyrimui pasirinktų duomenų ar tuometinių aplinkybių, pavyzdžiui, šalies ekonominės plėtros lygio, laikotarpio ar kitų socialinių ir ekonominių sąlygų.

1.4.2 Politiniai ir socialiniai veiksniai

Keletas iš politinių veiksnių turinčių įtakos pajamų nelygybei yra politinis stabilumas ir demokratijos lygis valstybėje (Islam, 2016; Knutsen, 2015; Milanovic ir kt., 2001; Nikoloski, 2009; Nikoloski, 2015; Reuveny ir Li, 2003). Nors dalis autorių teigia, jog demokratijos lygis valstybėje įtakos pajamų nelygybei neturi (Nikoloski, 2009; Nikoloski, 2015) arba turi tik netiesioginę (Milanovic ir kt., 2001), kiti teigia, jog didesnis demokratijos lygis valstybėje mažina pajamų nelygybę (Islam, 2016; Knutsen, 2015; Reuveny ir Li, 2003). Stabiliose demokratinėse valstybėse yra skiriamas didesnis dėmesys adekvačiam lygybės užtikrinimui. Tai gali būti daroma socialinių išmokų pagalba, minimalaus darbo užmokesčio nustatymu (ir adekvačiu jo pakėlimu atsižvelgiant į vyraujančias ekonomines tendencijas), progresinių mokesčių įvedimu. Apibendrinant, nelygybę dalinai galima suvaldyti taikant gerovės valstybės konceptą (t. y. taikyti tikslines ekonominės-socialinės politikos priemones) (Zabarauskaitė ir Blažienė, 2011). Tačiau ir čia galima įžvelgti dviprasmiškumą. Žemesnių socialinių-ekonominių sluoksnių gyventojai gali daryti spaudimą dėl mokesčių kėlimo (siekdami sumažinti valstybei tenkančių mokesčių dalį ir taip padidinti savo gaunamas pajamas) ir socialinių išmokų didinimo (siekdami padidinti savo pajamas papildomai gaunant vis didesnes socialines išmokas) (Nikoloski, 2009). Kita vertus, tokiu atveju demokratinis valdymas gali tapti socialistiniu, o vėliau ir kraštutiniai socialistiniu (pavyzdžiui komunistiniu), kuomet absoliučiai viskas yra dalinama po lygiai.

Kaip jau minėta aukščiau (1.1 poskyryje) pajamų nelygybė gali turėti įtakos išsilavinimo prieinamumui. Tačiau egzistuoja ir priešingas ryšys – išsilavinimo lygis valstybėje taip pat gali turėti įtakos pajamų nelygybei. Pasak Pasaulio Banko (2010), išsilavinimas yra galingiausias įrankis, siekiant sumažinti pajamų nelygybę. Augant ekonomikai didėja aukštesnį išsilavinimą turinčių žmonių paklausa. Iš to galima daryti išvadą, kad kuo didesnis išsilavinimo lygis (čia turima omenyje tiek vidurinį, tiek aukštesnįjį bei aukštąjį išsilavinimą turinčių ar papildomai (pavyzdžiui kursuose) savo žinias gilinusių žmonių kiekis), tuo pajamų nelygybė turėtų būti mažesnė. Taip yra dėl vienodų ar panašių galimybių susirasti geriau apmokamą darbą ir dėl to gauti didesnes pajamas (Bruns ir Rakotomalala, 2003; Bucevska, 2019; Hailemariam ir kt., 2021; Lee ir kt., 2013; Rodríguez-Pose ir Tselios, 2009).

Demografiniai veiksniai, tokie kaip populiacijos augimo tempas turi įtakos pajamų pasiskirstymui. Bucevska (2019) teigia, jog populiacijos augimo tempas turi neigiamą poveikį pajamų nelygybei, t. y. didėjant gyventojų skaičiui valstybėje, nevienodas pajamų pasiskirstymas mažėja. Priešingą rezultatą gavo Seabela ir kt. (2024) – didėjant gyventojų skaičiui valstybėje, nevienodas pajamų pasiskirstymas didėja.

4 lentelė. *Pajamų nelygybę lemiantys politiniai ir socialiniai veiksniai ir jų poveikis*

Politinis/socialinis veiksnys	Poveikis pajamų nelygybei	Autoriai
Demokratijos lygis valstybėje	Augant veiksniai, pajamų nelygybė mažėja	Islam (2016) Knutsen (2015) Reuveny ir Li (2003)
	Poveikio nėra	Milanovic ir kt. (2001) Nikoloski (2009) Nikoloski (2015)
Išsilavinimo lygis	Augant veiksniai, pajamų nelygybė mažėja	Bruns ir Rakotomalala (2003) Bucevska (2019) Lee ir kt. (2013) Hailemariam ir kt. (2021) Rodríguez-Pose ir Tselios (2009)
Populiacijos augimas	Augant veiksniai, pajamų nelygybė didėja	Seabela ir kt. (2024)
	Augant veiksniai, pajamų nelygybė mažėja	Bucevska (2019)

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: Bruns ir Rakotomalala (2003), Bucevska (2019), Hailemariam ir kt. (2021), Islam (2016), Knutsen (2015), Lee ir kt. (2013), Milanovic ir kt. (2001), Nikoloski (2009), Nikoloski (2015), Reuveny ir Li (2003), Rodríguez-Pose ir Tselios (2009), Seabela ir kt. (2024).

Apibendrinant, politiniai ir socialiniai veiksniai turi reikšmingą poveikį pajamų nelygybei. Politinis stabilumas ir demokratijos lygis gali padėti mažinti pajamų nelygybę, ypač jei taikomas gerovės valstybės konceptas. Išsilavinimo lygis yra itin svarbus mažinant pajamų nelygybę, nes jis suteikia galimybes gauti geriau apmokamus darbus ir užtikrina palankesnę pajamų pasiskirstymą, o populiacijos augimo poveikis, nagrinėtuose straipsniuose, buvo nevienareikšmis.

2. EMPIRINIO TYRIMO EIGA BEI NAUDOTI EKONOMETRINIAI METODAI

2.1 Tyrimo tikslas, duomenys ir eiga

Pagrindinis šio darbo empirinio tyrimo tikslas – identifikuoti veiksnius, lemiančius pajamų nelygybę Lietuvoje, pasitelkiant laiko eilučių analizės metodus. Pajamų nelygybę lemiantys veiksniai dažnai nustatomi, naudojant laiko eilučių duomenis ir joms tinkamus analizės metodus (Ali ir Ahmad, 2013; Ali, Mustafa ir Shahbazi, 2013; Amri, 2018; Basri ir kt., 2024; Cetin ir kt., 2021; Chen ir kt., 2016; Duca ir Saving, 2016; Hailemariam ir kt., 2021; Maddah, 2013; Muhibbullah ir Das, 2019; Teixeira ir Loureiro, 2019; Seabela ir kt., 2024; Shahbaz, 2010; Siami-Namini ir Hudson, 2019). Tyrimui atlikti naudojami duomenys iš penkių skirtingų šaltinių:

- Oficialiosios statistikos portalo;
- Europos sveikatos informacijos vartų duomenų bazės;
- Pasaulio Banko grupės duomenų bazės;
- „Marcotrends“ duomenų bazės;
- „Our World in Data“ duomenų bazės.

Sudarytą duomenų rinkinį sudaro metiniai dešimties kintamųjų duomenys apie Lietuvą laikotarpiu nuo 1999 iki 2023 metų. Prieš atliekant modeliavimą, duomenys paruošiami: atliekama duomenų analizė bei papildomos transformacijos (plačiau aprašyta 3.1 poskyryje).

Nagrinėjant kitų autorių atliktus tyrimus, galima teigti, kad dažniausiai yra naudojamas vektorinės autoregresijos (VAR) modelis (Chen ir kt., 2016; Hailemariam ir kt., 2021; Maddah, 2013; Teixeira ir Loureiro, 2019), konkrečiai – viena iš jo formų – vektorinis paklaidų taisymo modelis (VECM) (Ali ir Ahmad, 2013; Ali ir kt., 2013; Amri, 2018; Basri ir kt., 2024; Cetin ir kt., 2021; Duca ir Saving, 2016; Muhibbullah ir Das, 2019; Teixeira ir Loureiro, 2019; Seabela ir kt., 2024; Shahbaz, 2010; Siami-Namini ir Hudson, 2019). Šie du metodai, skirti laiko eilučių analizavimui, ir buvo įgyvendinti. Siekiant užtikrinti tinkamą VAR ir VECM modelių taikymą, buvo atlikti papildomi parengiamieji veiksmai prieš modeliuojant:

1. Atliktas stacionarumo patikrinimas:
 - a. Vizualus testas;
 - b. Elioto, Rotenbergo ir Stoko vienetinių šaknų testas;
2. Atliktas multikolinearumo patikrinimas;
3. Parinkta modelio eilė, naudojantis Akaikės (AIC), Hannan – Quinn (HQ) ir Schwarz (SC) informaciniais kriterijais;

4. Atliktas kointegravimo patikrinimas:
 - a. Johanseno pėdsako testas;
 - b. Johanseno maksimalios tikrinės reikšmės testai;

ir sumodeliavus:

1. Atliktas Grangerio priežastingumo testas;
2. Patikrinta autokoreliacijos problema;
3. Atlikta Gini koeficiento prognozė ir, naudojantis vidutinės kvadratinės paklaidos šaknies (RMSE) rodikliu, jos vertinimas;
4. Įvertinti impulso atsako funkcijos rezultatai.

Visi statistiniai skaičiavimai ir modeliavimas atlikti naudojantis RStudio aplinka. Šiame procese naudotos šios R programavimo kalbos bibliotekos :

- readxl – duomenų importavimui iš Excel formato;
- ggplot2 – vizualizacijų kūrimui;
- urca – Elioto, Rotenbergo ir Stoko vienetinių šaknų testui atlikti;
- vars – VAR modelio įgyvendinimui;
- corplot – koreliacijos grafiko sudarymui;
- forecast – prognozavimui ir rezultatų vertinimui.

2.2 Naudotų metodų ekonometrinis aprašymas

Šiame poskyryje aprašomi abu naudoti modeliai bei papildomai atlikti žingsniai. Pirmas etapas – kiekvieno iš tiriamų kintamųjų stacionarumo patikrinimas. Tam, kad stochastinis procesas būtų laikomas stacionariu, jis turi būti statistinėje pusiausvyroje, t. y. jo vidurkis, dispersija ir kovariacija turi nepriklausyti nuo laiko (Kirchgässner ir kt., 2012). Tam patikrinti naudojami du būdai: vizualinis testas, kurio metu grafiškai analizuojamos kintamųjų reikšmės ir siekiama pastebėti, ar egzistuoja augimo ar mažėjimo tendencija, ir Elioto, Rotenbergo ir Stoko vienetinių šaknų testas, kuriame remiantis t statistika siekiama priimti arba atmesti nulinę hipotezę H_0 : kintamasis yra nestacionarus (Elliott ir kt., 1992). Tik stacionarus kintamieji įtraukiami į VAR modelį.

Kitas žingsnis – multikolinearumo patikrinimas. Multikolinearumas, tai tokia situacija, kuomet tarp dviejų ar daugiau nepriklausomų kintamųjų egzistuoja tiesinė priklausomybė, dar vadinama koreliacija (Alin, 2010). Patikrinimui naudojama koreliacijų matrica, kurioje koreliacija tarp visų kintamųjų porų apskaičiuota pagal [1]. Jei gautos vertės viršija $\pm 0,8$, bus laikoma, kad tarp konkrečioje poroje esančių kintamųjų egzistuoja multikolinearumo problema. Tokios kintamųjų poros į galutinį modelį nėra įtraukiamos.

$$corr = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}}, \quad [1]$$

čia $corr$ – koreliacija, X_i ir Y_i kintamųjų reikšmės, $\bar{X}$ ir $\bar{Y}$ kintamųjų vidurkiai. Dar vienas svarbus žingsnis prieš pradedant modeliuoti pajamų nelygybę yra tinkamos modelio eilės nustatymas. Modelio eilė apibrėžiama kaip skaičius, nurodantis kiek praeities laiko momentų (šio tyrimo atveju – metų), turinčių įtakos dabartinėms kintamųjų reikšmėms, įtraukiama į modelį (Lütkepohl, 2013, Kirchgässner ir kt., 2012). Modeliuojant siekiama realizuoti žemiausios įmanomos eilės modelį, kuriame paklaidos tenkina baltojo triukšmo reikalavimus, turint omenyje, jog vis didesnis eilės skaičius didina parametrų skaičių modelyje ir jį tampa vis sunkiau interpretuoti. Modelio eilė nustatoma naudojantis AIC, SC ir HQ informaciniais kriterijais, kurie apskaičiuojami pagal [2] – [4], o tinkamiausia modelio eilė parenkama pagal kriterijų minimalią reikšmę.

$$AIC = \ln \left(\left| \frac{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2}{T} \right| \right) + 2 \frac{pK^2}{T}, \quad [2]$$

$$SC = \ln \left(\left| \frac{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2}{T} \right| \right) + \ln(T) \frac{pK^2}{T}, \quad [3]$$

$$HQ = \ln \left(\left| \frac{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2}{T} \right| \right) + 2 \ln(\ln(T)) \frac{pK^2}{T}, \quad [4]$$

čia $\hat{\varepsilon}$ – paklaida, p – modelio eilė, K – kintamųjų skaičius, T – stebėjimų skaičius. Paskutinis žingsnis prieš pradedant modeliuoti, yra kointegruotumo patikrinimas bei kointegruojančių vektorių skaičiaus nustatymas. Kintamieji laikomi kointegruotais, jeigu tarp jų egzistuoja ilgalaikis ekonominis ryšys (Kirchgässner ir kt., 2012). Kitaip tariant, jeigu nestacionarių kintamųjų tam tikras tiesinis derinys sukuria stacionarias paklaidas, šie kintamieji yra laikomi kointegruotais. Kointegracijos analizė yra būtina siekiant pagrįstai taikyti VECM modelį, kuris leidžia modeliuoti tiek trumpalaikius svyravimus, tiek ilgalaikę pusiausvyrą tarp kintamųjų. Kointegruojančių vektorių skaičius nustatomas taikant Johanseno pėdsako [5] bei maksimalios tikrinės reikšmės [6] testus, kurie yra grindžiami charakteringųjų šaknų įverčiais.

$$\lambda_{pėdsakas}(r) = -T \sum_{i=r+1}^K \ln(1 - \lambda_i), \quad [5]$$

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}), \quad [6]$$

čia λ – charakteringųjų šaknų įverčiai, T – stebėjimų skaičius, K – kintamųjų skaičius, r – kointegruojančių vektorių skaičius. Remiantis šių testų rezultatais, siekiama priimti arba atmesti nulinę hipotezę H_0 : kointegruojančių vektorių skaičius yra mažesnis už r arba lygus r (Kirchgässner ir kt., 2012).

Atlikus visus ankstesnius parengiamuosius žingsnius, galima pradėti modeliuoti pajamų nelygybę naudojantis VAR ir VECM modeliais. Abu modeliai, kaip ir bet kokie kiti modeliai, turi savo privalumus, trūkumus ir apribojimus. Abu modeliai yra tinkami darbui su laiko eilutėmis, tačiau skiriasi taikymo prielaidomis. Pagrindinis VAR modelio reikalavimas yra toks, jog visi į jį įtraukti kintamieji privalo būti stacionarūs, t. y. integruoti nulinei eile $I(0)$, o VECM modelis yra skirtas nestacionarioms, tačiau kointegruotoms³ laiko eilutėms (Kirchgässner ir kt., 2012).

VAR modeliai yra gana paprasti, lengvai interpretuojami, tinkami prognozavimui, tačiau tiksliais rezultatams pasiekti reikia didelio duomenų kiekio, taip pat reikia suprasti, kad šie modeliai yra labiau tinkami trumpalaikėms prognozėms ir ryšiams nustatyti, dėl to gali atsirasti pernelyg didelis pritaikymas. VECM modeliams taip pat reikia didelio kiekio duomenų ir yra tinkami prognozavimui, papildomai jie pasižymi klaidos korekcijos mechanizmu, yra tinkami tirti ilgalaikius ryšius, todėl yra sudėtingesni nei VAR modeliai.

Apibendrinant, galima teigti, jog nors ir egzistuoja tam tikri trūkumai ar apribojimai, VAR ir VECM modeliai yra tinkami laiko eilučių analizei atlikti ir pajamų nelygybę lemiančių veiksnių bei jų poveikio nustatymui. Modelių bendrosios lygtys atrodo taip:

$$VAR: Y_t = \delta_t + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + U_t, \quad [7]$$

$$VECM: \Delta Y_t = -\Pi Y_{t-1} + \delta_t + \sum_{i=1}^{p-1} A_i^* \Delta Y_{t-i} + U_t, \quad [8]$$

kai $\Pi = A(1) = I - \sum_{i=1}^p A_i$ ir $A_i^* = -\sum_{j=i+1}^p A_j$, $i = 1, 2, \dots, p-1$, čia Y – stacionarių kintamųjų reikšmių matrica, ΔY – kointegruotų kintamųjų reikšmių matrica, δ – konstantų matrica, A – koeficientų matrica, U – paklaidų matrica, Π – ilgalaikių ryšių tarp kintamųjų matrica, t – laiko periodas, p – modelio eilė. Šio tyrimo atvejui patikslintos lygtys, pateiktos 3 skyriuje.

Sudarius VAR ir VECM modelius, atliekamas Grangerio priežastingumo testas, kurio pagrindinis tikslas yra nustatyti, ar į modelį įtraukti nepriklausomi kintamieji turi statistinę vertę prognozuojant priklausomą kintamąjį. Atliekant šį testą yra siekiama priimti arba atmesti nulinę hipotezę H_0 : nepriklausomas(-i) kintamasis(-ieji) neturi statistiškai reikšmingo poveikio nepriklausomam kintamajam (Kirchgässner ir kt., 2012). Jei hipotezė atmetama, daroma išvada, kad egzistuoja Grangerio priežastinis ryšys, t. y. vienas ar keli kintamieji padeda prognozuoti kito kintamojo reikšmes (Kirchgässner ir kt., 2012). Taip pat yra patikrinama, ar neegzistuoja paklaidų autokoreliacijos problema, t. y. ar modelio paklaidos tenkina baltojo triukšmo reikalavimus

³ Kointegruotos laiko eilutės yra tokios eilutės, kurios atskirai paėmus nėra stacionarios, tačiau tiesinis jų darinys yra stacionarus.

(Kirchgässner ir kt., 2012). Ši problema tiriama autokorelogramų braižymu, patikrinant ar gautos vertės neperžengia pasikliautinojo intervalo ribų.

Toliau sudaryti VAR ir VECM modeliai naudojami pajamų nelygybės reikšmių prognozei keletui metų į priekį. Tai atliekama remiantis [9] (VECM modelis konvertuojamas į VAR modelio formą):

$$\hat{Y}_{t+h} = \hat{\delta}_{t+h} + \sum_{i=1}^p A_i \hat{Y}_{t+h-i} + U_{t+h}, \quad [9]$$

čia $\hat{Y}$ – kintamųjų reikšmių ir jų prognozių matrica, $\hat{\delta}$ – konstantų ir jų prognozių matrica, A – koeficientų matrica, U – paklaidų matrica, t – laiko periodas, h – prognozuojamų laikotarpių kiekis, p – modelio eilė (Lütkepohl, 2005). Gautų prognozių tikslumas įvertinamas naudojantis RMSE kriterijumi [10].

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{h} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}, \quad [10]$$

čia $RMSE$ – vidutinės kvadratinės paklaidos šaknis, h – prognozuojamų laikotarpių kiekis, y – tikroji kintamojo reikšmė, $\hat{y}$ – prognozuojama kintamojo reikšmė. Galimos RMSE reikšmės gali būti bet koks realusis skaičius tarp 0 ir begalybės, tačiau laikoma, jog geriausias prognozes pateikia tas modelis, kurio RMSE reikšmė yra mažiausia (Chicco ir kt., 2021); Hodson, 2022).

Galiausiai, įsitikinus, kad modelis tenkina visas aukščiau išvardintas sąlygas bei geba pateikti tikslias prognozes, patikrinami jo impulso – atsako funkcijos rezultatai. Impulso–atsako funkcijos leidžia įvertinti, kaip priklausomasis kintamasis – šiuo atveju, pajamų nelygybė – tam tikru laikotarpiu t reaguoja į staigų vieno iš nepriklausomų kintamųjų pokytį (šoką), įvykusį ankstesniu laikotarpiu $t-k$ (Lütkepohl, 2005). Kitaip tariant, ši analizė suteikia galimybę identifikuoti tiek šoko poveikio kryptį (teigiamą ar neigiamą), tiek jo trukmę bei intensyvumą. Šios analizės rezultatai interpretuojami siekiant nustatyti, kurie veiksniai daro reikšmingą poveikį pajamų nelygybei Lietuvoje ir kaip šis poveikis pasireiškia. Gauti rezultatai interpretuojami ir pateikiamos galutinės išvados – kurie veiksniai ir kaip veikia pajamų nelygybę Lietuvoje.

3. PAJAMŲ NELYGYBĘ LEMIANČIŲ VEIKSNIŲ NUSTATYMAS

3.1 Laiko eilučių analizei naudotų duomenų aprašymas ir apdorojimas

Darbe naudotą duomenų rinkinį sudaro metiniai 10 kintamųjų duomenys surinkti iš 5 skirtingų šaltinių (iš viso 25 įrašai). Toliau bus aprašomas kiekvienas kintamasis (skliaustuose nurodomas vėliau lygtyse naudojamas trumpinys) bei jam atliktos transformacijos.

Metai. Laiko kintamasis nurodantis laiko tarpą, kuriame surinkti duomenys. Reikšmės prasideda nuo 1999 metų ir baigiasi 2023 metais.

