

**VILNIAUS UNIVERSITETO
KAUNO FAKULTETO
SOCIALINIŲ MOKSLŲ IR TAIKOMOSIOS INFORMATIKOS
INSTITUTAS**

Tvariųjų finansų ekonomikos studijų programa
Kodas 6211JX104

BEATRIČĖ REDKINAITĖ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**TVARIŲJŲ FINANSŲ ĮTAKOS BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMIKAI
VERTINIMAS**

Kaunas 2025

**VILNIAUS UNIVERSITETO
KAUNO FAKULTETO**

**SOCIALINIŲ MOKSLŲ IR TAIKOMOSIOS INFORMATIKOS
INSTITUTAS**

BEATRIČĖ REDKINAITĖ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**TVARIŲJŲ FINANSŲ ĮTAKOS BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMIKAI
VERTINIMAS**

Darbo vadovas _____
(parašas)

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

Magistrantas _____
(parašas)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Kaunas 2025

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS	4
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	5
ĮVADAS	6
1. TVARIŲJŲ FINANSŲ ĮTAKOS ŠALIES EKONOMIKAI TEORINIAI ASPEKTAI.....	9
1.1. Tvariųjų finansų apibrėžimas bei koncepcija	9
1.2. Tvariųjų finansų poveikio šalies ekonomikai samprata	16
1.2.1. Tvariųjų finansų poveikis šalies ekonomikai.....	17
1.2.2. Tvariųjų finansų poveikio įvertinimo metodai.....	21
2. TVARIŲJŲ FINANSŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMIKAI TYRIMO METODIKA	25
2.1. Tvariųjų finansų sukeltą poveikį analizavusių tyrimų apžvalga.....	25
2.2. Tyrimo metodika	29
2.2.1. Tyrimo probleminės sritys	29
2.2.2. Tyrimo kintamųjų pasirinkimas	30
2.2.3. Tyrimo metodika bei schema.....	31
3. TVARIŲJŲ FINANSŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMIKAI TYRIMO REZULTATAI.....	37
3.1. Tyrimo duomenų analizė	37
3.2. Tvariųjų finansų poveikio Baltijos šalyse ekonometrinis vertinimas.....	41
3.2.1. Tyrimo duomenų tinkamumo įvertinimas	41
3.2.2. Tvariųjų finansų poveikio Lietuvoje ekonometrinis vertinimas.....	43
3.2.3. Tvariųjų finansų poveikio Latvijoje ekonometrinis vertinimas	46
3.2.4. Tvariųjų finansų poveikio Estijoje ekonometrinis vertinimas.....	49
3.3. Tyrimo rezultatų interpretacija bei rekomendacijos	51
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	53
SUMMARY	55
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	56
INFORMACINIŲ ŠALTINIŲ SĄRAŠAS	62
PRIEDAI	64

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Sąvokos tvarieji finansai sampratos interpretacija	9
2 lentelė. Veiksniai, apibrėžiantys tvariųjų finansų sąvoką.....	11
3 lentelė. Tvariųjų finansų produktų pavyzdžiai	15
4 lentelė. Tvariųjų finansų poveikis ekonomikai bei jo priežastys	20
5 lentelė. Tyrimai, skirti nustatyti tvariųjų finansų sukeliama poveikį ekonominiams vystymuisi	25
6 lentelė. Tyrimai, analizavę tvariųjų finansų įtaką šalių įvairiems aplinkosauginiams rodikliams.....	26
7 lentelė. Regresinės analizės etapai bei apibūdinimas.....	31
8 lentelė. Tyrimo kintamųjų aprašomoji statistika	42
9 lentelė. Kintamųjų normalumo pasiskirstymo kriterijų reikšmės	43
10 lentelė. Lietuvos kintamųjų koreliacinė matrica	44
11 lentelė. Logaritmuotų Lietuvos kintamųjų koreliacinė matrica	44
12 lentelė. Log – log modelių su Lietuvos kintamaisiais parametru reikšmės	45
13 lentelė. Modelio diagnostikos rezultatai.....	45
14 lentelė. Modelio jautrumo patikrinimo parametru reikšmės	46
15 lentelė. Latvijos kintamųjų koreliacinė matrica	47
16 lentelė. Logaritmuotų Latvijos kintamųjų koreliacinė matrica	47
17 lentelė. Log – log modelių su Latvijos kintamaisiais parametru reikšmės	47
18 lentelė. Modelio diagnostikos rezultatai.....	48
19 lentelė. Modelio jautrumo patikrinimo parametru reikšmės	48
20 lentelė. Estijos kintamųjų koreliacinė matrica	49
21 lentelė. Logaritmuotų Estijos kintamųjų koreliacinė matrica	49
22 lentelė. Log – log modelių su Estijos kintamaisiais parametru reikšmės.....	50
23 lentelė. Modelio diagnostikos rezultatai.....	50
24 lentelė. Modelio jautrumo patikrinimo parametru reikšmės	51

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Sąvokos, apibūdinančios tvariusius finansus.....	13
2 pav. Darbo tyrimo schema.....	36
3 pav. Atsinaujinančios energijos dalis bendrame suvartojime, % Baltijos šalyse (2009-2023 m.)	37
4 pav. Energijos našumas Baltijos šalyse (2009-2023 m.)	38
5 pav. BVP bei jo pokytis Lietuvoje (2009-2023 m.).....	40
6 pav. BVP bei jo pokytis Latvijoje (2009-2023 m.)	40
7 pav. BVP bei jo pokytis Estijoje (2009-2023 m.).....	41