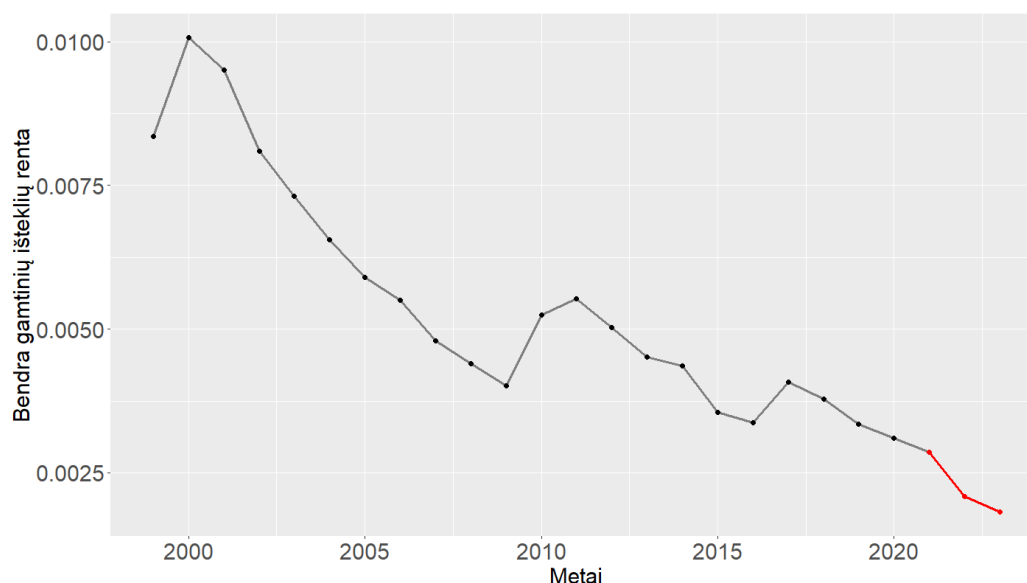
Gini indeksas (gini). Priklausomas kintamasis, kuris nurodo piniginių disponuojamų ekvivalentinių pajamų pasiskirstymą tarp namų ūkių procentais. Informacija surinkta iš dviejų šaltinių: Oficialiosios statistikos portalo (nuo 2008 metų iki 2023 metų) ir Europos sveikatos informacijos vartų duomenų bazės (nuo 1999 metų iki 2021 metų). Persidengiančiuose laikotarpiuose duomenys sutampa, išskyrus 2008, 2009 ir 2010 metus. Taip gali būti dėl naudotų skirtingų tarpinių duomenų ar metodologinių skirtumų. Kadangi skirtumai nėra dideli, ši problema buvo išspręsta išvedant vidurkį iš abiejų duomenų bazių. Atliekant analizę duomenys buvo konvertuoti į dešimtainius skaičius.

Bendras vidaus produktas (bvp). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis ekonominį augimą, išreikštą bendruoju vidaus produktu (mln. eur). Rodiklis apskaičiuotas palyginamosiomis kainomis (grandininio susiejimo metodu) nepašalinus sezono ir darbo dienų skaičiaus įtakos. Duomenys gauti iš Oficialiosios statistikos portalo.

Tarptautinė prekyba (tarpt_prek). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis suminį tarptautinės prekybos prekėmis balansą (tūkst. eur). Duomenys gauti iš Oficialiosios statistikos portalo. Visos reikšmės yra neigiamos, o tai reiškia, jog importuojamų prekių kiekis yra didesnis nei eksportuojamų.

Gamtiniai ištekliai (gamt). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis bendrą gamtinių išteklių rentą procentais (nuo bendro vidaus produkto (BVP)). Jį sudaro naftos, gamtinių dujų, anglies (kietos ir minkštos), mineralų ir miško rentos mokesčių suma. Informacija gauta iš Pasaulio Banko grupės duomenų bazės. Kadangi pateikti duomenys siekia tik iki 2021 metų ir yra pastebėtas tiesinis pasiskirstymas, dveji paskutiniai įrašai (2022 ir 2023 metais) replikuoti naudojant tiesinę regresiją (pažymėta raudonai 6 paveiksle). Atliekant analizę duomenys buvo konvertuoti į dešimtainius skaičius.

6 paveikslas. Bendra gamtinių išteklių renta (įtraukiant ir prognozuojamas vertes)



Šaltinis: parengta autorės, remiantis: Pasaulio Banko grupės duomenų bazės duomenimis ir tiesinės regresijos rezultatu.

Investicijų kiekis (invest). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis tiesiogines užsienio investicijas laikotarpio pabaigoje (mln. eur) iš viso pagal visas ekonominės veiklos rūšis ir kilmę. Duomenys gauti iš Oficialiosios statistikos portalo.

Nedarbo lygis (nedarb). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis nedarbo lygį procentais iš viso pagal amžiaus grupes, įtraukiant tiek miestą, tiek kaimą, ir vyrus, ir moteris. Duomenys gauti iš Oficialiosios statistikos portalo. Atliekant analizę duomenys buvo konvertuoti į dešimtainius skaičius.

Infliacija (infl). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis infliacijos dydį, matuojamas vartotojų kainų indeksu. Šis kintamasis atspindi metinį procentinį vidutiniam vartotojui tenkančių išlaidų, susijusių su prekių ir paslaugų krepšelio įsigijimo, pokytį ir yra išreikštas procentais. Duomenys gauti iš Marcotrends duomenų bazės. Atliekant analizę duomenys buvo konvertuoti į dešimtainius skaičius.

Demokratijos lygis valstybėje (demo). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis geriausią įvertinimą, koku mastu politiniai lyderiai išrenkami visapusiškai per laisvus ir sąžiningus rinkimus ir yra užtikrinamos asociacijų bei saviraiškos laisvės. Galimos įverčio reikšmės yra tarp 0 ir 1, kur 1 atitinka aukščiausią demokratijos lygio įvertinimą. Duomenys gauti iš „Our World in Data“ duomenų bazės.

Išsilavinimo lygis (educ). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis 25-64 metų Lietuvos gyventojų išsilavinimą pagal ISCED 5, 6, 7, 8⁴ kvalifikaciją. Kintamasis matuojamas tūkstančiais. Duomenys gauti iš Oficialiosios statistikos portal.

Populiacijos augimas (pop). Nepriklausomas kintamasis, nurodantis nuolatinių gyventojų skaičių metų pradžioje. Duomenys gauti iš Oficialiosios statistikos portal.

Papildomai kiekvienam kintamajam (išskyrus metams) buvo atliktos dvi transformacijos. Pirmiausia visi kintamieji logaritmuoti pagal [11] ir apskaičiuotas gautų logaritmuotų reikšmių pokytis pagal [12].

$$x_t = \ln(X_t) \cdot 100, \quad [11]$$

$$\delta x_t = x_t - x_{t-1}, \quad [12]$$

čia X_t – pradinė kintamojo reikšmė laiko periode t , x_t – logaritmuota kintamojo reikšmė, δx_t – logaritmuoto kintamojo pokytis, t – laiko periodas. Šios transformacijos atliktos siekiant palengvinti interpretaciją, stabilizuoti dispersiją ir paversti multiplikacinius ryšius į adityvius taip pagerinant tiesiškumą. Duomenų rinkinyje egzistuoja ir neigiami skaičiai (tarptautinės prekybos ir infliacijos kintamuosiuose), dėlto jų vertės buvo atitinkamai padidintos per 10000000 ir 1 vienetą. Taip pat svarbu paminėti, kad dėl logaritmuotų kintamųjų pokyčių duomenų rinkinys sumažėjo per vieną įrašą ir dabar reikšmės prasideda nuo 2000 metų ir baigiasi 2023 metais.

3.2 VAR modelis

Pirmasis įgyvendintas metodas – laiko eilučių analizavimas naudojantis VAR modeliu. Pagrindinė VAR modelio sąlyga yra duomenų stacionarumas, dėl to pirmiausia visiems kintamiesiems ir jų transformacijos buvo atlikti du stacionarumo testai – vizualus įvertinimas (16 paveikslas) ir Elioto, Rotenbergo ir Stoko vienetinių šaknų testas (20 lentelė). Žvelgiant į gamtinių išteklių ir populiacijos augimo grafikus, pastebimas aiškiai išreikštas verčių mažėjimas, priešingas rezultatas pastebimas BVP, investicijų kiekio ir išsilavinimo lygio grafikuose – čia pastebėtas aiškiai išreikštas verčių didėjimas. Kiti kintamieji atrodo stabilūs, t. y. jų vertės susikoncentravusios apie tam tikrą reikšmę su nedideliais svyravimais. Vertinant logaritmuotas kintamųjų reikšmes rezultatai tokie patys, o logaritmuotų verčių pokyčiai visi atrodo stacionarūs. Remiantis Elioto, Rotenbergo ir Stoko vienetinių šaknų testu, visi kintamieji (išskyrus nedarbo lygį) ir jų logaritmai (išskyrus nedarbo lygį, tarptautinę prekybą ir išsilavinimo lygį) yra nestacionarūs. Logaritmuotų verčių pokyčiai stacionarūs visiems kintamiesiems išskyrus nedarbo

⁴ Švietimo programų lygmenys: 5 – trumpo ciklo tretinis išsilavinimas (Pagal Lietuvos Respublikos teisės aktus nenustatytas švietimo programų lygmuo), 6 – bakalauro ir profesinio bakalauro studijos, 7 – magistrantūros studijos, 8 – doktorantūra (Dėl Lietuvos standartizuoto švietimo klasifikatoriaus Švietimo programoms pagal lygius klasifikuoti tvirtinimo, 2013 m. gruodžio 11 d. Nr. V-1232).

lygi ir populiacijos augimą. Apibendrinti rezultatai pateikiami 5 lentelėje. Remiantis abiejų stacionarumo testų rezultatais visi logaritmuotų kintamųjų pokyčiai laikomi stacionariais ir bus naudojami tolesniuose etapuose.

5 lentelė. *Stacionarumo vertinimas*

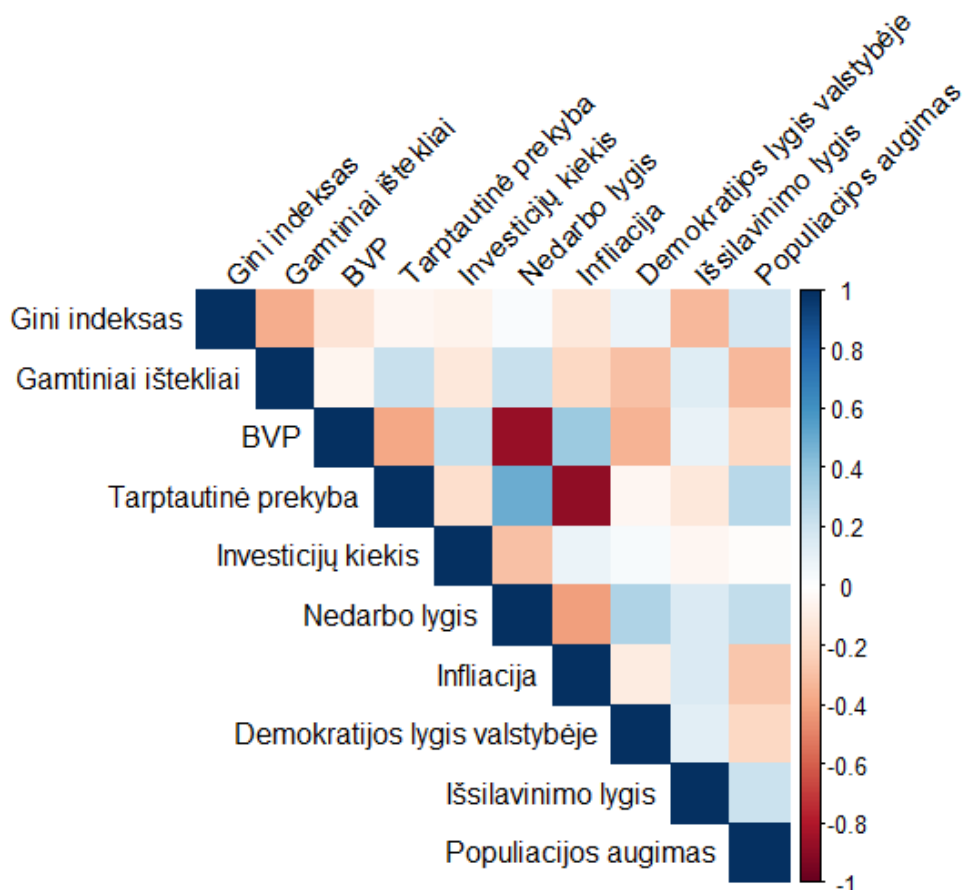
Kintamasis	Transformacija	Vizualios patikros rezultatas	Elioto, Rotenbergo ir Stoko vienetinių šaknų testo rezultatas
Gini indeksas	-	Stacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Stacionaru	Nestacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
Gamtiniai ištekliai	-	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
BVP	-	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
Tarptautinė prekyba	-	Stacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Stacionaru	Stacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
Investicijų kiekis	-	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
Nedarbo lygis	-	Stacionaru	Stacionaru
	Logaritmas	Stacionaru	Stacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Nestacionaru
Infliacija	-	Stacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Stacionaru	Nestacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
Demokratijos lygis valstybėje	-	Stacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Stacionaru	Nestacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
Išsilavinimo lygis	-	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Nestacionaru	Stacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Stacionaru
Populiacijos augimas	-	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmas	Nestacionaru	Nestacionaru
	Logaritmo pokytis	Stacionaru	Nestacionaru

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Kitas svarbus žingsnis yra kintamųjų įtrauktį į VAR modelį skaičiaus nustatymas. Iš visų kintamųjų galima sudaryti 511 kombinacijų ir atitinkamai tokį patį skaičių modelių. Atlikus Grangerio priežastingumo patikrinimą ir įvertinus tinkamumą modeliavimui, tinkamų kombinacijų skaičių sumažintas iki 187.

Kita sąlyga VAR modeliuose yra multikolinearumo nebuvimas. Atliekant multikolinearumo patikrinimą siekiama įvertinti, ar tarp nepriklausomų kintamųjų neegzistuoja stipri koreliacija. Stipri koreliacija reikštų, kad vieną kintamąjį galima beveik tiksliai išreikšti kitu kintamuoju (Daoud, 2017; Alin, 2010; Shrestha, 2020). Tai galutiniame modelyje sudarytų tokias problemas kaip nestabilūs koeficientų įverčiai bei sumažėjęs statistinis reikšmingumas. Taip pat tokį modelį gali būti sunku interpretuoti (Daoud, 2017; Alin, 2010). Remiantis gautais rezultatais (7 paveikslas), pastebimas aukštas koreliacijos lygis tarp nedarbo lygio ir BVP bei infliacijos ir tarptautinės prekybos. Pašalinus kintamųjų kombinacijas, kuriose yra bent viena paminėta pora, galimų modelių skaičius sumažėja iki 103.

7 paveikslas. *Multikolinearumo įvertinimas*



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Likusieji galimi modeliai buvo tobulinami toliau. Naudojant RMSE testą, buvo įvertintas modelių gebėjimas prognozuoti Gini indeksą du laikotarpius į priekį. Atmetus modelius, kurių RMSE įvertis didesnis už 3, liko 23 tinkami modeliai, iš kurių 4 su geriausiais rezultatais buvo pasirinkti galutinei analizei atlikti.

Prieš tęsiant modeliavimą, buvo priimtos kelios prielaidos:

1. Maksimali galima modelio eilė yra 5. Šia prielaida siekiama atsižvelgti į ekonominę dinamiką.
2. Analizuojant kiekvieną veiksnį atskirai, paskutinis įrašas nėra įtraukiamas į modelio apmokymo imtį, taip pasiliekant paskutinius 2023 metus prognozavimui.
3. Analizuojant keturias kombinacijas, du paskutiniai įrašai nėra įtraukiami į modelio apmokymo imtį, taip pasiliekant paskutinius 2022 ir 2023 metus prognozavimui.

Toliau bus aptariami gauti rezultatai 4 geriausioms kombinacijoms. Taip pat bus apžvelgti ir modeliai, kuriuose yra tik po vieną nepriklausomą kintamąjį, siekiant įvertinti kiekvieno izoliuoto veiksnio poveikį pajamų nelygybei.

3.2.1 Izoliuotas kiekvieno kintamojo poveikis pajamų nelygybei

Siekiant ištirti kiekvieno kintamojo poveikį pajamų nelygybei, pirmiausia yra parenkama tinkama modelio eilė. Tinkamai eilei nustatyti atsižvelgiama į AIC, HQ ir SC kriterijus. Apibendrinti rezultatai pateikiami 6 ir 7 lentelėje.

6 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai

Veiksnys	Kriterijus	Siūloma eilė	Pasirinkta eilė
Gamtiniai ištekliai	AIC	5	5
	HQ	5	
	SC	1	
	FPE	5	
BVP	AIC	4	4
	HQ	4	
	SC	1	
	FPE	4	
Tarptautinė prekyba	AIC	4	2
	HQ	4	
	SC	2	
	FPE	2	

7 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (tęsinys)

Veiksny	Kriterijus	Siūloma eilė	Pasirinkta eilė
Investicijos	AIC	2	2
	HQ	2	
	SC	2	
	FPE	2	
Nedarbo lygis	AIC	4	4
	HQ	4	
	SC	2	
	FPE	4	
Infliacija	AIC	4	1
	HQ	1	
	SC	1	
	FPE	1	
Demokratijos lygis valstybėje	AIC	2	2
	HQ	2	
	SC	2	
	FPE	2	
Išsilavinimo lygis	AIC	5	5
	HQ	5	
	SC	1	
	FPE	4	
Populiacijos augimas	AIC	2	2
	HQ	2	
	SC	2	
	FPE	2	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Tuomet sudaromi siūlomos eilės modeliai. Į juos įtraukiant visų eilių vėlavimus, buvo pastebėta, kad ne visi (daugeliu atvejų tik keli) kintamieji yra statistiškai reikšmingi. Siekiant to išvengti modeliai buvo apriboti į juos įtraukiant tik tuos koeficientus, kurie yra statistiškai reikšmingi taikant 10% pasikliautinąjį intervalą (apriboti modeliai pažymėti žvaigždute).

Modelyje, kuriame gamtiniai ištekliai pasirinkti kaip nepriklausomas kintamasis, liko tik vienas statistiškai reikšmingas vėlavimas.

$$\begin{aligned} \delta gini_t = & -0,267\delta gini_{t-1} - 0,092\delta gamt_{t-1} - 0,233\delta gini_{t-2} - 0,077\delta gamt_{t-2} \\ & - 0,208\delta gini_{t-3} + 0,101\delta gamt_{t-3} - 0,184\delta gini_{t-4} \end{aligned} \quad [13]$$

$$\begin{aligned} & + 0,031\delta gamt_{t-4} - 0,040\delta gini_{t-5} + 0,136\delta gamt_{t-5} + 0,465 \\ \delta gini_t^* = & -0,138\delta gamt_{t-1} \end{aligned} \quad [14]$$

Lygtyje su BVP kintamuoju statistiškai reikšmingi yra antras ir ketvirtas BVP vėlavimai ir trečias pačio gini koeficiento vėlavimas.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & -0,126\delta gini_{t-1} - 0,198\delta bvp_{t-1} - 0,073\delta gini_{t-2} + 0,364\delta bvp_{t-2} \\ & - 0,199\delta gini_{t-3} + 0,065\delta bvp_{t-3} - 0,221\delta gini_{t-4} - 0,352\delta bvp_{t-4} \quad [15] \\ & + 0,491\end{aligned}$$

$$\delta gini_t^* = 0,334\delta bvp_{t-2} - 0,243\delta gini_{t-3} - 0,322\delta bvp_{t-4} \quad [16]$$

Jokie tarptautinės prekybos vėlavimai nėra statistiškai reikšmingi, nes galutinėje modelio lygtyje pasiliko tik antras gini indekso vėlavimas.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & 0,177\delta gini_{t-1} + 0,050\delta tarpt_{prek_{t-1}} - 0,408\delta gini_{t-2} \\ & - 0,112\delta tarpt_{prek_{t-2}} + 0,756 \quad [17]\end{aligned}$$

$$\delta gini_t^* = -0,424\delta gini_{t-2} \quad [18]$$

Investicijos yra statistiškai reikšmingos pirmame vėlavime. Jos, kartu su antru gini vėlavimu ir konstanta, sudaro apribotą VAR modelio lygtį.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & 0,101\delta gini_{t-1} - 0,192\delta invest_{t-1} - 0,510\delta gini_{t-2} + 0,011\delta invest_{t-2} \\ & + 2,689 \quad [19]\end{aligned}$$

$$\delta gini_t^* = -0,192\delta invest_{t-1} - 0,504\delta gini_{t-2} + 2,877 \quad [20]$$

Statistiškai reikšmingo nedarbo kintamojo vėlavimai yra trečiasis ir ketvirtasis.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & -0,225\delta gini_{t-1} + 0,034\delta nedarb_{t-1} - 0,064\delta gini_{t-2} \\ & - 0,022\delta nedarb_{t-2} - 0,203\delta gini_{t-3} - 0,080\delta nedarb_{t-3} \quad [21] \\ & - 0,166\delta gini_{t-4} + 0,094\delta nedarb_{t-4} - 0,005\end{aligned}$$

$$\delta gini_t^* = -0,089\delta nedarb_{t-3} + 0,097\delta nedarb_{t-4} \quad [22]$$

Kaip ir tarptautinės prekybos, taip ir infliacijos atveju jokie vėlavimai nėra statistiškai reikšmingi, nes galutinėje modelio lygtyje pasiliko tik antras gini indekso vėlavimas.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & 0,125\delta gini_{t-1} + 0,093\delta infl_{t-1} - 0,388\delta gini_{t-2} + 0,278\delta infl_{t-2} \\ & + 0,622 \quad [23]\end{aligned}$$

$$\delta gini_t^* = -0,388\delta gini_{t-2} \quad [24]$$

Identiška situacija pastebėta ir vertinant demokratijos lygį valstybėje.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & 0,100\delta gini_{t-1} + 0,010\delta demo_{t-1} - 0,413\delta gini_{t-2} - 1,302\delta infl_{t-2} \\ & + 0,530 \quad [25]\end{aligned}$$

$$\delta gini_t^* = -0,424\delta gini_{t-2} \quad [26]$$

Vertinant VAR modelį, kuriame nepriklausomas kintamasis yra išsilavinimo lygis, apribotoje lygtyje liko keturi statistiškai reikšmingi kintamieji: trečio ir ketvirto vėlavimo gini indeksas bei ketvirto ir penkto vėlavimo išsilavinimo lygis.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & 0,027\delta gini_{t-1} - 0,545\delta educ_{t-1} - 0,101\delta gini_{t-2} - 0,823\delta educ_{t-2} \\ & - 0,236\delta gini_{t-3} - 0,272\delta educ_{t-3} - 0,227\delta gini_{t-4} \\ & - 0,851\delta educ_{t-4} - 0,120\delta gini_{t-5} + 0,723\delta educ_{t-5} + 4,966\end{aligned}\quad [27]$$

$$\delta gini_t^* = -0,300\delta gini_{t-3} - 0,269\delta gini_{t-4} - 0,555\delta educ_{t-4} + 0,580\delta educ_{t-5} \quad [28]$$

Aukščiau aprašyta situacija, kuomet tik antras gini vėlavimas yra statistiškai reikšmingas, pastebėta ir modeliuojant populiacijos augimą.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & 0,014\delta gini_{t-1} + 2,842\delta pop_{t-1} - 0,399\delta gini_{t-2} - 1,144\delta pop_{t-2} \\ & + 2,476\end{aligned}\quad [29]$$

$$\delta gini_t = -0,424\delta gini_{t-2} \quad [30]$$

Visiems aukščiau išvardintiems modeliams buvo atliktas Grangerio priežastingumo testas. Įvertinus gautus rezultatus pastebėta, kad p reikšmė visais atvejais yra didesnė nei 0,05 (rezultatai pateikti 8 lentelėje). Tai reiškia, jog pasirinktų kintamųjų neverta įtraukti į gini koeficiento modeliavimą. Dėl to buvo nuspręsta šių VAR modelių toliau nebeanalizuoti ir neatlikti prognozavimo testų.