IVADAS

Temos aktualumas. Tvariųjų finansų sąvoka šiuolaikiniame kontekste yra nepaprastai svarbi bei vartojama itin dažnai, ypatingai kartu su tokiomis sąvokomis kaip darnus vystymasis, darnaus vystymosi tikslai ar ASV (aplinkos, socialiniai ir valdymo) principai. Tvarieji finansai įprastai yra apibūdinami kaip investicijų ar finansavimo strategija, atsižvelgianti ne tik į ekonominius veiksnius, tačiau ir aplinkos apsaugą bei socialinius ir valdymo aspektus: žaliosios obligacijos, atranka, poveikio investicijos, socialiai atsakingos investicijos ir kiti finansiniai metodai bei priemonės yra to pavyzdžiai (Agarbiceanu ir Paun, 2021). Tvari finansinė veikla turi atsižvelgti į aplinkos apsaugos bei išsaugojimo, darbo sąlygas, bendruomenių gerovę bei skaidrų ir atsakingą įmonių valdymą. Tvarus investavimas, išteklių keitimas atsinaujinančiais ar alternatyviais bei panašios priemonės yra ne tik skatinamos, bet ir diegiamos praktiškai visose išsivysčiusiose šalyse.

Didėjantį tvariųjų finansų aktualumą skatina ne tik augantis visuomenės sąmoningumas, tačiau ir tokie veiksniai kaip klimato kaitos iššūkiai ar tokie tarptautiniai įsipareigojimai kaip Paryžiaus susitarimas arba Jungtinių Tautų darnaus vystymosi darbotvarkė iki 2030 metų. Be to, tiek valstybės, tiek finansų institucijos siekia pritraukti kapitalo savo projektams, prisidedantiems prie tvaraus vystymosi, o investuotojai vis dažniau atsižvelgia ne tik į investicijų generuojamą grąžą, bet ir jų sukeltą poveikį visuomenei bei aplinkai. Pasak Ziolo et al. (2020), geresni rodikliai ASV srityse pastebimi tuomet, kai valstybėje yra taikomas tvaresnis ekonominis modelis. Tai parodo, jog tvarieji finansai gali tapti įrankiu ne tik sprendžiant aplinkosaugines problemas, tačiau ir užtikrinant šalies ekonomikos augimą bei stabilumą.

Baltijos šalys – Lietuva, Latvija bei Estija taip pat pasižymi siekiais įvykdyti darnaus vystymosi tikslus bei diegti priemones, mažinančias klimato kaitą bei skatinančias aplinkos apsaugą (pvz. Europos Sąjungos Taksonomijos reglamentą). Pagrindinis tokių priemonių tikslas turėtų būti siekis įtraukti ASV principus į tradicinių finansų veiklą, siekiant darnaus ekonominio vystymosi. Vis dėl to, remiantis naujausių mokslinių tyrimų duomenimis pastebima, jog nors Baltijos šalys demonstruoja pažangą tvariųjų finansų ar darnaus vystymosi srityse, ekonomikos augimą šios priemonės veikia ribotai, lyginant su labiau išsivysčiusiomis ES šalimis. Dėl itin plačios tvariųjų finansų sąvokos sampratos bei interpretacijos taip pat susiduriama ir su šios srities rodiklių neapibrėžtumu bei duomenų trūkumu, ypač pasireiškiančiu Baltijos šalių kontekste. Taigi, šiuo atveju kyla klausimai, ar tvarieji finansai skatina ekonominį vystymąsi, kokią įtaką tvarus investavimas turi Baltijos šalių ekonominiams rodikliams, ir kaip šiuolaikiniame kontekste galima įvertinti šį poveikį.

Problemos ištirimo lygis. Mokslinių tyrimų, analizuojančių tvariųjų finansų poveikį ekonomikai autoriai nagrinėja šią problemą skirtingais, tačiau tarpusavyje susijusiais aspektais. Dalis analizuotų tyrimų, vertindami tvariųjų finansų ir ekonominio augimo ar nuosmukio sąsajas, orientuojasi į bendrą poveikį makroekonomikai. Tokie tyrimai daugiausia pasižymi panelinės regresijos modeliais,

vertinančiais rodiklių ryšį tiek išsivysčiusiose, tiek besivystančiose šalyse, įskaitant ir Baltijos šalis. Empiriniai tokių tyrimų rezultatai nurodo, jog tvarieji finansai sukelia teigiamą poveikį ekonomikai net ir ekonominių iššūkių laikotarpiais, pavyzdžiui, COVID – 19 pandemijos metu (Singh ir Mishra, 2022). Iš kitos pusės, nemaža dalis tyrimų sutelkia dėmesį ne į bendrą ekonominį poveikį, tačiau į atskirus ekonominius sektorius ar konkrečius tvariųjų finansų poveikio kanalus – kaip tvarieji finansai veikia energijos vartojimo efektyvumą (Liu et al., 2023), CO₂ emisijas bei jų mažinimą (Chun et al., 2023) ar aplinkosauginės investicijas (Mavlutova et al., 2023). Tokio tipo tyrimams taip pat daugiausia pasitelkiama regresinė analizė. Vis dėl to, nors esama literatūra gana plačiai nagrinėja tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai, tokie tyrimai dažnai pasižymi apibendrintais, daugiausia į didesnes ekonomikas ar regionus orientuotais rezultatais.

Darbo problema. Kaip vertinti tvariųjų finansų įtaką Baltijos šalių ekonomikai?

Darbo objektas. Tvariųjų finansų įtaka Baltijos šalių ekonomikai.

Darbo tikslas. Ištirti, kokį poveikį tvarieji finansai daro Baltijos šalių ekonominiams rodikliams.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti tvariųjų finansų įtakos šalies ekonomikai teorinius aspektus.
2. Atlikti tvariųjų finansų poveikio tyrimų analizę sudaryti jų įtakos Baltijos šalių ekonomikai vertinimo metodiką.
3. Įvertinti tvariųjų finansų įtaką Baltijos šalių ekonomikai.