8 lentelė. Grangerio priežastingumo testo rezultatai (izoliuoti kintamieji)

Veiksny	Grangerio priežastingumo testo rezultatas
Gamtiniai ištekliai	0,6719
BVP	0,3164
Tarptautinė prekyba	0,3872
Investicijų kiekis	0,3025
Nedarbo lygis	0,3377
Infliacija	0,5335
Demokratijos lygis valstybėje	0,691
Išsilavinimo lygis	0,528
Populiacijos augimas	0,5837

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Vertinant sudarytas lygtis, išsilavinimo lygis ir pirmi du gamtinių išteklių vėlavimai turi neigiamą poveikį pajamų nelygybei. Priešingas rezultatas pastebėtas vertinat infliaciją – poveikis teigiamas. Kitų veiksnių (BVP, tarptautinės prekybos, investicijų, nedarbo lygio, demokratijos lygio ir populiacijos augimo) poveikis yra svyruojantis. Tačiau apibendrinus gautus rezultatus, galima teigti, kad nei vienas izoliuotas kintamasis neturi statistiškai reikšmingos įtakos pajamų nelygybei. Vis dėlto į šią išvadą reiktų žiūrėti skeptiškai, kadangi tokie rezultatai greičiausiai yra gauti dėl mažos duomenų imties. Įtraukus vienus papildomus metus, t. y. duomenų imties nedalijant į apmokymo ir testavimo imtis, visos p reikšmės šiek tiek sumažėja (tačiau vis tiek

nepakankamai, kad Grangerio testas parodytų norimus rezultatus). Tai parodo, kad turint didesnę duomenų imtį, rezultatai galėtų būti visiškai priešingi ir būtų pastebėtas statistinis reikšmingumas.

3.2.2 Infliacijos ir populiacijos augimo poveikis gini indeksui

Kaip ir 3.2.1 skyrelyje, taip ir modeliuojant infliacijos ir populiacijos augimo poveikį pajamų nelygybei, darbas pradedamas nuo tinkamos modelio eilės nustatymo. Remiantis 9 lentelėje pavaizduotais gautais eilės pasiūlymais, buvo nuspręsta modeliuoti ketvirtos eilės VAR modelį.

9 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (pirma kombinacija)

Kriterijus	Siūloma eilė
AIC	4
HQ	4
SC	4
FPE	4

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

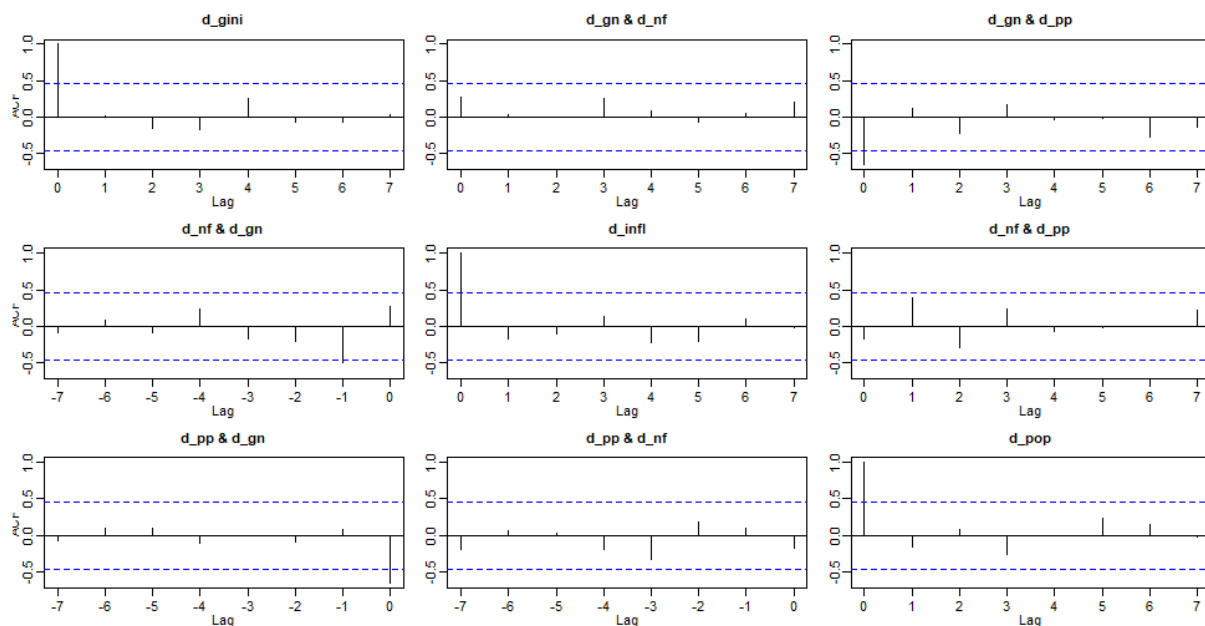
Gautas modelis [31] apribotas į jį įtraukiant tik statistiškai reikšmingus kintamuosius ir jų vėlavimus, taikant 10 % pasikliautinąjį intervalą (apribotas modelis pažymėtas žvaigždute, [32]). Iš apribotos lygties matoma, jog didžiausi koeficientai yra prie populiacijos kintamojo, tai reiškia, kad šis kintamasis daro didžiausią įtaką pajamų nelygybei. Infliacijos ir pačios pajamų nelygybės įtaka šiek tiek mažesnė, bet vis tiek statistiškai reikšminga.

$$\begin{aligned} \delta gini_t = & -0,619\delta gini_{t-1} + 0,439\delta infl_{t-1} + 3,264\delta pop_{t-1} + 0,037\delta gini_{t-2} \\ & + 0,604\delta infl_{t-2} - 0,840\delta pop_{t-2} - 0,060\delta gini_{t-3} \\ & - 0,553\delta infl_{t-3} - 3,094\delta pop_{t-3} - 0,242\delta gini_{t-4} \\ & - 0,916\delta infl_{t-4} - 4,907\delta pop_{t-4} - 7,090 \end{aligned} \quad [31]$$

$$\begin{aligned} \delta gini_t^* = & -0,675\delta gini_{t-1} + 0,360\delta infl_{t-1} + 2,927\delta pop_{t-1} + 0,668\delta infl_{t-2} \\ & - 0,526\delta infl_{t-3} - 3,714\delta pop_{t-3} - 0,277\delta gini_{t-4} \\ & - 0,996\delta infl_{t-4} - 4,905\delta pop_{t-4} - 7,245 \end{aligned} \quad [32]$$

Siekiant nustatyti, ar verta modeliuoti toliau, buvo atliktas Grangerio priežastingumo testas ir patikrinta paklaidų autokoreliacija. Grangerio testo p reikšmė yra 0,000009843. Patikrinus modelio paklaidų grafikus esančius 8 paveikslo pagrindinėje įstrižainėje, pastebėta, kad autokoreliacijos problemos nėra (reikšmės nekerta nustatytos ribos). Kadangi autokoreliacijos nėra ir Grangerio testo p reikšmė yra mažesnė už 0,05, modeliuojama toliau.

8 paveikslas. Modelio paklaidos (pirma kombinacija)



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

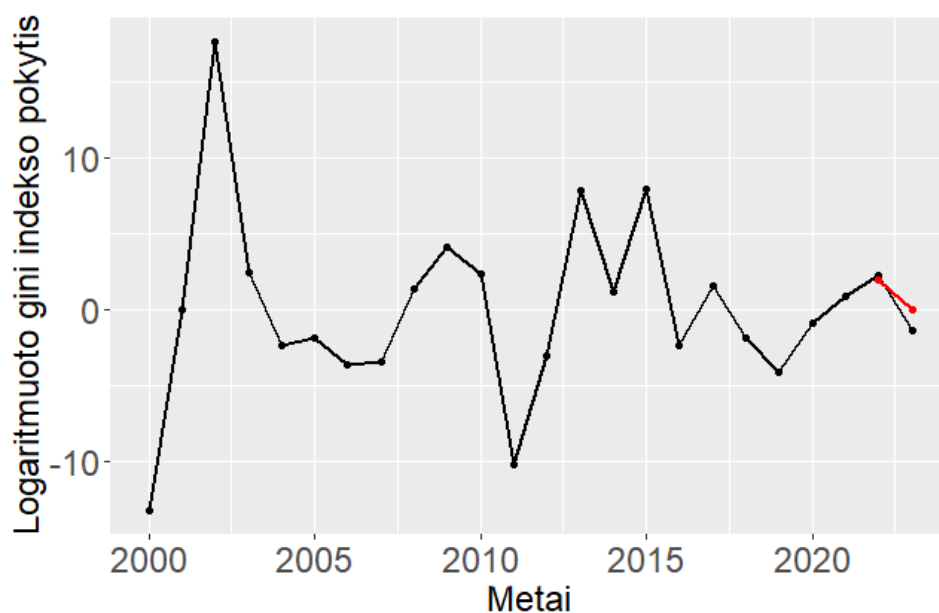
Naudojantis apribotu VAR modeliu [32] prognozuojamos gini reikšmės dvejiems metams į priekį. Gautos reikšmės bei RMSE įvertis pateikti 10 lentelėje, o vizualus palyginimas 9 paveiksle. Prognozuojamos reikšmės yra gana artimos tikrosioms reikšmėms ir vidutiniškai skiriasi per 0,97 procentinio punkto per metus.

10 lentelė. Prognozė ir rezultatai (pirma kombinacija)

Metai	Tikroji gini reikšmė	Prognozuojama gini reikšmė	RMSE
2022	2,23473	1,94791833	0,9715
2023	-1,390843	-0,04725751	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

9 paveikslas. *Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (pirma kombinacija)*



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Apibendrinant, sudarytas gana tiksliai (prognozės nuo tikrųjų reikšmių vidutiniškai skiriasi per 0,97 procentinio punkto per metus) prognozuojantis VAR modelis. Įvertinus impulso-atsako funkcijos rezultatus (21 lentelė) didžiausią įtaką pajamų nelygybei turi populiacijos pokyčiai: trumpuoju laikotarpiu poveikis teigiamas, vėliau tampa neigiamu. Infliacijos poveikis šiek tiek mažesnis ir atvirkščias – trumpuoju laikotarpiu teigiamas, vėliau tampa neigiamu. Taip pat pati pajamų nelygybė irgi turi neigiamą poveikį pati sau.

3.2.3 Gamtinių išteklių, BVP, tarptautinės prekybos ir demokratijos lygio valstybėje poveikis gini indeksui

Šiame skyrelyje bus aprašomi VAR modelio, skirto ištirti gamtinių išteklių, BVP, tarptautinės prekybos ir demokratijos lygio valstybėje poveikį pajamų nelygybei, rezultatai. Visi kriterijai siūlo modeliuoti antros eilės VAR modelį (11 lentelė).

11 lentelė. *Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (antra kombinacija)*

Kriterijus		Siūloma eilė
AIC	2	
HQ	2	
SC	2	
FPE	2	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

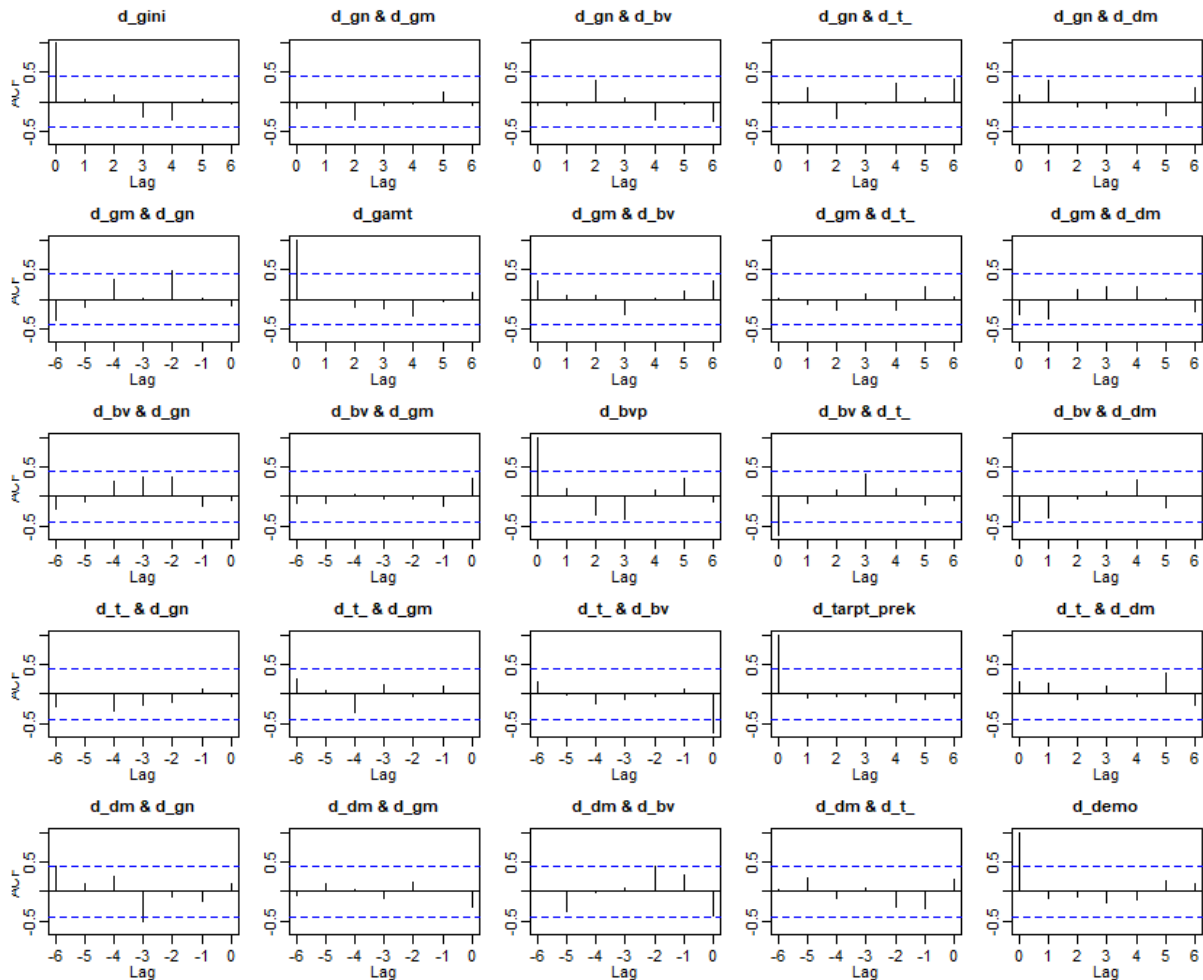
Gautą modelį [33] apribojus tik statistiškai reikšmingais kintamaisiais, liko tik vienas nepriklausomas kintamasis – antros eilės gini indekso vėlavimas. Koeficientas prie šio kintamojo rodo neigiamą ryšį tarp pajamų nelygybės einamuoju laikotarpiu ir prieš dvejus metus.

$$\begin{aligned}\delta gini_t = & 0,192\delta gini_{t-1} - 0,108\delta gamt_{t-1} + 1,160\delta bvp_{t-1} \\ & + 0,404\delta tarpt_prek_{t-1} + 0,990\delta demo_{t-1} - 0,558\delta gini_{t-2} \\ & - 0,105\delta gamt_{t-2} - 1,145\delta bvp_{t-2} - 0,268\delta tarpt_prek_{t-2} \\ & - 2,432\delta demo_{t-2} - 0,816\end{aligned}\quad [33]$$

$$\delta gini_t^* = -0,422\delta gini_{t-2}\quad [34]$$

Atliekamas Grangerio priežastingumo testas ir paklaidų autokoreliacijos patikrinimas. Grangerio testo p reikšmė yra 0,003785, t. y. mažesnė už 0,05 ir autokoreliacijos nėra (10 paveikslas), modeliuojama toliau.

10 paveikslas. Modelio paklaidos (antra kombinacija)



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

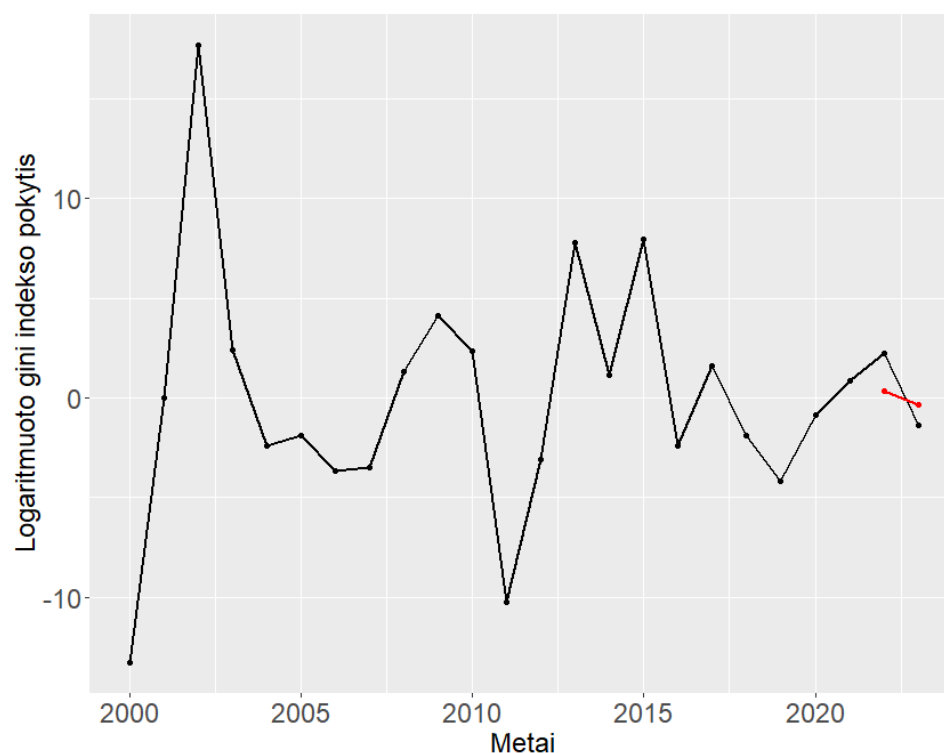
Toliau gini reikšmės prognozuojamos dvejiems metams į priekį naudojantis apribotu VAR modeliu [34]. 12 lentelėje pateiktos tikrosios ir prognozuojamos gini koeficiento reikšmės bei RMSE įvertis. 11 paveiksle matomas vizualus reikšmių palyginimas. Lyginant su modeliu aprašytu 3.2.2 skyrelyje, prognozuojamos reikšmės yra labiau nutolusios nuo tikrųjų reikšmių ir vidutiniškai skiriasi per 1,51 procentinio punkto.

12 lentelė. *Prognozė ir rezultatai (antra kombinacija)*

Metai	Tikroji gini reikšmė	Prognozuojama gini reikšmė	RMSE
2022	2,23473	0,359348	1,5134
2023	-1,390843	-0,359348	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

11 paveikslas. *Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (antra kombinacija)*



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Apibendrinant, sudarytas šiek tiek mažiau tiksliai prognozuojantis VAR modelis, negu įtraukiant tik infliaciją ir populiacijos augimą. Tačiau kadangi skirtumas tarp prognozuojamų ir tikrų verčių yra tik 2 procentiniai punktai, rezultatas vis tiek laikomas gana geru. Įvertinus impulso-atsako funkcijos rezultatus (22 lentelė) pajamų nelygybės įtaka pajamų nelygybei yra nestabili ir svyruojanti – po šoko pastebimi tiek neigiami, tiek teigiami svyravimai, iki kol pasiekiamas pusiausvyros lygis. Kadangi kiti kintamieji į galutinę modelio lygtį nepateko, jų impulso – atsako funkcijos rezultatų nėra prasmės nagrinėti.

3.2.4 Gamtinių išteklių, demokratijos lygio, išsilavinimo lygio ir populiacijos augimo poveikis gini indeksui

Šiame skyrelyje pateikiami trečiojo VAR modelio rezultatai. Į šį modelį kaip nepriklausomi kintamieji įtraukti gamtiniai ištekliai, demokratijos lygis valstybėje, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas. Remiantis 13 lentelė, bus modeliuojamas antros eilės VAR modelis.