Darbo struktūra. Baigiamąjį darbą sudaro trys skyriai: teorinė, analitinė bei tyrimo (rezultatų) skyrius.

Darbo ir tyrimo metodai. Naudoti darbo metodai – mokslinės literatūros analizė – šiuo metodu siekiama aptarti tvariųjų finansų apibrėžimą, koncepciją bei įtakos šalies ekonominiams rodikliams sampratą. Taip pat, naudota mokslinių tyrimų analizė, vertinant problemos ištyrimo lygį bei nagrinėjant kitų autorių naudotus tyrimo metodus, siekiant sukurti savo darbo tyrimo metodiką. Galiausiai, siekiant ištirti tvariųjų finansų poveikį Baltijos šalių kontekste, naudoti tokie tyrimo metodai kaip rodiklių pokyčių analizė, koreliacinė bei regresinė analizės.

Darbe naudoti literatūros šaltiniai. Analizei pasirinkti ne senesni, nei 10 – 15 metų mokslinė literatūra bei mokslinių tyrimų rezultatai. Nagrinėti literatūros šaltiniai, daugiausia aprėpiantys tvariųjų finansų apibrėžimo, sampratos bei jų poveikio vertinimo tematikas. Analizuoti įvairūs moksliniai tyrimai, vertinę tiek besivystančių, tiek išsivysčiusių šalių ekonominiams rodikliams tvariųjų finansų sukeltą įtaką. Mokslinis darbas remiasi naujais bei aktualiais moksliniais

literatūros šaltiniais bei tyrimais, taip siekiant tikslingai įvertinti tvariųjų finansų įtaką Baltijos šalių ekonomikai.

Darbo teorinė reikšmė. Patikslinta tvariųjų finansų samprata susisteminant sąvokos apibrėžimus bei ją apibūdinančius veiksnius. Įvertinti mokslinėje literatūroje siūlomi tvariųjų finansų sukeliama poveikio vertinimo modeliai bei pateiktos rekomendacijos tokiam vertinimui atlikti.

Darbo praktinė reikšmė. Tyrimo rezultatai parodė statistiškai reikšmingą teigiamą tvariųjų finansų poveikį ekonomikai kiekvienoje iš Baltijos šalių ir patvirtino tiek teoriniame, tiek analitiniame darbo skyriuje nagrinėtus teiginius.

Darbo apribojimai ir sunkumai. Atliekant darbo tyrimą, susidurta su tiesioginių tvariųjų finansų rodiklių trūkumu Baltijos šalių kontekste – esami rodikliai pasižymėjo nuoseklumo trūkumu bei trumpa laiko eilute. Dėl šios priežasties, tyrimui pasirinkti netiesioginiai tvariųjų finansų rodikliai – atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrame energijos suvartojime bei energijos našumas. Rodiklių pasirinkimas grindžiamas glausta sąsaja su tvariųjų finansų tikslais, be to, šie rodikliai yra plačiai taikomi šios tematikos tyrimuose, kadangi pasižymi didesniu duomenų prieinamumu bei suteikia galimybę lyginti Baltijos šalis tarpusavyje.

Darbo apimtis. Darbą (be literatūros sąrašo bei priedų) sudaro 55 lapai, 3 skyriai, 7 paveikslai, 24 lentelės bei 5 priedai. Darbe remtasi 61 mokslinės literatūros bei 15 informacinių šaltinių.

1. TVARIŲJŲ FINANSŲ ĮTAKOS ŠALIES EKONOMIKAI TEORINIAI ASPEKTAI

Šiame darbo skyriuje pristatomas tvariųjų finansų apibrėžimas bei samprata, tvariųjų finansų produktai bei atliekama teorinė tvariųjų finansų įtakos šalies ekonomikai poveikio bei šio poveikio vertinimo metodų analizė.

1.1. Tvariųjų finansų apibrėžimas bei koncepcija

Tvariųjų finansų sąvoka šiuolaikiniame pasaulyje yra vis dažniau minima ne tik tvarumo ar ekonomikos, tačiau ir socialiniame, įmonių valdymo ar aplinkos apsaugos kontekstuose. Akademiniame kontekste pati tvarumo sąvoka pradėta vartoti dar praeitame amžiuje bei yra glaudžiai susijusi su darnaus vystymosi sąvoka. Tvaraus, arba darnaus vystymosi sąvoka yra apibrėžiama kaip ekonominis vystymasis, kuriuo siekiama tenkinti dabartinės kartos poreikius, nepakenkiant ateities kartos poreikių tenkinimo galimybėms (Portney, 2015). Būtent dėl siekio suteikti galimybę ateities kartoms sėkmingai tenkinti savo poreikius taip, kaip juos tenkina dabartinės kartos, tvarus bei atsakingas finansavimas yra nepaprastai svarbus faktorius, siejantis ne tik ekonominę vystymąsi, tačiau ir aplinkos apsaugą bei socialinius aspektus.

Dažniausiai tvarieji finansai yra apibrėžiami kaip finansavimo ar investicijų rūšis, atsižvelgianti į ASV principus bei yra paremta tvarumo principų integravimu. Anot Ziolo et al (2019), tvarieji finansai gali būti skirstomi į skirtingas rūšis, iš kurių kiekviena atlieka atskirą funkciją: aplinkos finansavimas palengvina jos būklės degradaciją; žalieji finansai mažina įvairių teršalų išmetimą ir daromą žalą aplinkai; mikrofinansavimas gali padėti sumažinti socialinę atskirtį; darnus vystymasis bei atsakingas investavimas gali daryti įtaką tiek aplinkos apsaugai, tiek socialinei veiklai. Vis dėl to, mokslinėje literatūroje pastebimi skirtingi šios sąvokos paaiškinimai ar samprata. 1 lentelėje yra pateikta skirtingų mokslininkų tvariųjų finansų sąvokos sampratos interpretacija.

1 lentelė

Sąvokos *tvarieji finansai* sampratos interpretacija

Autorius, metai	Sąvokos samprata
Agarbiceanu ir Paun (2021)	Aplinkos, socialinių ir valdymo komponentų integravimas į finansinių sprendimų priėmimo procesus vadinamas tvarių finansavimu. Tokio finansavimo pavyzdžiai gali būti žaliosios obligacijos, poveikio bei socialiai atsakingos investicijos.
Rosamond ir Dupont (2021)	Finansavimo forma, kuri palaiko ekonomikos augimą, mažina aplinkos taršą ir užtikrina teisingus socialinius ir ekonominius valdymo aspektus.

Autorius, metai	Sąvokos samprata
Streimikienė et al. (2023)	Tvarūs finansai apima aplinkos, socialinius ir valdymo aspektus, kurie savo ruožtu padeda kurti tvaresnę visuomenę – tvarus finansavimas padeda tinkamai paskirstyti lėšas, atsižvelgiant į tvarumo kriterijus.
Malik et al. (2024)	Verslo įsipareigojimas siekti tvaraus ekonomikos augimo, pareiga užtikrinti sveiką darbo aplinką savo darbuotojams ir geresnę gyvenimo kokybę tiek vietos bendruomenei, tiek tarptautinei bendruomenei.
Faruq ir Huq (2024)	Finansinė veikla arba sistemos, kurios atsižvelgia į aplinkosaugos, socialinius ir valdymo (ASV) principus bei kuriomis siekiama skatinti ilgalaikį ekonomikos augimą, kartu sprendžiant klimato kaitos, socialinės nelygybės ir kitų tvarumo iššūkių problemas.
Alowais ir Joseph (2024)	Tvarieji finansai gali būti laikomi vienu iš tradicinių finansų modelių, orientuotų į tvaraus poveikio siekimą, be įprastos piniginės naudos.
Ziolo et al. (2019)	Tvarus finansavimas susijęs su institucine politika arba analizės sistemomis, kai visi finansiniai sprendimai yra skirti ilgalaikiam integruotam požiūriui, siekiant optimizuoti įmonės socialinę, aplinkosauginę ir finansinę misiją.

Šaltinis: sudaryta autorės

Viršuje esančioje lentelėje yra nurodyti skirtingų mokslinių šaltinių autorių tvariųjų finansų samprata bei apibrėžimai. Daugumoje pateiktų apibrėžimų yra minimi ASV kriterijai, į kuriuos yra atsižvelgiama investicijų ar finansavimo kontekste. Autoriai Agarbiceanu ir Paun (2021) savo pateiktame tvariųjų finansų apibrėžime taip pat mini ir tvariųjų finansų produktų pavyzdžius – žaliosios obligacijos ar socialiai atsakingas investavimas. Pasak autorių Rosamond ir Dupont (2021), Shaukat et al. (2024) bei Faruq ir Huq (2024) tvarieji finansai ne tik užtikrina ASV principus finansavimo procesuose, tačiau ir skatina ar palaiko ekonominį augimą. Svarbu paminėti, jog analizuojant tvariųjų finansų apibrėžimus pastebimas skirtingas požiūris – iš dalies tai yra finansinė sistema ar investicinių sprendimų priėmimo procesas, iš kitos pusės tvarieji finansai apibūdinami kaip verslo įmonių pareiga ar tikslas. Anot Shaukat et al. (2024), tvarieji finansai yra įmonės įsipareigojimas užtikrinti savo darbuotojų bei apskritai vietos ar tarptautinės bendruomenės gerovę, o Ziolo et al. (2019) sieja tvariusius finansus su įmonės socialinės, aplinkosauginės bei finansinės misijos įgyvendinimu. Autoriai Agarbiceanu ir Paun (2021), Rosamond ir Dupont (2021), Streimikienė et al. (2023), Faruq ir Huq (2024) bei Alowais ir Joseph (2024) tvariusius finansus apibūdina kaip finansų sistemą, modelį ar finansavimo bei investicijų sprendimus, integruojančius tvarumo aspektus. *Apibendrinant, manytina, jog tvariųjų finansų sąvoka apima ne tik įmonės išsikeltas misijas integruoti ASV kriterijus savo veikloje bei užtikrinti darbuotojų ir bendruomenės gerovę, tačiau ir visą finansų sistemą ir yra apibūdinamas kaip atskiras finansų modelis, orientuotas į tvaraus poveikio siekimą. Skirtingi mokslininkų požiūriai į tvariųjų finansų sąvokos apibūdinimą*

leidžia interpretuoti, jog tvarieji finansai integruoja ne tik įmonių priimamus sprendimus, tačiau ir visą finansų sistemą.

Kaip ir sąvokos apibrėžimas, tvariųjų finansų bei su jais susijusių veiksnių samprata literatūroje taip pat skiriasi. Pastebimi skirtingi pagrindiniai teoriniai aspektai, kuriuos nagrinėja bei aprašo autoriai, siekdami plačiau paaiškinti šios sąvokos prasmę bei aktualumą šiuolaikinio pasaulio kontekste. 2 lentelėje yra nurodyti pagrindiniai veiksniai, nagrinėtų autorių literatūroje nurodyti kaip svarbiausi tvariųjų finansų sąvokos aiškinime.