13 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (trečia kombinacija)

Kriterijus	Siūloma eilė
AIC	2
HQ	2
SC	2
FPE	2

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

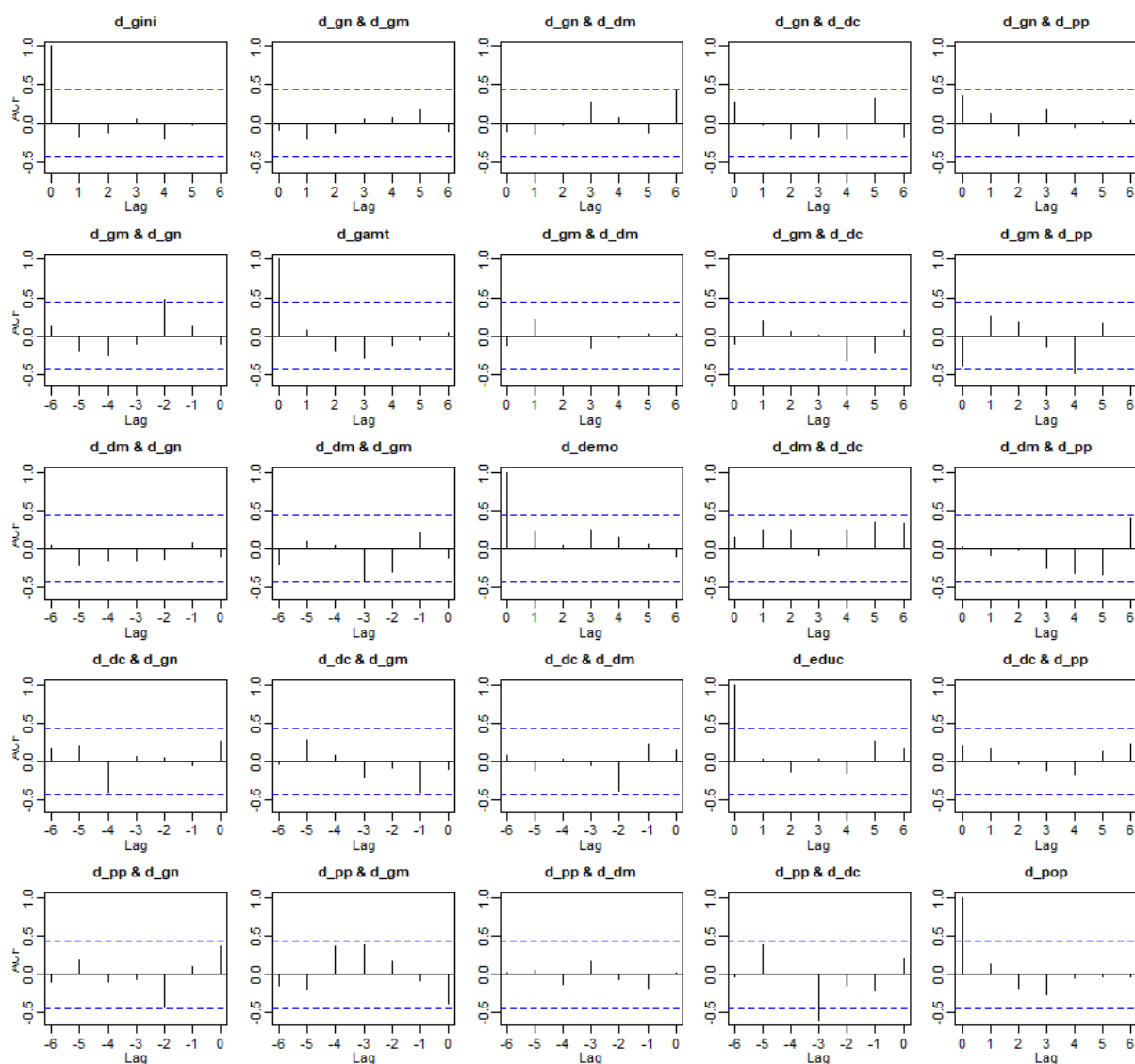
Gautas modelis [35] pertvarkomas į jį įtraukiant tik statistškai reikšmingus kintamuosius ir jų vėlavimus, taikant 10 % pasikliautinąjį intervalą. Iš naujos lygties matoma, jog didžiausi koeficientai yra prie populiacijos kintamojo, tai reiškia, kad šis kintamasis daro didžiausią įtaką pajamų nelygybei. Demokratijos lygis ir išsilavinimo lygis turi šiek tiek mažesnę įtaką, o gamtinių išteklių ir gini indekso vėlavimai apskritai nėra statistškai reikšmingi ir į galutinį modelį nepateko.

$$\begin{aligned} \delta gini_t = & -0,145\delta gini_{t-1} - 0,001\delta gamt_{t-1} - 1,419\delta demo_{t-1} + 0,423\delta educ_{t-1} \\ & + 6,061\delta pop_{t-1} + 0,287\delta gini_{t-2} + 0,037\delta gamt_{t-2} \\ & - 1,408\delta demo_{t-2} + 1,634\delta educ_{t-2} - 10,959\delta pop_{t-2} - 11,625 \end{aligned} \quad [35]$$

$$\begin{aligned} \delta gini_t^* = & 4,752\delta pop_{t-1} - 1,388\delta demo_{t-2} + 1,226\delta educ_{t-2} - 7,841\delta pop_{t-2} \\ & - 7,462 \end{aligned} \quad [36]$$

Kaip ir prieš tai aprašytuose modeliuose, Grangerio priežastingumo testo p reikšmė (0,04059) yra mažesnė už 0,05. Remiantis 12 paveikslo pagrindinėje įstrižainėje esančiais grafikais, autokoreliacijos problema nepastebėta.

12 paveikslas. Modelio paklaidos (trečia kombinacija)



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

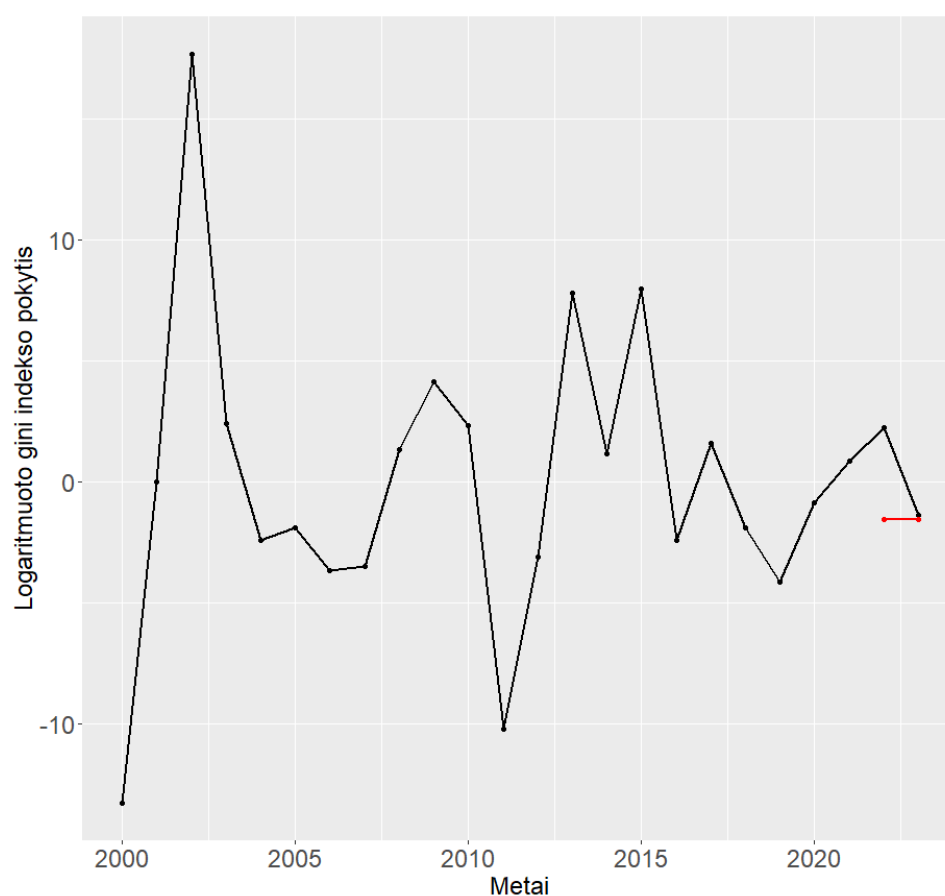
Toliau naudojantis galutiniu VAR modeliu [36] atliekama gini indekso reikšmių prognozė. Gautos reikšmės dvejiems metams į priekį bei RMSE įvertis pateikti 14 lentelėje, o 13 paveiksle matomas vizualus palyginimas. Šio modelio prognozuojamos reikšmės yra labiausiai nutolusios nuo tikrųjų reikšmių (lyginant su kitais VAR modeliais) ir vidutiniškai skiriasi per 2,67 procentinio punkto.

14 lentelė. *Progozė ir rezultatai (trečia kombinacija)*

Metai	Tikroji gini reikšmė	Progozuojama gini reikšmė	RMSE
2022	2,23473	-1,535322	2,6679
2023	-1,390843	-1,538548	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

13 paveikslas. *Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (trečia kombinacija)*



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Apibendrinant, sudarytas šiek tiek mažiau tiksliai prognozuojantis VAR modelis, negu įtraukiant tik infliaciją ir populiacijos augimą. Tačiau kadangi skirtumas tarp prognozuojamų ir tikrų verčių yra tik 2 procentiniai punktai, rezultatas vis tiek laikomas geru. Įvertinus impulso-atsako funkcijos rezultatus (23 lentelė) didžiausią įtaką pajamų nelygybei turi populiacijos pokyčiai: trumpuoju laikotarpiu poveikis pajamų nelygybei yra teigiamas, tačiau vėliau tampa neigiamu. Visų kitų kintamųjų poveikis mažesnis ir labiau svyruojantis:

- demokratijos lygio šokas sukelia stiprų trumpalaikį nelygybės mažėjimą, tačiau ilginiui poveikis tampa mišrus;
- išsilavinimo lygio šokas turi teigiamą įtaką nelygybei, ypač trumpuoju laikotarpiu, tačiau vėliau svyruoja;
- reakcija į gamtinių išteklių šoką pasižymi dvilypiu pobūdžiu: pradinėje fazėje pastebimas nelygybės sumažėjimas, tačiau vėlesniuose perioduose vyrauja teigiamas efektas, rodantis, kad išteklių gausa gali ilginiui didinti nelygybę;
- Gini šokas pats savaime sukelia staigų, tačiau laikiną nelygybės padidėjimą, kuris greitai mažėja ir ilginiui stabilizuojasi, signalizuodamas apie sistemos grįžtamumą į pusiausvyrą.

3.2.5 Gamtinių išteklių, tarptautinės prekybos, investicijų, išsilavinimo lygio ir populiacijos augimo poveikis gini indeksui

Paskutiniame VAR modelyje įtraukti 5 nepriklausomi kintamieji: gamtiniai ištekliai, tarptautinė prekyba, investicijos, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas. Remiantis AIC, HQ ir SC kriterijais, bus modeliuojamas antros eilės VAR modelis.

15 lentelė. Modelio eilės pasirinkimo kriterijai (ketvirta kombinacija)

Kriterijus	Siūloma eilė
AIC	2
HQ	2
SC	2
FPE	2

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

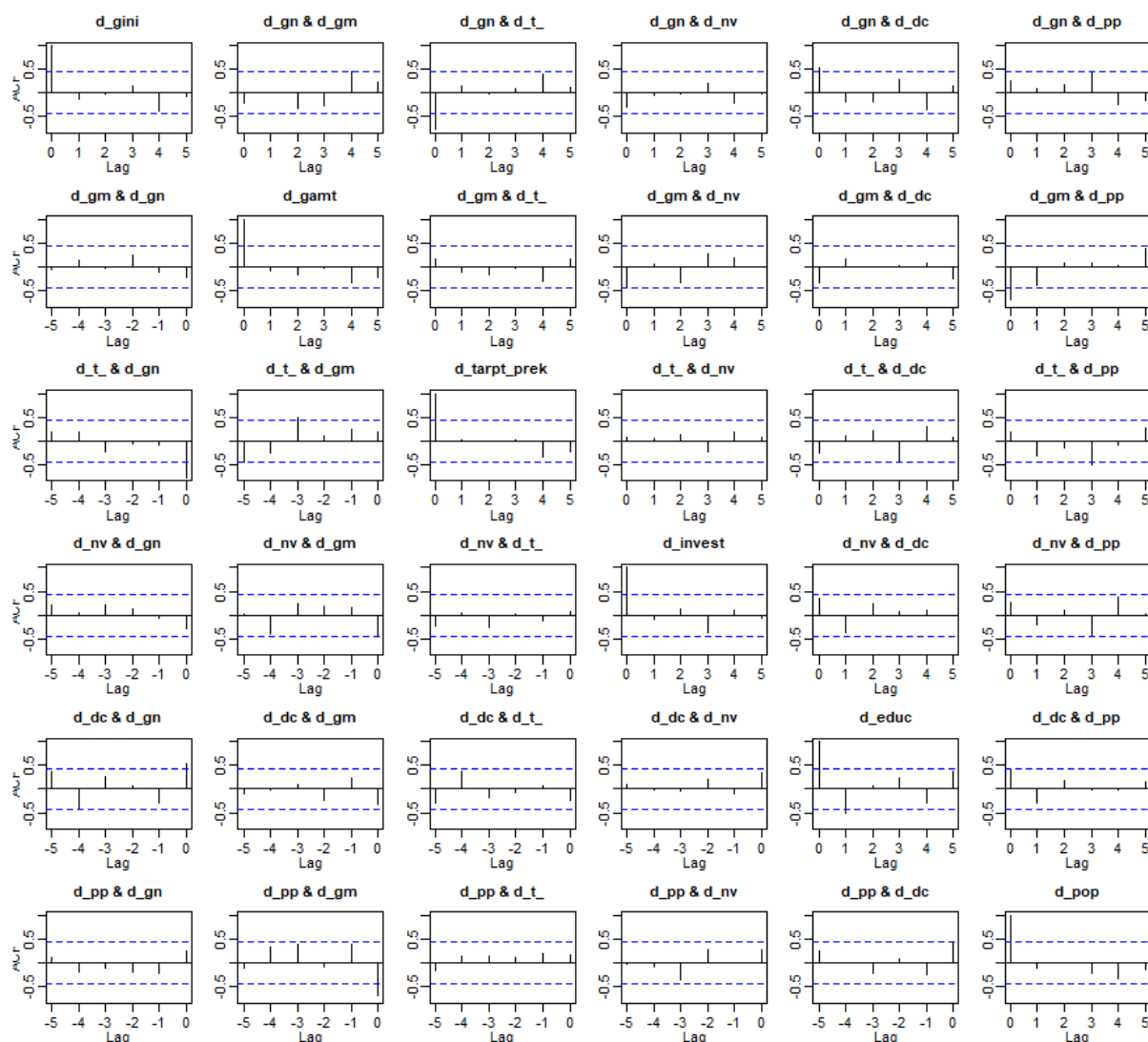
Kaip ir prieš tai aprašytais atvejais, gautas modelis [37] apribojamas į jį įtraukiant tik statistiškai reikšmingus kintamuosius ir jų vėlavimus. Nauja modelio lygtis pažymėta žvaigždute. Iš jos matoma, jog didžiausi koeficientai yra prie populiacijos kintamojo, o toliau seka išsilavinimo lygis ir investicijos. Gamtinių išteklių, tarptautinė prekyba ir gini indekso vėlavimai į galutinį modelį nepateko.

$$\begin{aligned}
 \delta gini_t = & -0,037\delta gini_{t-1} + 0,125\delta gamt_{t-1} - 0,014\delta tarpt_{prek_{t-1}} \\
 & - 0,139\delta invest_{t-1} + 0,030\delta educ_{t-1} + 7,849\delta pop_{t-1} \\
 & + 0,145\delta gini_{t-2} + 0,103\delta gamt_{t-2} - 0,104\delta tarpt_{prek_{t-2}} \\
 & + 0,087\delta invest_{t-2} + 1,428\delta educ_{t-2} - 9,420\delta pop_{t-2} - 4,742
 \end{aligned}
 \tag{37}$$

$$\delta gini_t^* = -0,209\delta invest_{t-1} + 5,448\delta pop_{t-1} + 1,001\delta educ_{t-2} - 5,189\delta pop_{t-2} \quad [38]$$

Grangerio priežastingumo testo p reikšmė yra 0,0000000000005363. Patikrinus modelio paklaidų grafikus esančius 14 paveikslo pagrindinėje išstrižainėje, autokoreliacijos problemos nepastebėta (reikšmės nekerta nustatytos ribos). Kadangi Grangerio testo p reikšmė yra mažesnė nei 0,05 ir autokoreliacijos nėra, modeliuojama toliau.

14 paveikslas. Modelio paklaidos (ketvirta kombinacija)



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

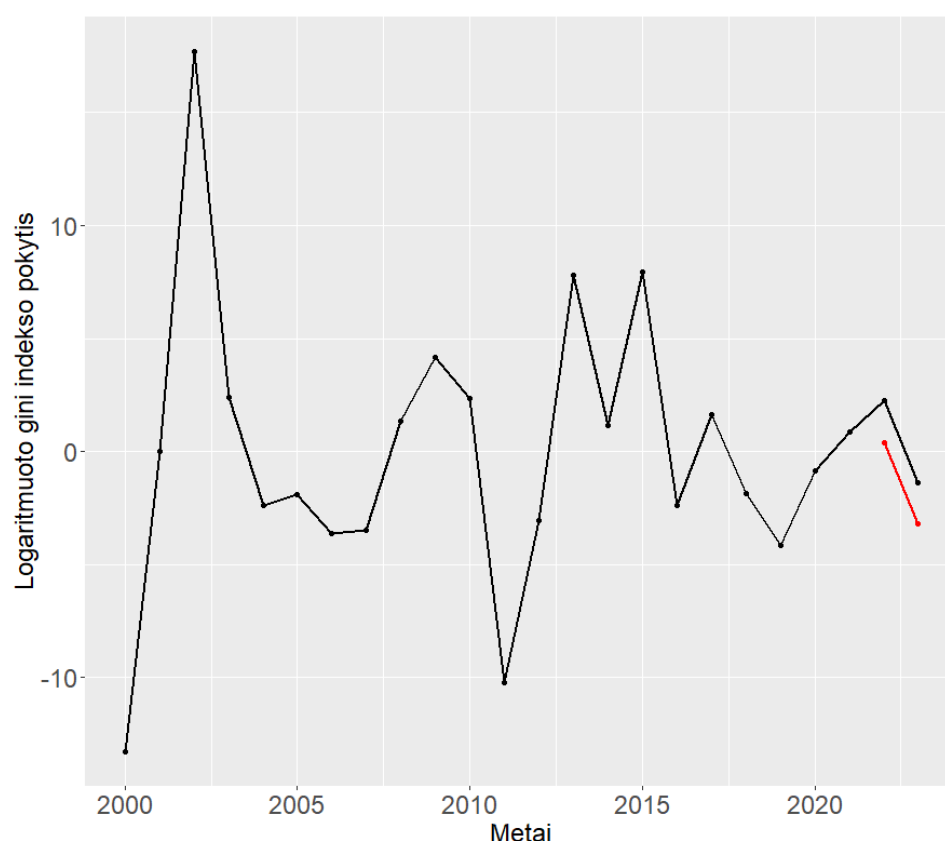
Naudojantis galutiniu apribotu VAR modeliu [38], prognozuojamos gini reikšmės dvejiems metams į priekį. Rezultatai ir vizualus palyginimas yra pateikti 16 lentelėje ir 15 paveiksle. Vidutiniškai prognozuojamos reikšmės nuo tikrųjų skiriasi per 1,84 procentinio punkto.

16 lentelė. *Progozė ir rezultatai (ketvirta kombinacija)*

Metai	Tikroji gini reikšmė	Progozuojama gini reikšmė	RMSE
2022	2,23473	0,386801	1,8388
2023	-1,390843	-3,220374	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

15 paveikslas. *Logaritmuoto gini pokyčio prognozė (ketvirta kombinacija)*



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Apibendrinant, lyginant su aukščiau aprašytais modeliais, sudarytas vidutiniškai tiksliai prognozuojantis VAR modelis. Įvertinus impulso-atsako funkcijos rezultatus (24 lentelė) didžiausią įtaką pajamų nelygybei turi populiacijos pokyčiai: stiprus teigiamas impulsas pastebimas ankstyvuoju laikotarpiu, tačiau poveikis vėliau silpnėja ir artėja prie neutralumo. Išsilavinimo lygio ir gamtinių išteklių šokas trumpuoju laikotarpiu turi teigiamą, o vėliau svyruojantį poveikį pajamų nelygybei. Investicijos ir pati pajamų nelygybė trumpuoju laikotarpiu pajamų nelygybę veikia neigiamai, vėliau – svyruoja. Tarptautinės prekybos poveikis pajamų nelygybei yra svyruojantis.

3.3 VECM modelis

Šiame poskyryje bus aprašomas VECM modeliavimo procesas ir gauti rezultatai. Pirmiausia visiems kintamiesiems ir jų kombinacijoms aprašytoms 3.2 poskyryje buvo atlikti Johanseno pėdsako ir maksimalios tikrinės reikšmės testai, siekiant nustatyti, ar yra kointegruojančių vektorių, ir jei taip – koks jų skaičius. Svarbu paminėti, kad kointegruotumas yra tikrinamas nestacionarioms kintamųjų formoms (šiuo atveju logaritmuotiems kintamiesiems). Gauti rezultatai pateikti 17 lentelėje. Vertinant gamtinių išteklių ir pajamų nelygybės bei infliacijos ir pajamų nelygybės ryšį, pastebėta, kad kointegruojančių vektorių nėra, dėl to šiems kintamiesiems VECM modeliai nebus sudaromi. Visi likę izoliuoti kintamieji ir pirmoji kombinacija turi po vieną kointegruojantį vektorių su pajamų nelygybe, dvi sekančios kombinacijos – po keturis (remiantis pėdsako testu) arba po du (remiantis maksimalios tikrinės reikšmės testu), o paskutinė kombinacija atitinkamai po penkis arba po keturis. Modeliuojant buvo nuspręsta remtis konservatyvesniu, maksimalios tikrinės reikšmės testo, rezultatu.