2 lentelė

Veiksniai, apibrėžiantys tvariųjų finansų sąvoką

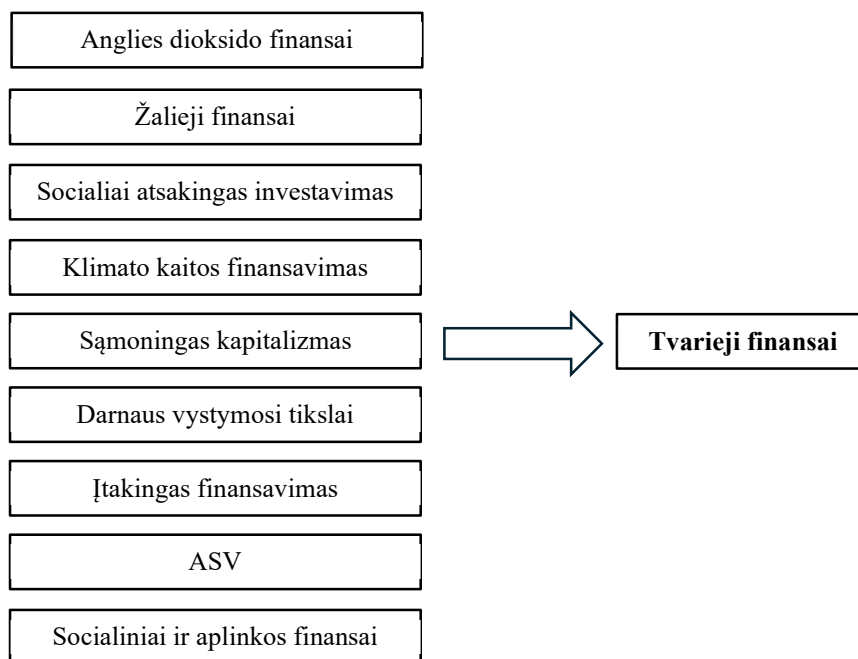
	Migliorelli (2021)	Zairis et al. (2024)	Guterman (2024)	Singhanian et al. (2023)	Edmans ir Kacperczyk (2022)
Darnaus vystymosi tikslai	+	+	+	+	
Ekonominis augimas	+			+	
Žalieji finansai	+	+	+	+	
ASV kriterijai	+	+	+	+	+
Vyriausybės išlaidos	+				
Finansiniai procesai		+			
Tvarus ilgalaikis finansavimas			+		
Klimato kaita	+	+	+	+	+
Europos žaliasis kursas	+	+	+		
Investicinių sprendimų priėmimas				+	+
Verslo etika				+	

Šaltinis: sudaryta autorės

Svarbiausi veiksniai, aprašyti 2 lentelėje nagrinėtų autorių, yra ASV kriterijai, taip pat vyraujantys ir tvariųjų finansų apibrėžimuose, bei klimato kaita. Sąvoka darnaus vystymosi tikslai taip pat yra minima beveik visų autorių – apibūdinant tvarumo ar tvaraus finansavimo svarbą, daugelyje mokslinių šaltinių ši tema yra pradedama būtent nuo šių tikslų įgyvendinimo svarbos. Autoriai Migliorelli (2021), Zairis et al. (2024), Guterman (2024) bei Singhanian et al. (2023) kartu su darnaus vystymosi tikslais, apibūdindami tvariuosius finansus taip pat mini ir žaliuosius finansus – vieną iš tvaraus finansavimo tipų. Migliorelli (2021) be paminėtų veiksnių taip pat išskiria ekonominį augimą kaip tvariųjų finansų rezultatą, bei, apibūdinandamas reguliacines tokio finansavimo priemones, paminėję ir Europos žaliąjį kursą ir vyriausybės išlaidas. Autoriai Zairis et al. (2024) išsiskiria iš kitų autorių tvarų finansavimą bei jo sudedamąsias dalis apibūdina kaip finansinius

procesus, o Gutterman (2024) akcentuoja tvarų finansavimą kaip sukeliantį ilgalaikius rezultatus. Likę autoriai – Singhanian et al. (2023) bei Edmans ir Kacperczyk (2022) išskiria investicinių sprendimų priėmimą kaip vieną pagrindinių investuotojų vertinimo kriterijų, siekiant tvarių rezultatų. Galiausiai, Singhanian et al. (2023) akcentuoja verslo etiką – tvarumo, ASV kriterijų taikymas bei tvarių finansavimo ar investavimo sprendimų priėmimas priklauso nuo įmonės ar finansinės įstaigos atsakingo elgesio bei tam tikrų principų ar vertybių taikymo. *Apibendrinant, galima teigti, kad siekiant tikslingai apibūdinti tvariuosius finansus, dažnai yra naudojamos kitos, su tvarumu susijusios sąvokos, tokios kaip darnaus vystymosi tikslai, žalieji finansai ar klimato kaita. Dėl plačios tvariųjų finansų sąvokos, skirtinguose moksliniuose šaltiniuose randami apibrėžimai skiriasi, tačiau sąvokos sampratoje visais atvejais yra minimi ASV kriterijai bei su jais susiję veiksniai, taip pat finansiniai ar investiciniai procesai tiek įmonėse, tiek šalies mastu.*

Vis dėl to, tvariųjų finansų sąvoka gali pasižymėti neapibrėžtumu – dėl šios priežasties moksliniuose šaltiniuose yra pastebimi skirtingi šios sąvokos apibrėžimai bei samprata. Kai kurių autorių nuomone, tam tikrais atvejais ši sąvoka gali būti suprantama dviprasmiškai. Anot autorių Malik et al. (2024), dėl tvaraus finansavimo termino dviprasmiškumo, šios politikos kūrimas apėmė ir kitus terminus, tokius kaip socialiniai ar aplinkos finansai, anglies dioksido finansai ar žalieji finansai. Pasak autorių, šios frazės suskirsto tvarų finansavimą į jo sudedamąsias dalis. Sąvokos neapibrėžtumui pritaria ir Kumar et al. (2022) – autoriai teigia, jog peržiūrėjus išlikusią šios srities literatūrą, daugeliu atvejų tokios peržiūros apsiribojo konkrečiu tvaraus finansavimo aspektu, bet ne bendra tvaraus finansavimo sąvoka. Literatūroje seniausiai bei plačiausiai naudojama sąvoka yra socialiai atsakingas investavimas – ši sąvoka pradėta vartoti dar praeito amžiaus devintajame dešimtmetyje; dvidešimto amžiaus pabaigoje, siekiant apibūdinti tvariųjų finansų sąvoką, pradėtos naudoti tokios sąvokos kaip žaliasis finansavimas ar etiškas investavimas; dvidešimt pirmo amžiaus pradžioje taip pat atsirado tokios sąvokos kaip ASV, klimato finansavimas, sąmoningas kapitalizmas, įmonių socialinė atsakomybė ar anglies dioksido finansavimas; galiausiai – pastaruoju metu vis dažniau vartojami apibrėžimai yra darnaus vystymosi tikslai, novatoriškos finansinės priemonės ar įtakingas finansavimas (Kumar et al., 2022). Remiantis 1 paveiksle pateikta medžiaga, galima teigti, jog tvariųjų finansų sąvoka bei jos samprata yra nepaprastai plati ir minėtasias sąvokas galima apibrėžti kaip tvariųjų finansų sandarą.



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Malik et al. (2024) ir Kumar et al. (2022).

1 pav. Sąvokos, apibūdinančios tvariuosius finansus

Sąvokos neapibrėžtumas taip pat gali atsirasti ir dėl skirtingo suinteresuotųjų šalių požiūrio bei įsitraukimo į procesą. Anot Malik et al. (2024), suinteresuotosios šalys teigia, jog politikai ar finansų institucijos vartoja šią sąvoką siekdami parodyti savo pageidavimus ar įsitikinimus. O autoriai Ziolo et al. (2020) teigia, jog sąvoka tvarieji finansai taip pat gali būti apibūdinama kaip visų susijusių šalių elgsena, įtraukiant tiek finansines įstaigas, vartotojus bei gamintojus, tiek prekių ir paslaugų tiekimo grandines. Skirtingos suinteresuotųjų šalių grupės gali turėti skirtingus motyvus bei siekti įvairių tikslų tvariųjų finansų kontekste. Pavyzdžiui, pasak Malik et al. (2024), įmonės savo veikloje privalo taikyti tvarias praktikas, taip siekdamos išlaikyti savo vidinių bei išorinių suinteresuotųjų šalių pasitenkinimą. Autoriai teigia, jog tvarieji finansai nėra orientuoti į pelno maksimizavimą – jie reikalauja vertės kūrimo, tarnaujančio visų šalių interesams. Vyriausybinių ar reguliavimo institucijų požiūris į tvariuosius finansus gali visiškai skirtis nuo verslo įmonių – šios organizacijos daugiausia orientuojasi į klimato kaitos švelninimą ar žiedinę ekonomiką, o vartotojų ar apskritai visuomenės požiūris daugiausia remiasi vertybėmis, pavyzdžiui noru remti tvarias įmones, išigyjant jų produkciją. *Galiausiai, įvertinus skirtingų autorių požiūrį, galima daryti išvadą, jog tvariųjų finansų sąvoka gali būti apibrėžiama ne tik kaip verslo įmonių įsipareigojimai ar finansų modelis, integruojantis tvarumo aspektus. Sąvokos samprata gali skirtis, įvertinus skirtingų suinteresuotųjų šalių grupių požiūrį, suvokimą bei vertybes, kuriomis remiasi šios grupės. Vartotojai, vyriausybinių organizacijos ar verslai gali turėti skirtingų tikslų tvarumo kontekste ir dėl šios priežasties tvariųjų finansų apibrėžimas gali skirtis.*

ASV kriterijai yra glaudžiai susiję su tvariųjų finansų sąvoka, kadangi tvarieji finansai literatūroje dažniausiai yra apibūdinami kaip finansavimo ar investicijų sistema, integruojanti šiuos principus. Anot Sonko, K. ir Sonko, M. (2023), kaip nurodo sąvokos pavadinimas, aplinkosauginį, socialinį bei valdymo (ASV) kriterijų sudaro trys pagrindinės kategorijos, pagal kurias yra nustatomas įmonės pobūdis ir tvarumas. Vis dėl to, nepaisant įmonių ir jų akcininkų interesų, ASV tikslai yra pakeisti socialinio verslo bei vyriausybės veiksmus, prisidedančius prie socialinės ir ekonominės nelygybės bei pasaulinės klimato krizės. Conway (2023) ASV sąvoką apibūdina kaip reitingus, kuriuos naudoja investicinės įmonės, obligacijų reitingų agentūros bei kiti subjektai, siekdami įvertinti, kaip gerai organizacija valdo riziką, saugodama aplinką bei remdama suinteresuotąsias šalis, įskaitant investuotojus, klientus, darbuotojus ir bendruomenę, kurioje ji veikia. Pasak autorės, ASV įvertinimai pabrėžia, kaip socialinių ir aplinkos apsaugos problemų sprendimas pagerina organizacijos ilgalaikį gyvybingumą bei atsparumą. ASV kriterijai padeda įvertinti ne tik įmonių veiklą, tačiau ir socialinio verslo bei vyriausybių veiksmus aplinkos apsaugos, socialinių bei valdymo veiksmų kontekste ir dėl šios priežasties yra itin svarbūs tvariųjų finansų vertinime.