17 lentelė. *Kointegruojančių vektorių skaičius*

Veiksny	Kointegruojančių vektorių skaičius (Johanseno pėdsako testas)	Kointegruojančių vektorių skaičius (Johanseno maksimalios tikrinės reikšmės testas)
Gamtiniai ištekliai	0	0
BVP	1	1
Tarptautinė prekyba	1	1
Investicijos	1	1
Nedarbo lygis	1	1
Infliacija	0	0
Demokratijos lygis valstybėje	1	1
Išsilavinimo lygis	1	1
Populiacijos augimas	1	1
Infliacija ir populiacijos augimas	1	1
Gamtiniai ištekliai, BVP, tarptautinė prekyba ir demokratijos lygis valstybėje	4	2
Gamtiniai ištekliai, demokratijos lygis valstybėje, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas	4	2
Gamtiniai ištekliai, tarptautinė prekyba, investicijų kiekis, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas	5	4

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

Remiantis kointegruojančių vektorių egzistavimu, sudaryta 11 VECM modelių (pažymėti dvejomis žvaigždutėmis, [39] – [49]):

$$\delta gini_t^{**} = -1,304 + 0,429\delta gini_{t-1} - 0,139\delta bvp_{t-1} + 0,596\delta gini_{t-2} + 0,344\delta bvp_{t-2} + 0,377\delta gini_{t-3} + 0,367\delta bvp_{t-3} \quad [39]$$

$$\delta gini_t^{**} = -0,835 + 0,364\delta gini_{t-1} + 0,067\delta tarpt_{prek_{t-1}} \quad [40]$$

$$\delta gini_t^{**} = -0,840 + 0,418\delta gini_{t-1} + 0,015\delta invest_{t-1} \quad [41]$$

$$\delta gini_t^{**} = -0,493 + 0,421\delta gini_{t-1} + 0,093\delta nedarb_{t-1} + 0,128\delta gini_{t-2} - 0,114\delta nedarb_{t-2} + 0,120\delta gini_{t-3} + 0,063\delta nedarb_{t-3} \quad [42]$$

$$\delta gini_t^{**} = -0,930 + 0,407\delta gini_{t-1} + 0,528\delta demo_{t-1} \quad [43]$$

$$\delta gini_t^{**} = 0,445 - 0,494\delta gini_{t-1} - 0,062\delta educ_{t-1} - 0,322\delta gini_{t-2} - 0,624\delta educ_{t-2} - 0,184\delta gini_{t-3} - 0,827\delta educ_{t-3} - 0,274\delta gini_{t-4} - 1,139\delta educ_{t-4} \quad [44]$$

$$\delta gini_t^{**} = -0,845 + 0,153\delta gini_{t-1} + 4,647\delta pop_{t-1} \quad [45]$$

$$\delta gini_t^{**} = 0,847\delta gini_{t-1} + 1,332\delta infl_{t-1} + 1,030\delta pop_{t-1} + 0,796\delta gini_{t-2} + 2,040\delta infl_{t-2} + 3,123\delta pop_{t-2} + 0,527\delta gini_{t-3} + 0,990\delta infl_{t-3} + 0,415\delta pop_{t-3} - 2,127\epsilon_1 \quad [46]$$

$$\delta gini_t^{**} = -0,069\delta gini_{t-1} - 0,204\delta gamt_{t-1} - 0,297\delta bvp_{t-1} - 0,110\delta tarpt_{prek_{t-1}} - 0,921\delta demo_{t-1} - 0,399\epsilon_1 - 0,112\epsilon_2 \quad [47]$$

$$\delta gini_t^{**} = -0,097\delta gini_{t-1} + 0,013\delta gamt_{t-1} + 0,491\delta demo_{t-1} + 0,360\delta educ_{t-1} + 5,121\delta pop_{t-1} - 0,468\epsilon_1 - 0,001\epsilon_2 \quad [48]$$

$$\delta gini_t^{**} = 0,177\delta gini_{t-1} + 0,176\delta gamt_{t-1} + 0,060\delta tarpt_{prek_{t-1}} + 0,156\delta invest_{t-1} + 0,342\delta educ_{t-1} + 0,262\delta pop_{t-1} - 1,031\epsilon_1 - 0,429\epsilon_2 - 0,064\epsilon_3 - 0,324\epsilon_4 \quad [49]$$

Visiems išvardintiems modeliams buvo patikrinta, ar egzistuoja paklaidų autokoreliacija. Remiantis pagrindinėse 17 – 27 paveikslų (A priedas) įstrižainėse pavaizduotais rezultatais, autokoreliacijos problemos nepastebėta. Tuomet, patikrinamas kiekvieno modelio prognozavimo tikslumas (18 – 19 lentelė).

Remiantis gautais rezultatais, galima teigti, jog pajamų nelygybę geriausiai prognozuoja du modeliai, kuriuose nepriklausomi kintamieji yra investicijos bei gamtiniai ištekliai, demokratijos lygis, išsilavinimo lygis, populiacijos augimas. Šiuose modeliuose RMSE vertės atitinkamai yra 1,45 ir 1,61, t. y. vidutiniškai prognozuojamos reikšmės nuo tikrųjų skiriasi per mažiau nei 2 procentinius punktus. Remiantis impulso – atsako funkcijų rezultatais (25 – 29 lentelės), pajamų nelygybę neigiamai veikia nedarbo, demokratijos ir išsilavinimo lygio pokyčiai. Priešingą efektą turi BVP, investicijų ir populiacijos augimo pokyčiai. Tarptautinės prekybos šokai trumpuoju

laikotarpiu pajamų nelygybę veikia teigiamai, tačiau ilguoju laikotarpiu – neigiamai. Paties gini koeficiento šokas daugeliu atveju demonstruoja teigiamą (arba rečiau svyruojantį) poveikį. Vertinant modelius, kuriuose nepriklausomi kintamieji nėra pavieniai, o jų kombinacijos, pastebėta, kad gamtinių išteklių poveikis yra linkęs keistis, priklausomai nuo kitų į modelį įtrauktų veiksnių. BVP, populiacijos augimo, demokratijos ir išsilavinimo lygių šokai pajamų nelygybę veikia neigiamai, o tarptautinės prekybos, investicijų ir infliacijos šokai demonstruoja svyruojantį poveikį. Pati pajamų nelygybė save veikia teigiamai. Apibendrinant, du kintamieji (BVP ir populiacijos augimas) demonstruoja skirtingą poveikį priklausomai nuo to, ar į modelį įtraukiami tik jie (tada poveikis teigiamas), ar kartu su kitais veiksniais (tada poveikis neigiamas).

18 lentelė. *Progozė ir rezultatai (izoliuoti kintamieji, VECM)*

Metai	Tikroji gini reikšmė	Prognozuojama gini reikšmė	RMSE
Nepriklausomas kintamasis – BVP			
2022	-101,6111	-102,64579	2,734204
2023	-103,0019	-99,27621	
Nepriklausomas kintamasis – tarptautinė prekyba			
2022	-101,6111	-105,4145	2,784539
2023	-103,0019	-104,0224	
Nepriklausomas kintamasis – investicijos			
2022	-101,6111	-103,5260	1,450954
2023	-103,0019	-103,7394	
Nepriklausomas kintamasis – nedarbo lygis			
2022	-101,6111	-107,9688	4,495709
2023	-103,0019	-103,0579	
Nepriklausomas kintamasis – demokratijos lygis			
2022	-101,6111	-99,19297	4,656939
2023	-103,0019	-96,87604	
Nepriklausomas kintamasis – išsilavinimo lygis			
2022	-101,6111	-106,0882	4,904171
2023	-103,0019	-108,2989	
Nepriklausomas kintamasis – populiacijos augimas			
2022	-101,6111	-98,74874	4,549803
2023	-103,0019	-97,23929	
Nepriklausomi kintamieji – infliacija ir populiacijos augimas			
2022	-101,6111	-98,34133	7,363009
2023	-103,0019	-93,11578	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

19 lentelė. Prognozė ir rezultatai (kombinacijos, VECM)

Metai	Tikroji gini reikšmė	Prognozuojama gini reikšmė	RMSE
Nepriklausomi kintamieji – infliacija ir populiacijos augimas			
2022	-101,6111	-98,34133	7,363009
2023	-103,0019	-93,11578	
Nepriklausomi kintamieji – gamtiniai ištekliai, BVP, tarptautinė prekyba ir demokratijos lygis			
2022	-101,6111	-97,38023	6,160452
2023	-103,0019	-95,38604	
Nepriklausomi kintamieji – gamtiniai ištekliai, demokratijos lygis, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas			
2022	-101,6111	-103,8349	1,611245
2023	-103,0019	-103,4990	
Nepriklausomi kintamieji – gamtiniai ištekliai, tarptautinė prekyba, investicijos, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas			
2022	-101,6111	-110,9664	7,762099
2023	-103,0019	-108,7446	

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

3.4 Rezultatų apibendrinimas

Siekiant nustatyti, kokie ekonominiai ir socialiniai/politiniai veiksniai turi įtakos pajamų nelygybei, buvo realizuoti 13 VAR ir 11 VECM modeliai. Devyni (VECM – 7, nes kituose dvejuose nebuvo kointegruojančių vektorių) modeliai turėjo tik po vieną izoliuotą nepriklausomą kintamąjį, o kiti – geriausias kintamųjų kombinacijas:

- Infliacija ir populiacijos augimas;
- Gamtiniai ištekliai, BVP, tarptautinė prekyba ir demokratijos lygis valstybėje;
- Gamtiniai ištekliai, demokratijos lygis valstybėje, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas;
- Gamtiniai ištekliai, tarptautinės prekybos, investicijos, išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas.

Visi modeliai, atlikus eilės ir kointegruojančių vektorių skaičiaus nustatymo testą, Grangerio priežastingumo tikrinimo procedūrą ir patikrinus autokoreliaciją, pateikė pajamų nelygybės prognozę. Atsižvelgus į modelių koeficientus prie kintamųjų, statistinį reikšmingumą,

prognozių tikslumą bei impulso – atsako funkcijų rezultatus, buvo nustatyti, kokie yra pajamų nelygybę lemiantys veiksniai ir jų poveikis.

VAR modelyje gamtinių išteklių poveikis pajamų nelygybei yra svyruojantis – trumpuoju laikotarpiu teigiamas, t. y. augant gamtinių išteklių kiekiui, auga ir pajamų nelygybė, tačiau ilguoju laikotarpiu tampa neigiamu, o VECM modelyje įtakos pajamų nelygybei neturi arba ji priklauso nuo kitų į modelį įtrauktų kintamųjų. Tokie rezultatai iš dalies atitinka ir Nikoloski (2009) gautus rezultatus. Taip gali būti dėl pajamų už gamtinius išteklius tenkančių tik mažai grupei gyventojų. Ekonominis augimas, matuojamas BVP, turi teigiamą poveikį izoliuotame VAR ir VECM modeliuose (kaip nustatė ir Bucevska (2019), Hailemariam ir kt. (2021), Seabela ir kt. (2024), Shahbaz (2010)), tačiau modeliuose su kitais kintamaisiais – poveikis yra kintantis laike (taip teigė ir Binatli (2012), Nikoloski (2009)) arba neigiamas (VECM modelyje). Dalis literatūros apžvalgoje nagrinėtų autorių teigia, kad augant tarptautinei prekybai pajamų nelygybė didėja (Elmawazini ir kt., 2013, Lee ir kt., 2013), tačiau kiti teigė priešingai (Asteriou ir kt., 2014, Jain-Chandra ir kt., 2016, Jaumotte ir kt., 2013, Nikoloski, 2009). Atlikus tyrimą paaiškėjo, kad tarptautinės prekybos poveikis yra svyruojantis laike: trumpuoju laikotarpiu teigiamas, ilguoju – neigiamas. Investicijų poveikis taip pat svyruoja laike (abiejuose VAR ir kombinacijų VECM modeliuose), tačiau priešingai: trumpuoju laikotarpiu yra neigiamas, o ilguoju – teigiamas. Gauti rezultatai atitinka ir Shahbaz (2010) gautus rezultatus. VECM modelyje su vienu nepriklausomo kintamuoju poveikis teigiamas. Nedarbo lygis poveikio pajamų nelygybei neturi (VECM modelyje su vienu kintamuoju, poveikis neigiamas). Toks rezultatas prieštarauja literatūroje rastiems rezultatams (Bucevska, 2019, Ersoy ir Baykal, 2016, Lee ir kt., 2013, Rodríguez-Pose ir Tselios, 2009, Shahbaz, 2010). VAR modelyje infliacija turi teigiamą poveikį pajamų nelygybei – augant infliacijai, pajamų nelygybė irgi yra linkusi augti. Tą patį pastebėjo ir Mudričenko ir kt. (2023). VECM modelyje poveikio nėra arba jis yra svyruojantis laike.

Vertinant socialinius/politinius veiksnius VAR modelyje, rezultatai buvo tokie patys visiems trimis kintamiesiems. Tiek demokratijos lygis valstybėje, tiek išsilavinimo lygis ir populiacijos augimas demonstravo teigiamą poveikį pajamų nelygybei trumpuoju laikotarpiu (taip nustatė ir Seabela ir kt. (2024)) ir neigiamą ilguoju. Visuose VECM modeliuose demokratijos ir išsilavinimo lygiai bei populiacijos augimas (išskyrus izoliuotą populiacijos augimą – jo poveikis teigiamas) veikė neigiamai. Tokį poveikį pajamų nelygybei pastebėjo ir Islam (2016), Knutsen (2015), Reuveny ir Li (2003), Bruns ir Rakotomalala (2003), Bucevska (2019), Lee ir kt. (2013), Hailemariam ir kt. (2021) bei Rodríguez-Pose ir Tselios (2009).

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Nevienodas pajamų pasiskirstymas valstybėje turi įtakos ne tik ekonominiam augimui, bet ir gyventojų vartojimo įpročiams, taupymo galimybėms, sveikatos priežiūrai, išsilavinimo lygiui bei nusikalstamumo lygiui. Pajamų nelygybė sukuria socialinius barjerus, kurie riboja socialinį mobilumą – galimybes žmonėms keisti savo socialinę bei ekonominę padėtį. Ši problema tampa itin aktuali, kai skurdesnių sluoksnių atstovai neturi prieigos prie kokybiško išsilavinimo ar sveikatos priežiūros paslaugų, o tai ilgainiui gali lemti įsitvirtinančią nelygybę tarp kartų. Pajamų nelygybė gali būti matuojama skirtingais pjūviais bei rodikliais, tačiau dažniausiai ji matuojama valstybės lygmeniu lyginant Gini koeficiento reikšmes, kurios nurodo, kiek pajamų pasiskirstymas šalyje nukrypsta nuo visiško lygybės modelio.
2. Pajamų nelygybė Lietuvoje yra viena didžiausių Europoje – Gini koeficiento reikšmės svyruoja tarp 31 – 38 %. Mažiausia pajamų nelygybė pastebėta 2000, 2001 ir 2012 metais, tuo tarpu didžiausi rezultatai, viršijantys 35 %, pastebimi nuo 2002 iki 2006 metų, keletą metų po 2008 metų krizės ir nuo 2015 metų. Šie rezultatai rodo reikšmingą atotrūkį tarp didžiausias ir mažiausias pajamas gaunančių gyventojų.
3. Mokslinėje literatūroje Lietuvos bei užsienio autoriai nelygybės priežastimis dažniausiai įvardija tokius ekonominius ir socialinius-politinius veiksnius kaip gamtinių išteklių kiekis, ekonominio augimo tempas, tarptautinės prekybos mastas, užsienio bei vidaus investicijų kiekis, nedarbo lygis, infliacija, politinis stabilumas, visuomenės išsilavinimo lygis ir populiacijos augimo tempas. Šiame darbe taip pat buvo atliktas šių veiksnių poveikio pajamų nelygybei tyrimas, o gauti rezultatai buvo lyginami su aprašytais mokslinėje literatūroje, siekiant nustatyti, kokie veiksniai Lietuvoje daro didžiausią įtaką pajamų pasiskirstymo netolygumui.
4. Atlikus empirinį tyrimą, pastebėta, kad gamtinių išteklių poveikis pajamų nelygybei yra nepastovus, svyruojantis laike. Toks rezultatas prieštarauja kai kuriems literatūroje rastiems teiginiams – autoriai nurodo, jog poveikis yra teigiamas arba, kad reikšmingo poveikio nėra. Ekonominis augimas, kaip rodo tyrimo duomenys, daro teigiamą poveikį pajamų nelygybei – šiai išvadai pritaria ir dalis autorių, tačiau kai kurie kiti tyrėjai, pažymi, kad poveikis gali svyruoti priklausomai nuo naudojamo modelio ir analizės laikotarpio. Tarptautinės prekybos poveikis trumpuoju laikotarpiu yra teigiamas, tačiau ilguoju laikotarpiu poveikis tampa neigiamas (atitinka literatūroje aprašytus pastebėjimus).

Vertinant investicijų poveikį pajamų nelygybei, pastebėtas svyruojantis poveikis. Visi nagrinėti autoriai teigia, jog nedarbo lygis turi teigiamą poveikį pajamų nelygybei, tačiau atliktas empirinis tyrimas šio fakto nepatvirtino – nepastebėta jokio statistiškai reikšmingo poveikio. Infliacija, kaip rodo tyrimo duomenys, daro teigiamą poveikį pajamų nelygybei, o tokį patį ryšį pastebėjo ir kiti autoriai. Šie rezultatai rodo, kad pajamų nelygybės dinamika yra sudėtinga, o veiksnių įtaka gali skirtis priklausomai nuo laikotarpio, ekonominės aplinkos bei taikomų analizės metodų.

5. Visi nagrinėti socialiniai veiksniai – demokratijos lygis valstybėje, išsilavinimo lygis bei populiacijos augimas – atlikto empirinio tyrimo metu parodė teigiamą poveikį pajamų nelygybei trumpuoju laikotarpiu, tačiau ilguoju laikotarpiu poveikis tapo neigiamas. Literatūroje pateikiami rezultatai nėra vienareikšmiai. Pavyzdžiui, dalis nagrinėtų autorių teigia, jog demokratijos lygis valstybėje mažina pajamų nelygybę, todėl poveikis yra neigiamas, tačiau kiti nepastebėjo jokio reikšmingo demokratijos lygio poveikio pajamų pasiskirstymui. Išsilavinimo lygis, kaip rodo nagrinėti tyrimai, paprastai veikia pajamų nelygybę neigiamai – tai reiškia, kad aukštesnis išsilavinimo lygis visuomenėje prisideda prie mažesnės nelygybės. Šiuos pastebėjimus patvirtina ir atliktas empirinis tyrimas. Populiacijos augimas, pagal atlikto tyrimo rezultatus, trumpuoju laikotarpiu veikia nelygybę teigiamai, tačiau literatūroje šiuo klausimu taip pat nesutariama: kai kurie autoriai, teigia, jog auganti populiacija didina pajamų nelygybę, tuo tarpu kiti pažymi priešingą, neigiamą poveikį. Šie skirtingi požiūriai rodo, kad socialinių, kaip ir ekonominių, veiksnių įtaka pajamų nelygybei yra kompleksiška ir priklauso nuo daugelio papildomų sąlygų, tokių kaip laikotarpis, regiono specifika ar naudojami analizės metodai.
6. Turint omenyje, jog pajamų nelygybė Lietuvoje yra viena didžiausių Europos sąjungoje, pagrindinė rekomendacija politikos formuotojams yra ją mažinti bent jau iki Europos vidurkio. Tai galima būtų padaryti atsižvelgiant į kiekvieno veiksnio poveikį, nustatytą empirinio tyrimo dalyje. Gamtinius išteklius rekomenduojama valdyti skaidriai, orientuojantis į jų panaudojimą ekonomikos įvairinimui, užtikrinant pajamų diversifikavimą bei reinvestavimą į viešųjų paslaugų gerinimą. Ekonominis augimas gali naudingai paveikti visus visuomenės sluoksnius įvedant progresinius mokesčius, investuojant į regionus bei mažus/vidutinius verslus. Mažų verslų skatinimas gali pagelbėti ir tarptautinės prekybos srityje. Taip pat rekomenduotina investuoti į mokymo programas darbuotojams, kuriems tarptautinė konkurencija kelia iššūkių, bei skatinti produktų su didesne pridėtinę verte eksportą. Infliacijos padarinius mažas pajamas gaunantiems gyventojams galima sumažinti reguliariai keliant minimalų darbo užmokestį, stiprinant kainų kontrolę ir teikiant finansinę paramą pažeidžiamoms grupėms.

7. Politikos formuotojams rekomenduojama atsižvelgti ir į politinius-socialinius veiksnius lemiančius pajamų nelygybę. Stabilaus demokratijos lygio valstybėje palaikymas arba didinimas gali būti užtikrinamas skaidriais valdymo procesais, piliečių dalyvavimo rinkimuose bei sprendimų priėmimo skatinimu ir investicijomis į švietimo bei sveikatos apsaugos sistemas. Visuomenės išsilavinimo lygį rekomenduojama kelti užtikrinant prieinamą ir kokybišką švietimą visiems, skatinant suaugusiųjų mokymąsi. Populiacijos augimo tempą galima būtų skatinti didesnėmis finansinėmis lengvatomis šeimoms su mažais vaikais, taip pat investuojant į paslaugų ir infrastruktūros plėtrą. Šios priemonės sudarytų pagrindą atsakingai politikai, kuri padėtų mažinti pajamų nelygybę Lietuvoje ir skatintų tvarią visuomenės raidą.
8. Apibendrinant, atlikta laiko eilučių analizė, naudojant VAR (vektorių autoregresijos) ir VECM (vektorinių paklaidų taisymo) modelius, padėjo nustatyti pagrindinius veiksnius, lemiančius pajamų nelygybę Lietuvoje, atlikti Gini indekso prognozę ateičiai, bei pateikti rekomendacijas politikos formuotojams. Svarbu pažymėti, kad kai kurie veiksniai demonstravo skirtingą poveikį pajamų nelygybei, priklausomai nuo to, kokiame modelyje jie buvo įtraukti, taip pat kokie buvo kiti įtraukti veiksniai. Tai rodo, jog veiksmų tarpusavio sąveika gali turėti reikšmingos įtakos rezultatams ir interpretacijoms. Be to, nustatyta, kad kai kurie analizuoti veiksniai (nedarbo lygis) apskritai neturi pastebimos įtakos pajamų nelygybei, tačiau verta pabrėžti, jog šie rezultatai gali kisti, jei būtų naudojama didesnė duomenų imtis apimanči ilgesnį laikotarpį. Norint praplėsti tyrimą ir sustiprinti gautas išvagas, rekomenduojama ateityje analizuoti kitą valstybę, kuriai būtų prieinami ilgesnio laikotarpio duomenys, arba palaukti dar keletą metų, kol Lietuvoje bus sukaupta daugiau naujų duomenų, leisiančių atlikti patikimesnes bei platesnio masto analizes.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Afandi, A., Rantung, V. P., & Marashdeh, H. (2017). Determinants of income inequality. *Economic Journal of emerging markets*, 9(2), 159.
- Ali, S., & Ahmad, N. (2013). A time series analysis of foreign aid and income inequality in Pakistan. *Global Journal of Management and Business Research*, 13(5), 11-20.
- Ali, S., Mustafa, M., & Shahbazi, I. (2013). Agriculture value added and income inequality in Pakistan: a time series analysis. *Research Journal of Economics, Business and ICT*, 8(2), 25-33.
- Alin, A. (2010). Multicollinearity. *Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics*, 2(3), 370-374.
- Alvarez-Cuadrado, F., & El-Attar Vilalta, M. (2018). Income inequality and saving. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 80(6), 1029-1061.
- Amri, K. (2018). Is there causality relationship between economic growth and income inequality?: Panel data evidence from Indonesia. *Eurasian Journal of Economics and Finance*, 6(2), 8-20.
- Anand, S., & Segal, P. (2015). The global distribution of income. In *Handbook of income distribution* (Vol. 2, pp. 937-979). Elsevier.
- Asteriou, D., Dimelis, S., & Moudatsou, A. (2014). Globalization and income inequality: A panel data econometric approach for the EU27 countries. *Economic modelling*, 36, 592-599.
- Basri, B., Suleman, M. A., Idayanti, Z., & Herianti, H. (2024). Islamic Modeling Analysis of Income Inequality in Indonesia: With a Vector Error Correction Model (VECM). In *Proceeding of Annual International Conference on Islamic Economics (AICIE)* (Vol. 3, No. 1, pp. 26-41).
- Binatli, A. O. (2012). Growth and income inequality: A comparative analysis. *Economics Research International*, 2012(1), 569890.
- Brooks, J. R. (2017). The definitions of income. *Tax L. Rev.*, 71, 253.
- Brueckner, M., & Lederman, D. (2018). Inequality and economic growth: the role of initial income. *Journal of Economic Growth*, 23, 341-366.
- Bruns, B., & Rakotomalala, R. (2003). Achieving universal primary education by 2015: A chance for every child (Vol. 1). World Bank Publications.
- Bucevska, V. (2019). Determinants of income inequality in EU candidate countries: A panel analysis. *Economic Themes*, 57(4), 397-413.
- Bukodi, E., & Goldthorpe, J. H. (2018). Social inequality and social mobility: is there an inverse relation?. *SocArXiv*, doi, 10, 31235.