Anot Sonko, K. ir Sonko, M. (2023), praktiškai ASV kriterijai yra įgyvendinami nustatant pagrindinius veiksnius kiekvienoje iš trijų kategorijų bei jų sąnaudas ar naudą, atsižvelgiant į įmonės ar bendrovės veiklą. Aplinkosauginių veiksmų pavyzdžiai gali būti tarša, atliekų tvarkymas ar energijos vartojimo efektyvumas; socialinių – bendruomenės ryšiai/įsitraukimas, vyriausybinių santykių, žmonių teisės ar darbuotojų/darbo santykių; galiausiai, valdymo veiksmų pavyzdžiai galėtų būti valdybos sudėtis, vadovybės atlyginimai ir kompetencija, suinteresuotųjų šalių santykiai bei skaidrumas.

ASV kriterijų taikymas korporacijų finansinėje veikloje gali būti itin svarbus veiksnys bei sukelti ne viena teigiamą rezultatą (Park ir Jang, 2021):

1. ASV adaptavimas veikloje visu pirma galėtų būti laikomas strateginiu sprendimu;
2. Taikant ASV gali būti lengviau valdyti riziką, sukeliant papildomą naudą ne tik vadovybei, tačiau ir įmonės darbuotojams, tiekimo grandinės dalyviams ar vartotojams;
3. Net jeigu ASV kriterijai yra taikomi tik kaip teisės aktų laikymasis, tai yra įmonės, kaip visuomenės dalies, pareiga;
4. Galiausiai, ASV adaptavimas veikloje gali tapti naudingu ne tik pačiai įmonei, bet ir suinteresuotoms šalims.

Aukščiau paminėti ASV kriterijų taikymo teigiamą poveikį sukeliantys rezultatai gali būti pritaikyti ir tvariųjų finansų sampratai bei taikymui dėl glaudaus šių sąvokų tarpusavio ryšio – ASV principai yra tvariųjų finansų pagrindas. Tvarus finansavimas, kaip ir ASV taikymas įmonėje, gali būti ne tik įmonės strateginis sprendimas bei naudos sau ir suinteresuotosioms šalims siekis, tačiau ir

palengvinti rizikos valdymą ir su tuo susijusius veiksmus. Be to, vienas pagrindinių ASV taikymo, kaip ir tvariųjų finansų tikslų yra socialinės ir ekonominės nelygybės sumažinimas bei kova su klimato kaita. Dėl šių priežasčių, vertinant tvariųjų finansų įtaką ekonomikai yra ne tik naudinga, bet ir svarbu į vertinimą įtraukti ir ASV principus.

Siekiant apibūdinti tvariųjų finansų sąvoką bei jų įtaką šalies ekonomikai, aplinkai ar visuomenei, svarbu aptarti ir pagrindinius tvariųjų finansų produktus, t.y. tvariųjų finansų praktiką ekonomikoje. Šie produktai yra įvairūs finansiniai instrumentai, skirti ne tik generuoti ilgalaikę ekonominę grąžą, tačiau ir skatinti ASV principus. Mokslinėje literatūroje galima rasti daugybę tokių produktų pavyzdžių – žaliosios obligacijos, socialinio poveikio obligacijos, tvarios arba žaliosios paskolos bei žaliasis investavimas. Minėtųjų produktų apibūdinimai bei samprata yra pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė

Tvariųjų finansų produktų pavyzdžiai

Tvariųjų finansų produkto pavadinimas	Apibūdinimas
Žaliosios obligacijos	Anot Shi et al. (2023), žaliųjų obligacijų lėšos naudojamos tik tam tikras sąlygas atitinkantiems žaliems produktams finansuoti arba refinansuoti. Šios obligacijos yra skirtos užtikrinti, jog lėšų srantai atitiktų projektą ir yra svarbios nukreipiant ilgalaikes lėšas investicijoms, kovojančioms su klimato kaita bei remiant mažo anglies dioksido kiekio technologijų ekonomikos transformaciją.
Socialinio poveikio obligacijos	Autoriai Munoz ir Kimmitt (2019) socialinio poveikio obligacijas apibūdina kaip politikos priemonę, skirtą susieti socialinių intervencijų rezultatus su mokėjimais. SIB yra „rezultatais pagrįsta“ sutartis, apjungianti investuotojus, užsakovus (vyriausybes ar fondus) bei socialinės paskirties organizacijas – investicijos į šias organizacijas yra skirtos palengvinti jų prekių ir paslaugų tiekimą.
Žaliosios arba tvarios paskolos	Žaliosios (tvarios) paskolos yra kredito forma, teikiama paskolų gavėjams, siekiant finansuoti aplinkai tvarius projektus – paskolų gavėjai (dažniausiai įmonės) jas naudoja finansuoti tokius projektus kaip atsinaujinančios energijos įrenginiai, energiją taupantys pastatai ar tvarus žemės ūkis (Lapinskienė et al., 2025).
Žaliosios investicijos	Pasak Inderst et al. (2012), žaliosios investicijos yra vadinamos investicijomis, būtinomis šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir oro teršalų išmetimui sumažinti, reikšmingai nesumažinant neenergetinių prekių gamybos ir vartojimo. Autoriai nurodo tris pagrindinius žaliųjų investicijų komponentus: mažai taršios energijos tiekimas; energijos vartojimo efektyvumas ir anglies dioksido surinkimas ir saugojimas.