Cetin, M., Demir, H., & Saygin, S. (2021). Financial development, technological innovation and income inequality: Time series evidence from Turkey. *Social Indicators Research*, 156(1), 47-69.

Chen, G., Glasmeier, A. K., Zhang, M., & Shao, Y. (2016). Urbanization and income inequality in post-reform China: a causal analysis based on time series data. *PloS one*, 11(7), e0158826.

Chicco, D., Warrens, M. J., & Jurman, G. (2021). The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. *Peerj computer science*, 7, e623.

Cingano, F. (2014). Trends in Income Inequality and its Impact on Economic Growth. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*. No. 163. OECD Publishing. Paris.

Černiauskas, N., Sologon, D. M., O'Donoghue, C., & Tarasonis, L. (2022). Income inequality and redistribution in Lithuania: The role of policy, labor market, income, and demographics. *Review of Income and Wealth*, 68, S131-S166.

Čiegis, R., & Dilius, A. (2015). Darnaus vystymosi problemos ir jų sprendimai Lietuvoje: monografija.

Čiulevičienė, V. (2007). Gini koeficiento naudojimas, vertinant ekonominę nelygybę. *Vagos.*, Nr. 77 (30)(2007).

Daoud, J. I. (2017). Multicollinearity and regression analysis. In *journal of physics: Conference series* (Vol. 949, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.

De Maio, F. G. (2007). Income inequality measures. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61(10), 849-852.

Dėl Lietuvos standartizuoto švietimo klasifikatoriaus Švietimo programoms pagal lygius klasifikuoti tvirtinimo, 2013 m. gruodžio 11 d. Nr. V-1232. (2013). Preiga per: V-1232 Dėl Lietuvos standartizuoto švietimo klasifikatoriaus švietimo programoms pagal lygius klasifiku...

Dilius, A. (2018). Pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui vertinimas Europos Sąjungos šalių grupėse (Daktaro disertacija, Šiaulių universitetas.).

Duca, J. V., & Saving, J. L. (2016). Income inequality and political polarization: Time series evidence over nine decades. *Review of Income and Wealth*, 62(3), 445-466.

Elliott, G., Rothenberg, T. J., & Stock, J. H. (1992). Efficient tests for an autoregressive unit root.

Ersoy, İ., & Baykal, B. (2016). The Impact of Selected Economic Determinants on Income Inequality: The Case of The EU. *Marmara Üniversitesi Avrupa Araştırmaları Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 24(1), 27-42.

Eurostat (2021). Glossary:Gini coefficient. [žiūrēta 2024-10-26]. Prieiga per: Glossary:Gini coefficient - Statistics Explained.

Eurostat (2023). Living conditions in Europe - income distribution and income inequality. [žiūrēta 2024-10-26]. Prieiga per: Living conditions in Europe - income distribution and income inequality - Statistics Explained.

Eurostat. Gini coefficient of equivalised disposable income by age. [žiūrēta 2024-12-18]. Prieiga per: Statistics | Eurostat.

Elmawazini, K., Sharif, A., Manga, P., & Drucker, P. (2013). Trade globalization, financial globalization and inequality within south-east Europe and cis countries. *The Journal of Developing Areas*, 303-317.

Haddad, C. N., Mahler, D. G., Diaz-Bonilla, C., Hill, R., Lakner, C., & Ibarra, G. L. (2024). The World Bank's new inequality indicator: The number of countries with high inequality. *Policy Research Working Paper Series*, (10796).

Hailemariam, A., Sakutukwa, T., & Dzhumashev, R. (2021). Long-term determinants of income inequality: evidence from panel data over 1870–2016. *Empirical Economics*, 61(4), 1935-1958.

Hodson, T. O. (2022). Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): When to use them or not. *Geoscientific Model Development Discussions*, 2022, 1-10.

d'Hombres, B., Weber, A., & Elia, L. (2012). Literature review on income inequality and the effects on social outcomes. *JRC Scientific and Policy Reports*.

Islam, M. N. (2016). Does democracy reduce income inequality?. *Empirical Economics*, 51, 1299-1318.

Jain-Chandra, S., Kinda, T., Kochhar, K., Piao, S., & Schauer, J. (2019). Sharing the growth dividend: Analysis of inequality in Asia. *Journal of Banking and Financial Economics*, (2 (12)), 5-28.

Jaumotte, F., Lall, S., & Papageorgiou, C. (2013). Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization?. *IMF economic review*, 61(2), 271-309.

Kearney, M. S., & Levine, P. B. (2014). Income inequality, social mobility, and the decision to drop out of high school (No. w20195). *National Bureau of Economic Research*.

Kennedy, T., Smyth, R., Valadkhani, A., & Chen, G. (2017). Does income inequality hinder economic growth? New evidence using Australian taxation statistics. *Economic Modelling*, 65, 119-128.

Kirchgässner, G., Wolters, J., & Hassler, U. (2012). Introduction to modern time series analysis. *Springer Science & Business Media*.

Knutsen, C. H. (2015). Reinvestigating the reciprocal relationship between democracy and income inequality. *Review of Economics and Institutions*, 6(2), 37.

Laurinavičius, A., Laurinavičius, A., & Laurinavičius, A. (2020). Impact of income inequality on emigration: case of Lithuania and other new EU member states.

Lee, H. Y., Kim, J., & Cin, B. C. (2013). Empirical analysis on the determinants of income inequality in Korea. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 53(1), 95-109.

Lietuvos Respublikos gyventojų pajamų mokesčio įstatymas. 2002 m. liepos 2d. Nr. IX-1007.(2022). [žiūrėta 2024-10-06]. Prieiga per internetą: [IX-1007 Lietuvos Respublikos gyventojų pajamų mokesčio įstatymas \(e-tar.lt\)](#)

Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.

Lütkepohl, H. (2013). *Introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.

Mačiekus, P. V. Lorenzo kreivė. Visuotinė lietuvių enciklopedija. [žiūrėta 2024-11-07]. Prieiga per internetą: [Lorenzo kreivė - Visuotinė lietuvių enciklopedija \(vle.lt\)](#)

Maddah, M. (2013). The effect of unemployment and income inequality on crimes, a time series analysis. *International Journal of Economics Research*, 4(2), 37-42.

Matthew, P., & Brodersen, D. M. (2018). Income inequality and health outcomes in the United States: An empirical analysis. *The Social Science Journal*, 55(4), 432-442.

Mdingi, K., & Ho, S. Y. (2021). Literature review on income inequality and economic growth. *MethodsX*, 8, 101402.

Milanovic, B., Gradstein, M., & Ying, Y. (2001). Democracy and income inequality: an empirical analysis. Available at SSRN 253368.

Mudričenko, G., Laskienė, D., Gižienė, V., & Navickas, V. (2023). An empirical analysis of inflation's influence on income inequality in Lithuania. *Economics, Management and Sustainability*, 8(2), 20-31.

Muhibbullah, M., & Das, M. R. (2019). The impact of inflation on the income inequality of Bangladesh: A time series analysis. *International Journal of Business and Technopreneurship*, 9(2), 141-50.

Nikoloski, Z. (2009). *Economic and political determinants of income inequality*. London (GB): University College London.

Nikoloski, Z. (2015). Democracy and income inequality: revisiting the long and short-term relationship. *Review of Economics and Institutions*, 6(2), 1-24.

Nissanke, M., & Thorbecke, E. (2006). Channels and policy debate in the globalization–inequality–poverty nexus. *World development*, 34(8).

- OECD. (2025). Income inequality. [Income inequality | OECD](#)
- Pickett, K. E., & Wilkinson, R. G. (2015). Income inequality and health: a causal review. *Social science & medicine*, 128, 316-326.
- Polacko, M. (2021). Causes and Consequences of Income Inequality – An Overview. *Statistics, Politics and Policy*, 12(2), 341-357.
- Ravallion, M. (2014). Income inequality in the developing world. *Science*, 344(6186), 851-855.
- Reuveny, R., & Li, Q. (2003). Economic openness, democracy, and income inequality: An empirical analysis. *Comparative Political Studies*, 36(5), 575-601.
- Rodríguez-Pose, A., & Tselios, V. (2009). Education and income inequality in the regions of the European Union. *Journal of Regional Science*, 49(3), 411-437.
- Scholl, N., & Klasen, S. (2019). Re-estimating the relationship between inequality and growth. *Oxford Economic Papers*, 71(4), 824-847.
- Scorzafave, L. G., & Soares, M. K. (2009). Income inequality and pecuniary crimes. *Economics Letters*, 104(1), 40-42.
- Seabela, M., Ogujiuba, K., & Eggink, M. (2024). Determinants of Income Inequality in South Africa: A Vector Error Correction Model Approach. *Economies*, 12(7), 169.
- Sfm, C., Van Cauwenberg, J., Maenhout, L., Cardon, G., Lambert, E. V., & Van Dyck, D. (2020). Inequality in physical activity, global trends by income inequality and gender in adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17, 1-8.
- Shahbaz, M. (2010). Income inequality-economic growth and non-linearity: A case of Pakistan. *International Journal of Social Economics*, 37(8), 613-636.
- Shin, I. (2012). Income inequality and economic growth. *Economic Modelling*, 29(5), 2049-2057.
- Siarni-Namini, S., & Hudson, D. (2019). Inflation and income inequality in developed and developing countries. *Journal of Economic Studies*, 46(3), 611-632.
- Sitthiyot, T., & Holasut, K. (2020). A simple method for measuring inequality. *Palgrave Communications*, 6(1), 1-9.
- Skučienė, D. (2008). Pajamų nelygybė Lietuvoje. *Filosofija, sociologija*, 2008(4).
- Stephenson, A. V. (2018). The impact of personal income tax structure on income inequality for Belgium, Bulgaria, Germany, Lithuania, and Poland: A comparison of flat and graduated income tax structures. *Atlantic Economic Journal*, 46(4), 405-417.
- Sugiharti, L., Esquivias, M. A., Shaari, M. S., Agustin, L., & Rohmawati, H. (2022). Criminality and income inequality in Indonesia. *Social Sciences*, 11(3), 142.

- Teixeira, A. A., & Loureiro, A. S. (2019). FDI, income inequality and poverty: a time series analysis of Portugal, 1973–2016. *Portuguese Economic Journal*, 18(3), 203-249.
- Trapeznikova, I. (2019). Measuring income inequality. *IZA World of Labor*.
- Vainienė, R. (2005). *Ekonomikos terminų žodynas*. Tyto alba.
- World Health Organization. European Health Information Gateway. [žiūrėta 2024-12-18]. Prieiga per internetą: [GINI Coefficient of Lithuania | Gateway](#)
- World Inequality Database. [žiūrėta 2024-12-18]. Prieiga per internetą: [Data - WID - World Inequality Database](#)
- Zabarauskaitė, R., & Blažienė, I. (2012). Gyventojų pajamų nelygybė ekonominių ciklų kontekste. *Business: Theory & Practice*, 13(2).
- Zaidi, S. (2009). Main drivers of income inequality in central European and Baltic countries-some insights from recent household survey data. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4815).

DETERMINING THE FACTORS DRIVING INCOME INEQUALITY THROUGH TIME SERIES ANALYSIS METHODS

AISTĖ PAULINA VAIVADAITĖ

Master thesis

Economic analytics

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration

Supervisor - assoc. prof. Kristina Zitikytė

Vilnius, 2025 m.

SUMMARY

61 pages, 29 tables, 27 pictures, 83 references.

The main goal of this master's thesis is to identify the determinants of income inequality.

The literature review defines the problem of income inequality in Lithuania, its impact, measurement methods, factors determining it and their impact, and econometric methods for conducting time series analysis. The author found that income inequality is considered to be income differences in the economy between any identifiable entities. Unequal income distribution, most often measured by the Gini index, is a relevant problem that affects such economic and social factors as economic growth, spending, income, health, crime, social mobility.

The author reviewed the change in income inequality in Lithuania from 1999 to 2021, as well as Lithuania's position among other European countries in 2023 and found that income inequality (measured by the Gini index) in Lithuania ranges between 31 % and 38 % and is one of the highest in Europe. Based on the work of other authors, the author found that the factors determining income inequality are natural resources, economic growth (GDP), international trade, investment, unemployment rate, inflation, level of democracy in the country, level of education, and population growth. All these factors are usually studied using time series data and vector autoregression (VAR) and error correction (VECM) models applied to them.

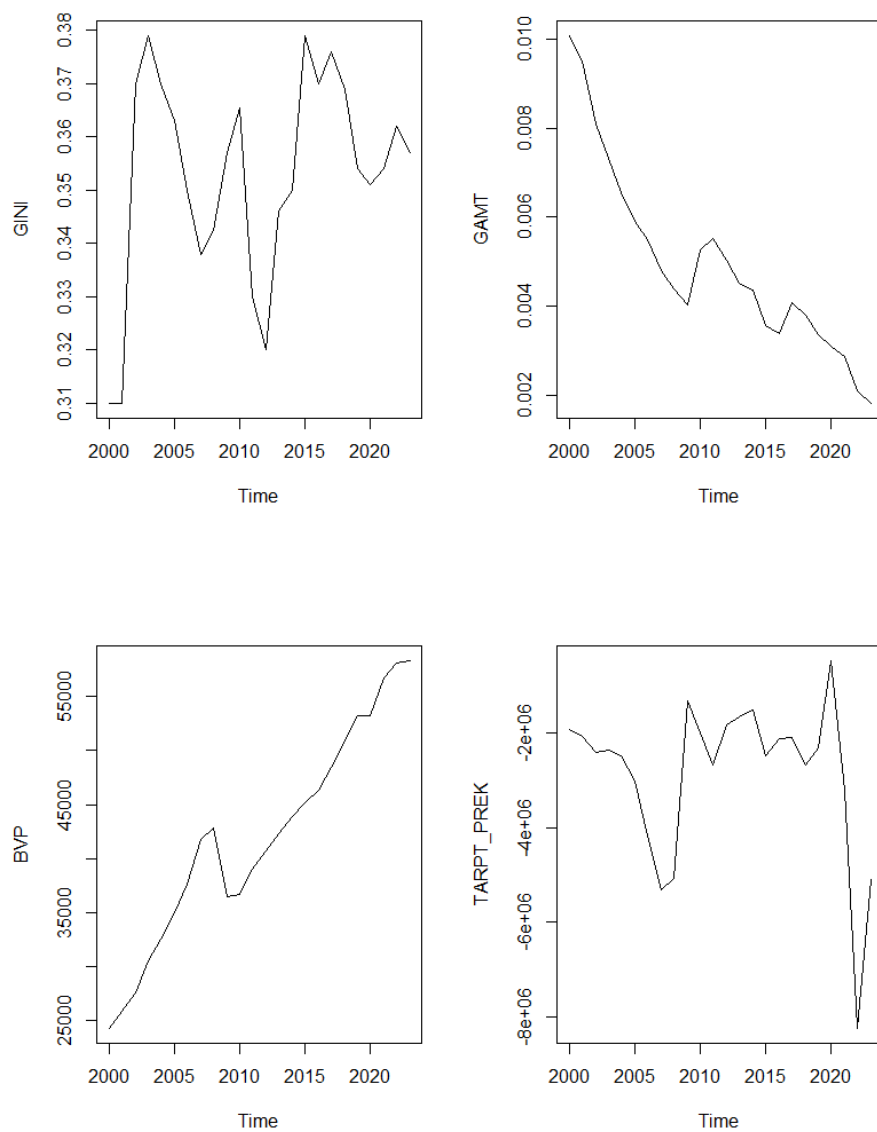
After conducting an empirical study, the author found that the impact of various economic and social factors on income inequality is fluctuating and depends on the period and the applied analysis methods. The impact of natural resources appears to be unstable, and economic growth usually increases income inequality. International trade increases inequality in the short term but decreases it in the long run. The impact of investment was also fluctuating, and the unemployment rate, contrary to much of the literature, is a source of statistically significant impact. Inflation had a positive impact on inequality. Social factors – democracy, education and population growth – increased inequality in the short term, but their impact became negative in the long run.

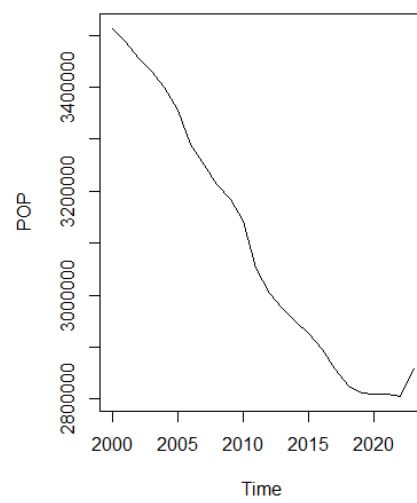
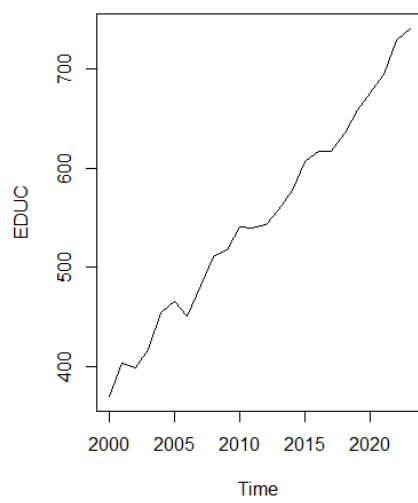
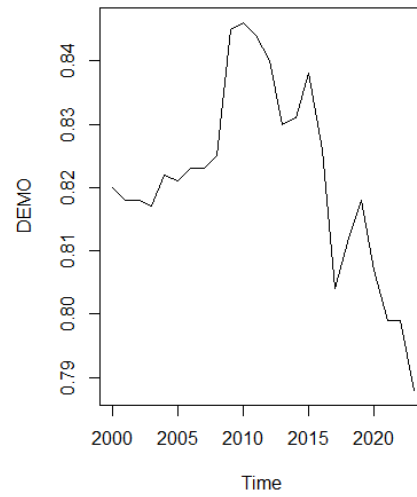
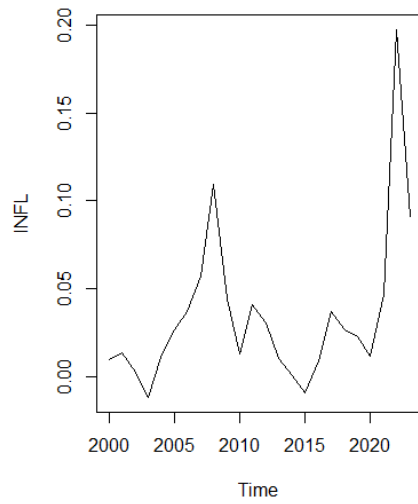
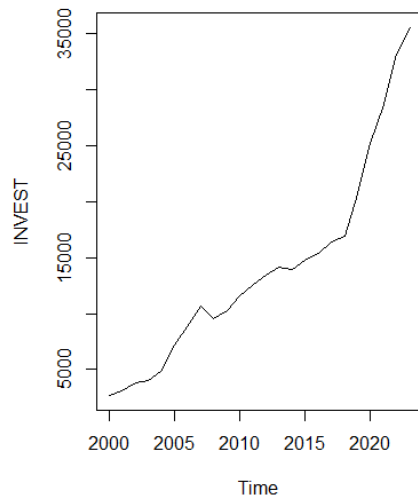
The author also noticed that some factors have different effects on income inequality, depending on which model they were included in, as well as what other factors were. The author's recommendations for the future are to expand the study to include data from another country or longer time-series.

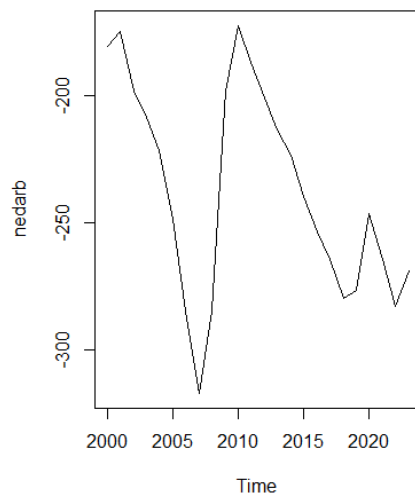
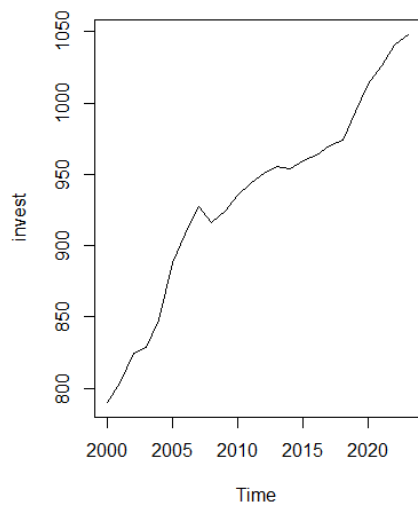
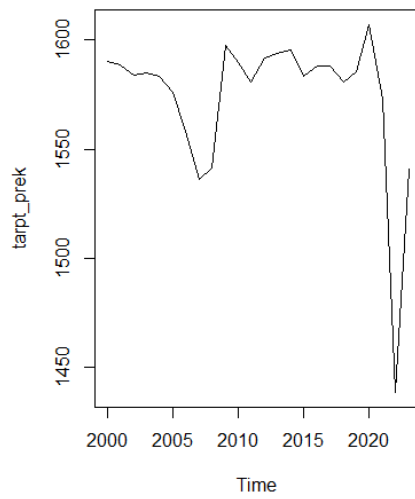
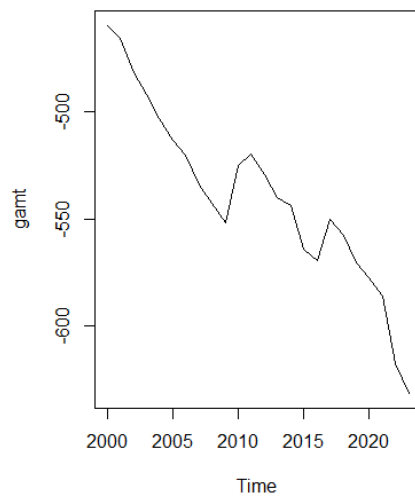
PRIEDAI

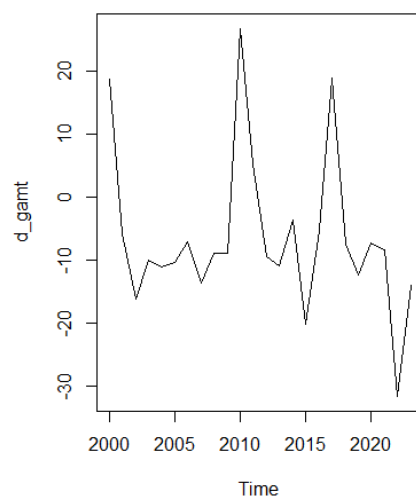
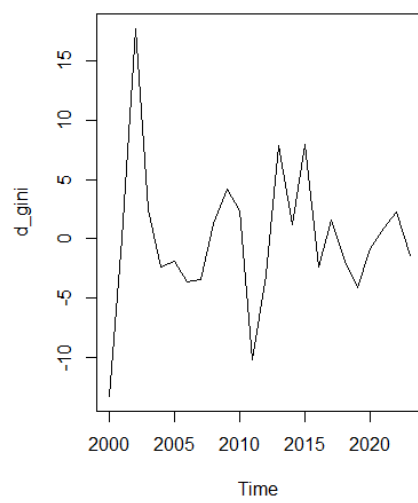
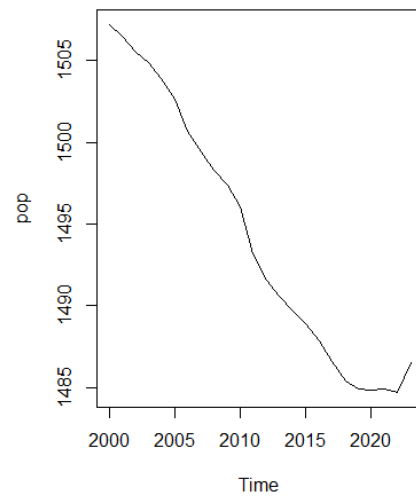
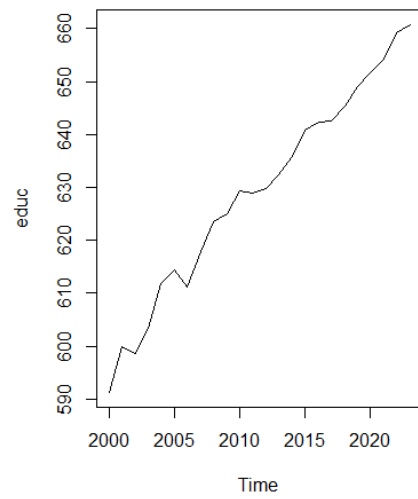
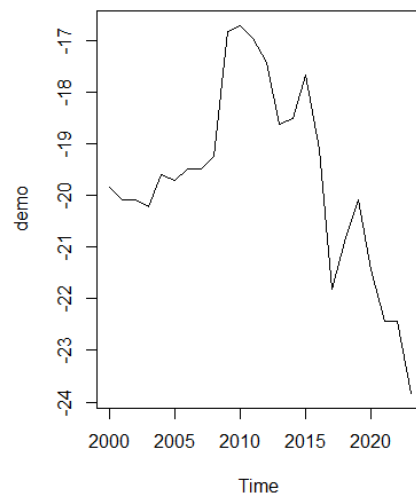
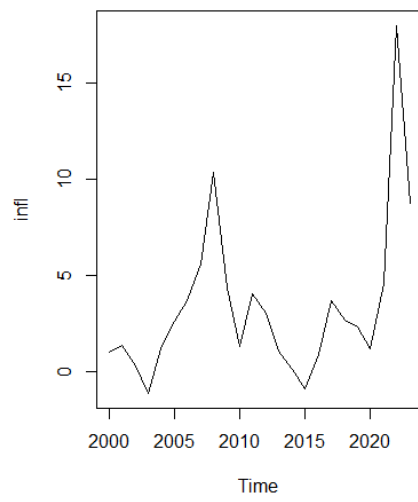
1 priedas. Modeliavimo rezultatai

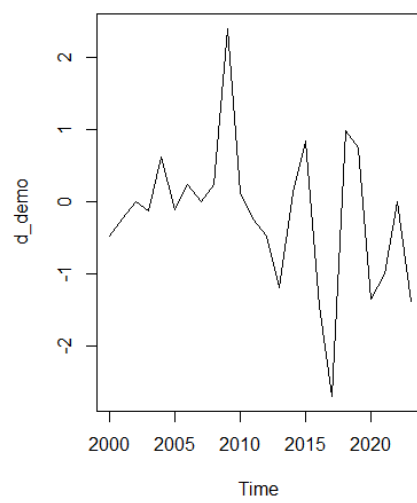
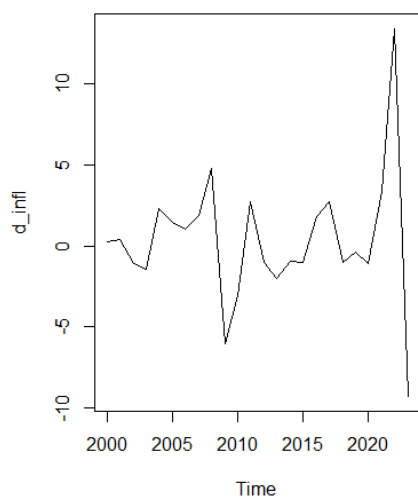
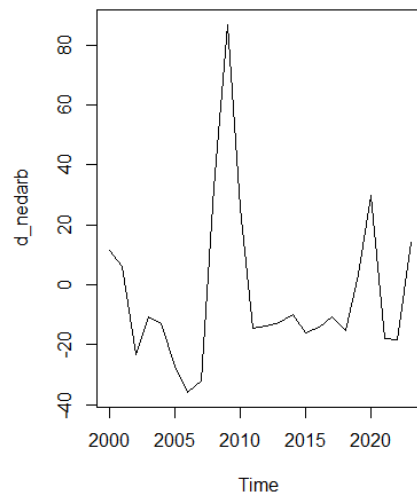
16 paveikslas. Vizualus stacionarumo tikrinimas

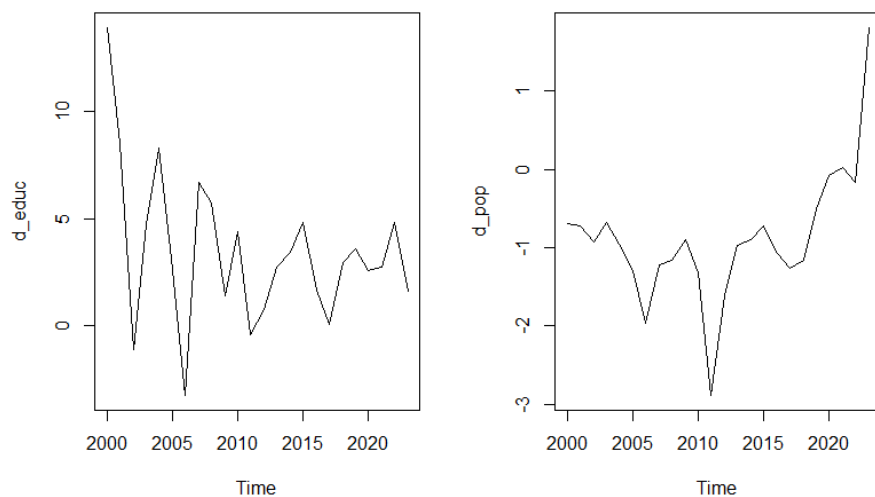












Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

20 lentelė. *Elliotto, Rothenbergo ir Stocko testo rezultatai*

Kintamasis	t-statistikos reikšmė	Kritinė (5 %) reikšmė
GINI	-2.8729	-3.19
gini	-2.8894	-3.19
d_gini	-4.3729	-3.19
GAMT	-2.1303	-3.19
gamt	-1.7364	-3.19
d_gamt	-3.9931	-3.19
BVP	-2.1028	-3.19
bvp	-2.123	-3.19
d_bvp	-3.7354	-3.19
TARPT_PREK	-2.7989	-3.19
tarpt_prek	-3.413	-3.19
d_tarpt_prek	-5.4994	-3.19
INVEST	-1.7498	-3.19
invest	-1.6752	-3.19
d_invest	-3.5387	-3.19
NEDARB	-3.6325	-3.19
nedarb	-3.6979	-3.19
d_nedarb	-2.9516	-3.19
INFL	-3.042	-3.19
infl	-2.9463	-3.19
d_infl	-5.3226	-3.19
DEMO	-1.2137	-3.19
demo	-1.2022	-3.19
d_demo	-5.2896	-3.19
EDUC	-3.1197	-3.19
educ	-3.5406	-3.19
d_educ	-4.5126	-3.19
POP	-0.6215	-3.19
pop	-0.6884	-3.19

d pop	-1.8837	-3.19
-------	---------	-------

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

21 lentelė. *Impulso-atsako funkcijos rezultatai (pirma kombinacija, VAR)*

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į infliacijos šoką	Gini reakcija į populiacijos augimo šoką
1	1,7386608	0,0000000	0,0000000
2	-2,3179033	1,3962603	1,7916144
3	0,5359906	1,6292703	0,4627159
4	-0,3528908	-3,9435810	-1,3544346
5	0,9726527	-3,9663197	-2,6778948
6	2,2533228	2,5788684	-0,7503155
7	1,4698190	2,3365953	-1,4227414
8	3,6060375	2,7596153	-2,1286804
9	0,3633413	-0,8721062	-0,8705993
10	1,0768079	-0,3192225	-1,1338359
11	1,3137659	1,4625846	-0,5034696

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

22 lentelė. *Impulso-atsako funkcijos rezultatai (antra kombinacija, VAR)*

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į gamtinių išteklių šoką	Gini reakcija į BVP šoką	Gini reakcija į tarptautinės prekybos šoką	Gini reakcija į demokratijos lygio šoką
1	7.4655076	0	0	0	0
2	0.0000000	0	0	0	0
3	-3.1521710	0	0	0	0
4	0.0000000	0	0	0	0
5	1.3309453	0	0	0	0
6	0.0000000	0	0	0	0
7	-0.5619668	0	0	0	0
8	0.0000000	0	0	0	0
9	0.2372800	0	0	0	0
10	0.0000000	0	0	0	0
11	-0.1001870	0	0	0	0

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

23 lentelė. *Impulso-atsako funkcijos rezultatai (trečia kombinacija, VAR)*

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į gamtinių išteklių šoką	Gini reakcija į demokratijos lygio šoką	Gini reakcija į išsilavinimo lygio šoką	Gini reakcija į populiacijos augimo šoką
1	4.90392419	0.0000000	0.000000000	0.00000000	0.0000000
2	0.78809078	-0.7499986	0.054301542	0.17121625	1.8767738
3	-0.52091727	-0.8150830	-1.688567532	2.40834016	-1.5345576
4	0.54769374	1.9313833	-1.492928042	1.28185953	-1.6398648
5	0.02875075	1.3245916	1.823472184	-1.03304209	-0.4697199
6	-0.28814126	0.3196689	2.512867606	-0.06500242	-0.5633262

7	0.25643235	0.7245230	0.007524974	1.22689203	-0.9009676
8	0.30093659	1.0304459	-0.461528923	0.59491060	-0.7907400
9	-0.02895744	0.7718189	0.993526549	-0.03055934	-0.6635955
10	-0.01255988	0.6442766	1.173706614	0.29435064	-0.6867513
11	0.14954715	0.7384293	0.372111474	0.54723364	-0.6954466

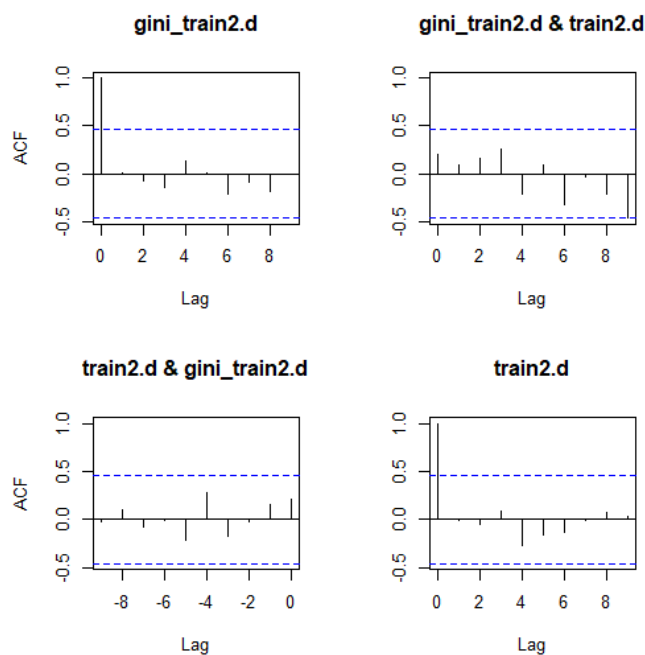
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

24 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (ketvirta kombinacija, VAR)

Per iod as	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į gamtinių išteklių šoką	Gini reakcija į tarptautinės prekybos šoką	Gini reakcija į investicijų šoką	Gini reakcija į išsilavinimo lygio šoką	Gini reakcija į populiacijos augimo šoką
1	6.06614394	0.00000000	0.0000000	0.0000000	0.00000000	0.00000000
2	0.80985633	0.14824631	0.4552807	-2.3969607	0.67268232	1.66837636
3	1.85982609	1.26822950	-0.3736379	0.5637894	1.47404846	0.26307398
4	0.40257075	1.92238906	-3.7636291	-1.3709615	-1.48757033	0.43314212
5	-0.57126808	-0.26524412	-0.3995351	0.9845332	-0.41732955	-0.35664171
6	-0.44757203	-0.84391712	-0.5853622	-0.2532890	0.53550123	-0.02537516
7	0.64296328	-0.41388221	0.9878896	0.8805847	0.58255069	-0.03468786
8	-0.25566612	-0.03548904	-0.3460496	-0.7890593	-0.67978504	0.57395000
9	-0.13992544	-0.07136339	0.2767312	0.4436678	0.06550271	0.18302400
10	-0.27778996	0.15151786	-0.6566617	-0.2239543	-0.05748052	0.33170137
11	-0.03384167	-0.10265399	0.2273859	0.3552900	-0.00268968	0.13428965

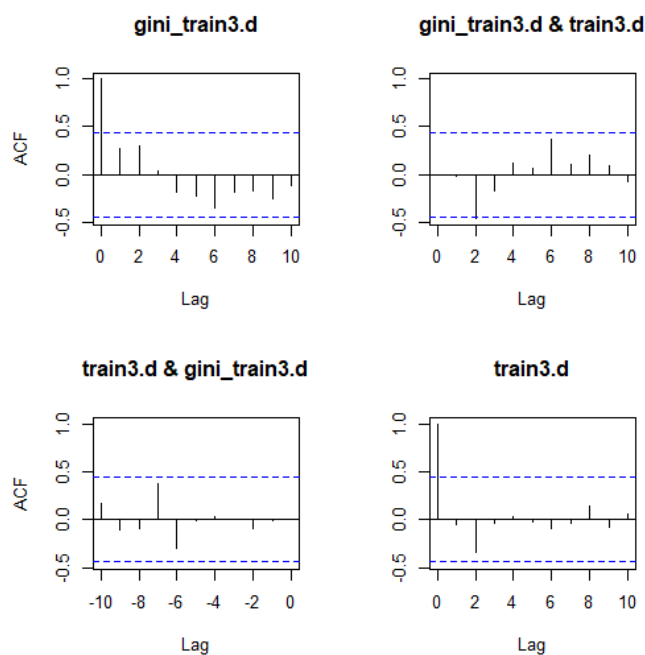
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

17 paveikslas. VECM (BVP) paklaidų autokoreliacija



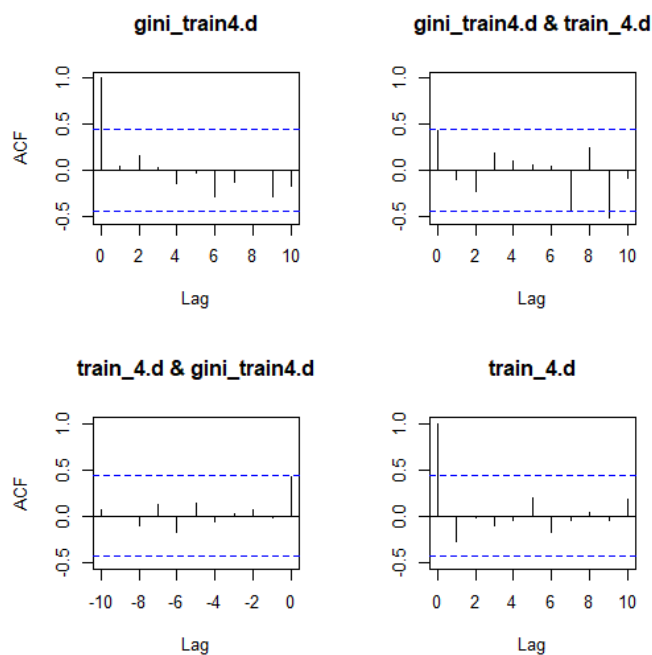
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

18 paveikslas. VECM (tarptautinė prekyba) paklaidų autokoreliacija



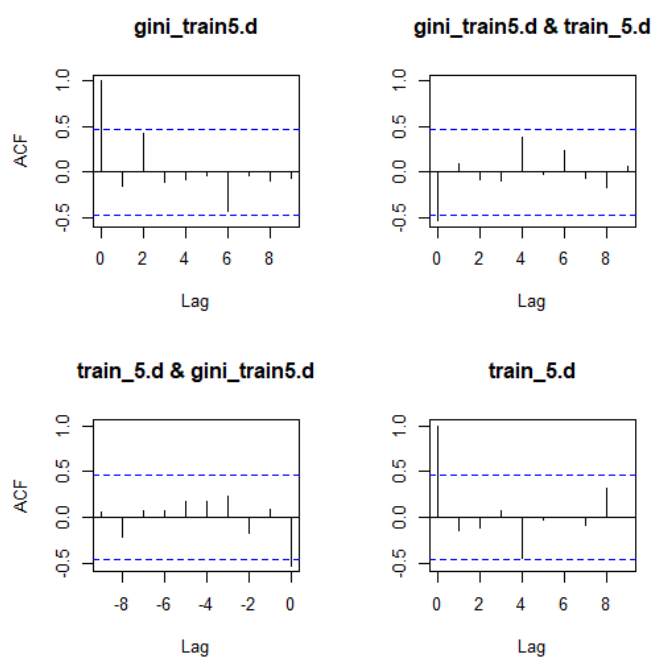
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

19 paveikslas. VECM (investicijos) paklaidų autokoreliacija



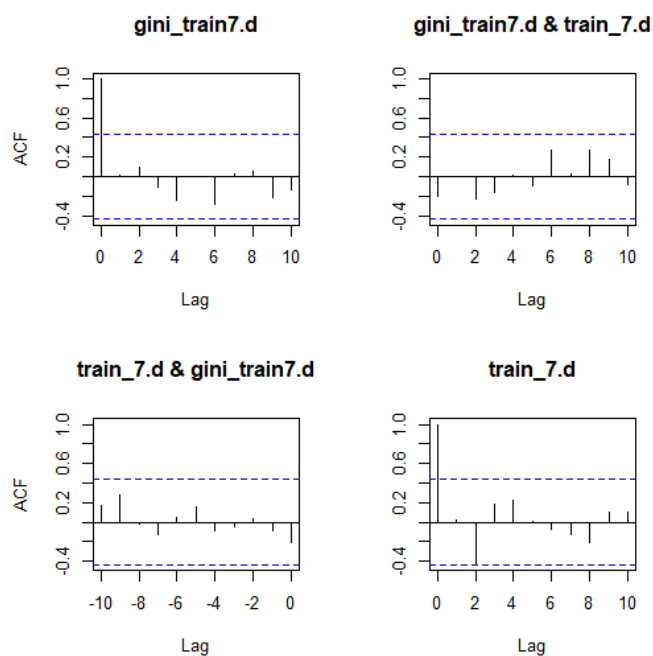
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

20 paveikslas. VECM (nedarbo lygis) paklaidų autokoreliacija



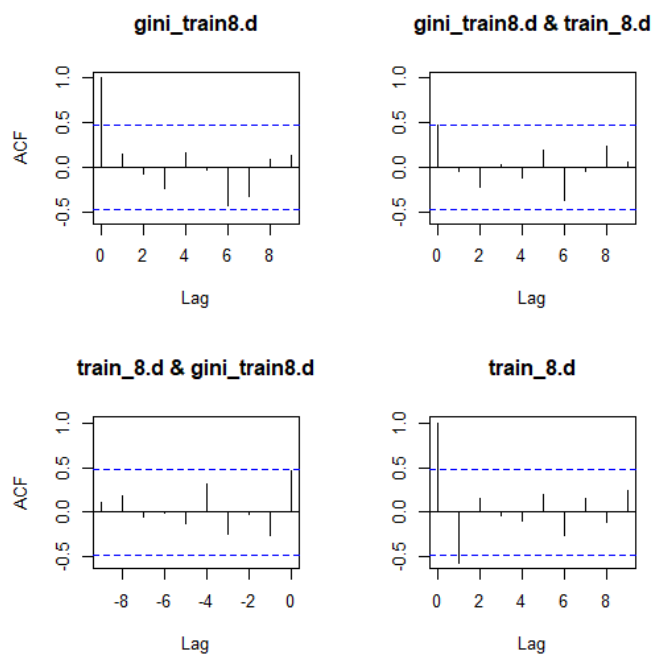
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

21 paveikslas. VECM (demokratijos lygis) paklaidų autokoreliacija



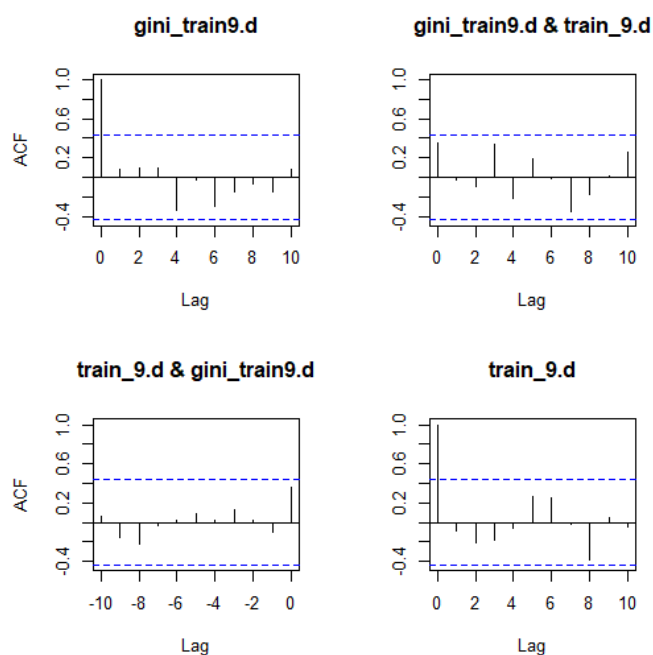
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

22 paveikslas. VECM (išsilavinimo lygis) paklaidų autokoreliacija



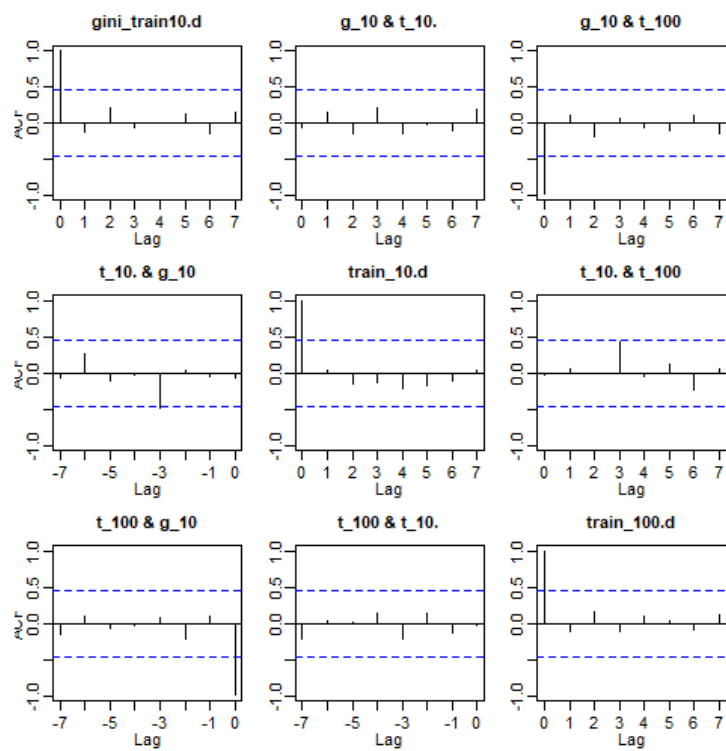
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

23 paveikslas. *VECM (populiacijos augimas) paklaidų autokoreliacija*



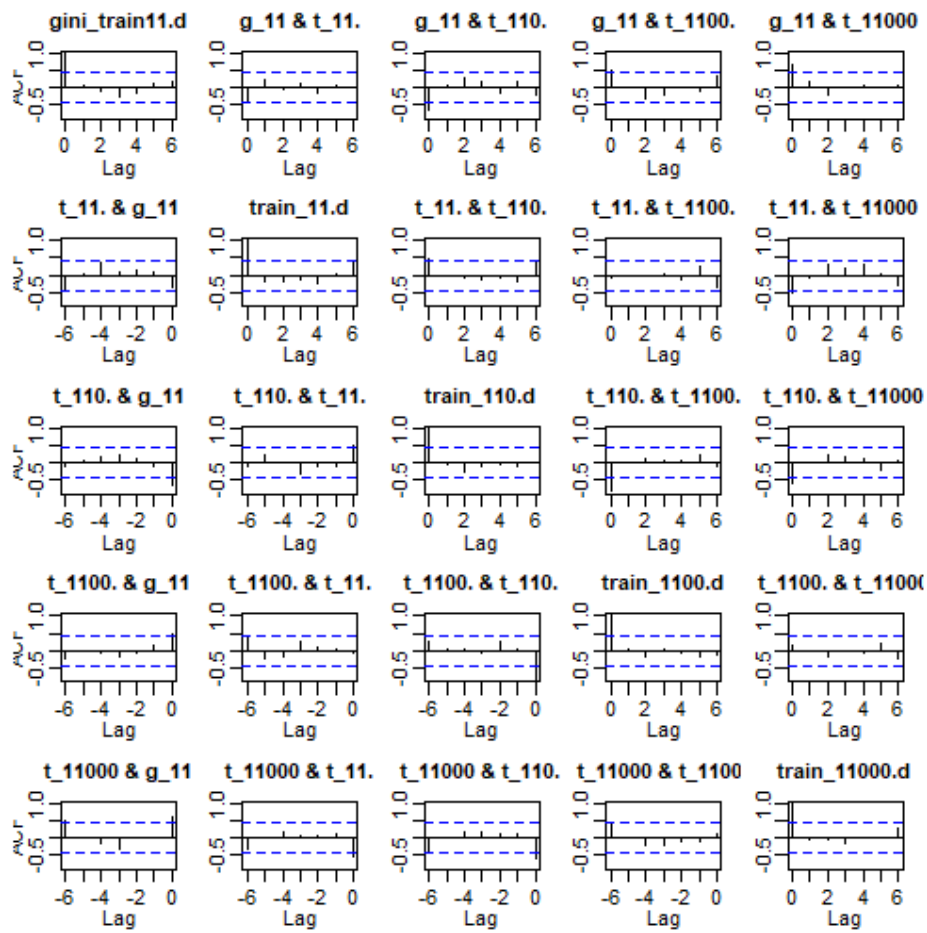
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

24 paveikslas. *VECM (pirma kombinacija) paklaidų autokoreliacija*



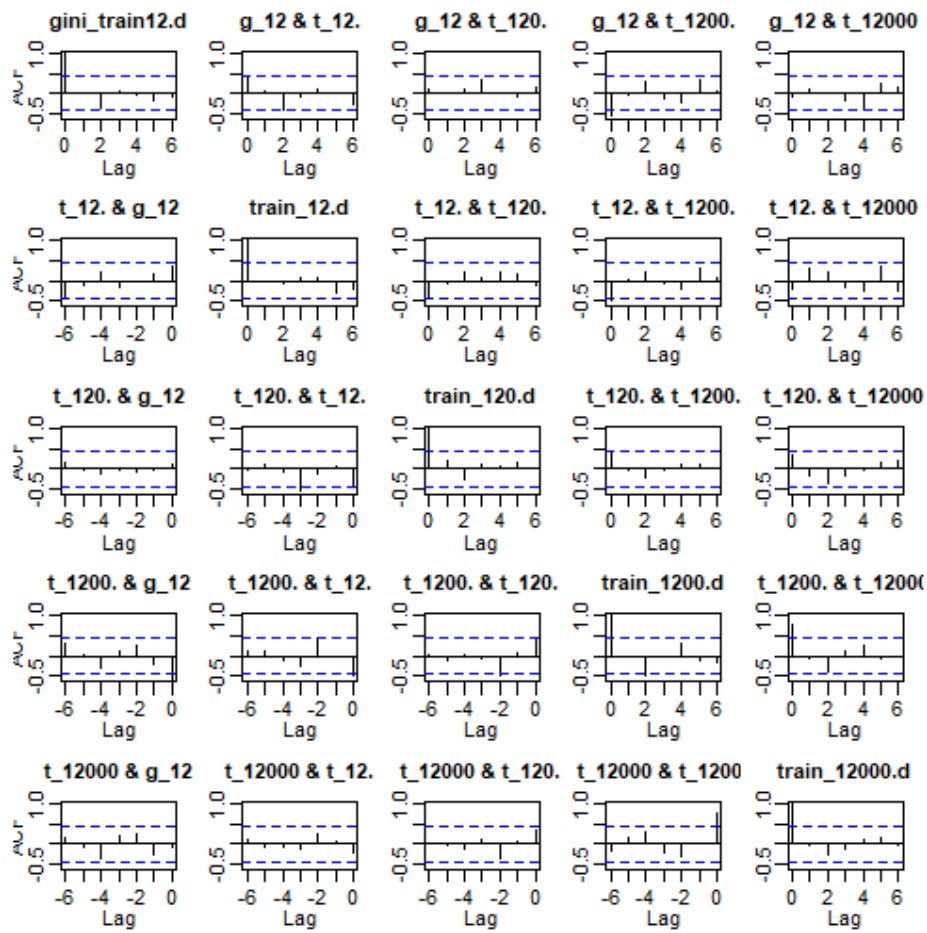
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

25 paveikslas. *VECM (antra kombinacija) paklaidų autokoreliacija*



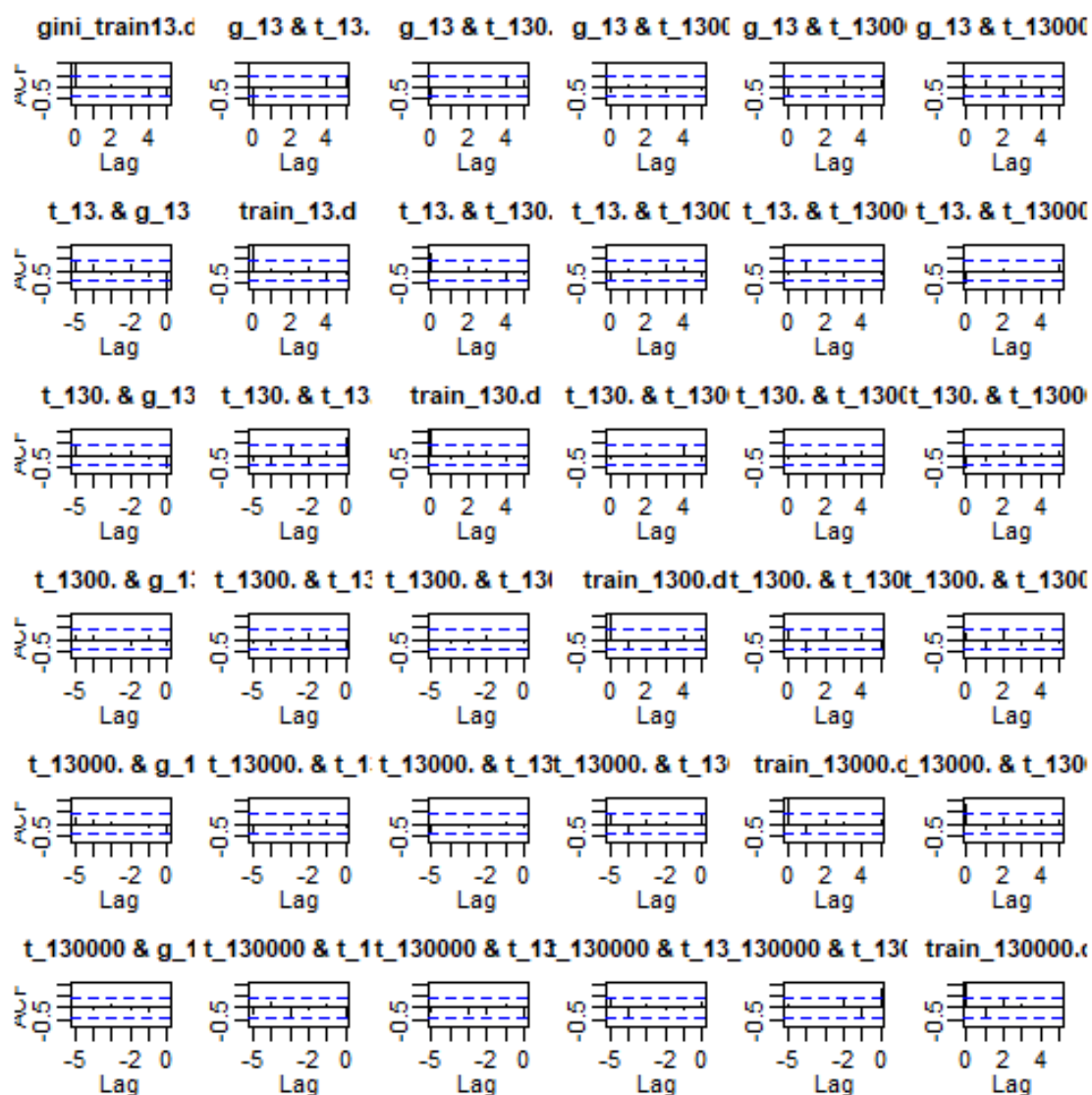
Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

26 paveikslas. *VECM (trečia kombinacija) paklaidų autokoreliacija*



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

27 paveikslas. *VECM (ketvirta kombinacija) paklaidų autokoreliacija*



Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

25 lentelė. Impulso-atsako funkcijos rezultatai (izoliuoti kintamieji, VECM)

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į kintamojo šoką
Nepriklausomas kintamasis – BVP		
1	1.5342141	0.00000000
2	0.2146332	0.10009787
3	0.8115524	2.31936782
4	0.6801327	3.10865967
5	0.2586600	1.34282319
6	0.4605426	0.35755471
7	0.3685178	0.03683358
8	0.5411872	0.67189902
9	0.5274801	1.44027614
10	0.4495764	1.56538504
11	0.4241672	1.23399189
Nepriklausomas kintamasis – tarpt_prek		
1	3.522351920	0.000000000

2	1.867585857	1.077262976
3	-0.377156757	0.367262866
4	-0.959134888	-0.280076156
5	-0.366545200	-0.374810865
6	0.197092367	-0.160521949
7	0.267752327	-0.004126266
8	0.077749257	-0.004721391
9	-0.055945272	-0.068612840
10	-0.052605849	-0.103671430
11	0.003567275	-0.097079598
Nepriklausomas kintamasis – invest		
1	3.84267347	0.0000000
2	2.31856966	0.1832809
3	-0.18031232	0.2621011
4	-0.95502443	0.2131286
5	-0.34671543	0.1418859
6	0.31374046	0.1155763
7	0.42280787	0.1262011
8	0.20236474	0.1401545
9	0.03069538	0.1414430
10	0.02598620	0.1349179
11	0.09478825	0.1298097
Nepriklausomas kintamasis – nedarb		
1	2.827498	0.0000000
2	2.237772	0.6113817
3	2.084431	-1.4753792
4	2.554575	-1.9543486
5	2.262403	-0.4779508
6	1.625348	0.1580056
7	2.037330	-0.3124838
8	2.429330	-0.4651423
9	2.165370	-0.7070931
10	2.014688	-1.0998177
11	2.110830	-0.8234096
Nepriklausomas kintamasis – demo		
1	3.3547365	0.0000000
2	1.7876789	-0.8766641
3	-0.1749388	-1.9013037
4	-0.3486800	-2.0370893
5	0.4760254	-1.6344392
6	0.9450325	-1.3825925
7	0.7863240	-1.4493597
8	0.4955215	-1.5968203
9	0.4315379	-1.6355800
10	0.5353032	-1.5859392
11	0.6136815	-1.5446899
Nepriklausomas kintamasis – educ		
1	3.127181	0.0000000
2	2.888477	-0.1625719
3	2.852582	-0.7371744
4	2.835657	-1.0741768
5	2.044832	-1.4263520

6	2.439273	-0.5762600
7	2.934850	-0.3881267
8	3.039347	-0.7960987
9	3.228107	-0.8732316
10	2.291184	-1.0845889
11	2.098260	-0.9811748
Nepriklausomas kintamasis – pop		
1	3.1267445	0.0000000
2	1.8767439	2.389383
3	0.4193380	3.026612
4	0.2646085	2.341825
5	0.6191521	1.772469
6	0.7430785	1.667890
7	0.6341669	1.695744
8	0.5224221	1.633684
9	0.4858055	1.509529
10	0.4784638	1.401233
11	0.4602909	1.325605

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

26 lentelė. *Impulso-atsako funkcijos rezultatai (pirma kombinacija, VECM)*

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į infliacijos šoką	Gini reakcija į populiacijos augimo šoką
1	1.2284513	0.0000000	0.00000000
2	-0.5648466	0.3783714	0.03387436
3	-1.1860449	1.5839483	0.18782199
4	-1.4715109	-0.7996460	0.17423570
5	-0.3717755	-2.5208379	-0.07676583
6	0.7949724	-1.7684464	-0.13845634
7	0.2542265	-1.1471796	-0.07449358
8	0.1800751	-0.3393329	-0.04179075
9	0.1748440	-0.4199775	-0.01197578
10	0.1237429	-0.8697564	-0.04995480
11	0.3703835	-0.7434444	-0.06713114

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

27 lentelė. *Impulso-atsako funkcijos rezultatai (antra kombinacija, VECM)*

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į gamtinių išteklių šoką	Gini reakcija į BVP šoką	Gini reakcija į tarptautinės prekybos šoką	Gini reakcija į demokratijos lygio šoką
1	4.366472	0.00000000	0.000000	0.00000000	0.00000000
2	3.961379	-1.70989227	-1.916360	0.9935019	-0.3865169
3	2.957689	-1.66123922	-2.343601	1.3529394	-0.5221873
4	2.525094	-0.91100936	-2.304381	1.5684471	-0.4683707
5	2.644907	-0.45564843	-2.369638	1.6861342	-0.3664529
6	2.849329	-0.19592557	-2.470858	1.7354954	-0.3137524
7	2.909668	0.05627967	-2.522843	1.8032882	-0.2930268
8	2.922068	0.25507888	-2.535978	1.8625237	-0.2685590

9	2.952090	0.38514276	-2.549991	1.8940954	-0.2464616
10	2.974332	0.48941109	-2.575622	1.9235295	-0.2338743
11	2.984746	0.57852086	-2.597923	1.9537083	-0.2239940

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

28 lentelė. *Impulso-atsako funkcijos rezultatai (trečia kombinacija, VECM)*

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į gamtinių išteklų šoką	Gini reakcija į demokratijos lygio šoką	Gini reakcija į išsilavinimo lygio šoką	Gini reakcija į populiacijos augimo šoką
1	3.287715	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.0000000
2	2.239405	0.2284544	-0.01764766	-0.4173678	0.3399950
3	1.875494	0.9803232	-1.32027653	-1.4517080	-0.1356879
4	1.448115	2.4470058	-2.08657121	-1.3438287	-0.4237551
5	1.948474	2.7343081	-1.98134285	-1.4590135	-0.2261538
6	2.377005	1.9114018	-1.46968320	-1.2505133	-0.1633217
7	2.276113	1.5364955	-1.15536854	-1.0225051	-0.1033176
8	2.174731	1.5367688	-1.23518289	-1.1783360	-0.1044058
9	2.072092	1.7397059	-1.43974796	-1.2665014	-0.1931276
10	2.063949	1.9601416	-1.53189415	-1.2900229	-0.2074735
11	2.169091	1.9287423	-1.48650730	-1.3004058	-0.1888201

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.

29 lentelė. *Impulso-atsako funkcijos rezultatai (ketvirta kombinacija, VECM)*

Periodas	Gini reakcija į gini šoką	Gini reakcija į gamtinių išteklų šoką	Gini reakcija į tarptautinės prekybos šoką	Gini reakcija į investicijų šoką	Gini reakcija į išsilavinimo lygio šoką	Gini reakcija į populiacijos augimo šoką
1	2.122909	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000000	0.0000000
2	1.745714	0.20059749	0.00115265	-0.3695829	-0.7051493	-0.2590619
3	2.908761	-0.3869597	-1.3724282	-0.5896468	-0.9948638	-0.5745986
4	2.715745	-0.3567077	-0.8275556	0.55418522	-1.9897909	-1.0323941
5	3.090265	-0.3135000	0.22296918	0.65817380	-2.5131434	-1.4227739
6	3.452626	-0.5737186	-0.0655299	-0.1091635	-1.5241694	-1.2591777
7	3.081777	-0.1785898	0.11816250	-0.1285304	-1.3131870	-0.9312602
8	3.350414	-0.0811237	-0.0678093	-0.0189822	-1.7376766	-0.9152488
9	3.358509	-0.4348503	-0.6821551	0.10937390	-1.8491894	-1.0955121
10	3.072399	-0.4350159	-0.3050974	0.41118737	-2.0812592	-1.2755856
11	3.290667	-0.3840292	0.13441351	0.28477701	-1.9940034	-1.2823161

Šaltinis: parengta autorės, remiantis atliktu tyrimu.