Šaltinis: sudaryta autorės

Aukščiau nurodytoje lentelėje yra pateikti kai kurių tvariųjų finansų produktų pavyzdžiai bei jų apibūdinimai. Anot KPMG (2025), tvarus finansavimas gali būti skirtingų formų, tačiau nepaisant daugybės finansavimo galimybių, vyraujančios finansinės priemonės yra skirstomos į obligacijas, finansavimą (paskolas) bei investicijas. Literatūroje dažniausiai minima tvariųjų finansų obligacijų forma yra žaliosios obligacijos, kurios, anot Shi et al. (2023) yra skirtos finansuoti arba refinansuoti žaliuosius produktus, kovojančius su klimato kaita bei skatinančius mažinti išmetamo anglies dioksido kiekį. Vis dėl to, tvariųjų finansų apibrėžimas neapsiriboja tik aplinkos apsaugos aspektu – ASV principai taip pat apima ir socialinius bei valdymo veiksmus. Dėl šios priežasties svarbu pristatyti ir socialinio poveikio obligacijas kaip vieną iš tvariųjų finansų produktų. Pasak Munoz ir Kimmitt (2019), šios obligacijos skatina socialinės paskirties organizacijų prekių ir paslaugų tiekimo palengvinimą, o šioje „sutartyje“ dalyvauja trys šalys – investuotojai, užsakovai bei socialinės įmonės. Viena svarbiausių tvaraus finansavimo priemonių yra tvaraus tvarios arba žaliosios paskolos – kredito forma, skirta finansuoti aplinkai tvarius projektus (Lapinskienė et al., 2025). Tokias paskolas gali teikti komerciniai bankai, tarptautinės finansų institucijos ar viešosios paramos programos. Galiausiai – žaliosios investicijos, kaip ir žaliosios obligacijos, yra skirtos sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų bei išmetamo anglies dioksido kiekius. KPMG (2025) kaip žaliųjų investicijų produktą taip pat išskiria ir žaliuosius fondus – indeksuoti arba atrinkti bendrovėms, turinčioms teigiamą aplinkosauginį pėdsaką, fondai.

Apibendrinant, daroma išvada, jog tvarieji finansai pasižymi plačiu bei daugialypiu apibrėžimu bei samprata. Ši sąvoka gali būti apibūdinama kaip verslo siekis taikyti ASV principus savo veikloje arba kaip atskiras finansų modelis, paremtas tvarių vystymusi. Dėl plataus tvariųjų finansų apibrėžimo dažnai yra naudojamos kitos sąvokos – žalieji finansai, darnaus vystymosi tikslai, klimato kaitos finansavimas ar socialiai atsakingas finansavimas – šios sąvokos taip pat gali būti laikomos tvariųjų finansų sudėtine dalimi. Vis dėl to, sąvoka gali pasižymėti ir neapibrėžtumu – kiekviena iš suinteresuotų šalių – įmonės, vyriausybės ar vartotojai šią sąvoką suvokia ir aiškina skirtingai, remdamiesi asmeninėmis vertybėmis bei požiūriu. Tvarieji finansai pasižymi daugybe finansinių produktų, kurie dažniausiai yra skirstomi į tris rūšis – investicijos, obligacijos bei paskolos, arba finansavimas.

Toliau bus atliekama tvariųjų finansų poveikio šalies ekonomikai teorinė analizė.

1.2. Tvariųjų finansų poveikio šalies ekonomikai samprata

Tvariųjų finansų apibrėžimai bei samprata, ASV principų taikymas organizacijose bei daugybė tvarių finansinių produktų bei instrumentų nurodo, jog tvarus finansavimas ar investavimas stipriai prisideda prie darnaus vystymosi tikslų bei apskritai daro didelę įtaką siekiant tvarumo principų įgyvendinimo. Pasak Liu et al. (2023), šis novatoriškas finansų sistemos produktas – tvarus finansavimas – sujungia tvarumą ir aplinkos apsaugą ir yra giliai įsišaknijęs visoje ekonominėje

veikloje. Autoriai teigia, jog jis sudaro finansinio verslo plėtros pagrindą, peržengdamas savo, kaip finansinės priemonės aplinkosaugos problemoms spręsti, vaidmenį. Vis dėl to, literatūroje yra pastebimos skirtingos nuomonės dėl tvariųjų finansų įtakos šalies ekonomikai bei jos rodikliams. Šiame skyriuje bus apibūdinamas galimas tvariųjų finansų poveikis šalies ekonomikai bei aptariama, kokiais būdais galima šį poveikį nustatyti.

1.2.1. Tvariųjų finansų poveikis šalies ekonomikai

Autoriai Busch et al. (2021) teigia, jog literatūroje, siejančioje tvarų finansavimą su realiosios ekonomikos poveikiu, pats „poveikis“ dar nėra visuotinai apibrėžta sąvoka. Neapibrėžtumui pritaria ir Caldecott et al. (2024) – autoriai teigia, jog akademinės bendruomenės, politikos ar finansų sektoriaus atstovai skirtingai interpretuoja, ką reiškia poveikis ir kodėl investicijos turėtų jo siekti ar jį kurti, o svarbiausia – kaip tą padaryti. Jų nuomone, šis nuoseklumo trūkumas yra pagrindinis veiksnys, dėl kurio nėra sutarimo dėl poveikio matavimo. Nepaisant nesutarimo dėl tvariųjų finansų poveikio šalies ekonomikai apibrėžimo, literatūroje pastebimos skirtingos nuomonės, apibūdinančios šią įtaką. Pavyzdžiui, Green ir Roth (2024) teigia, jog jei poveikis yra apibrėžiamas kaip investuotojo sukurta pasaulinė socialinė vertė, poveikio siekiantys investuotojai veikia neefektyviai ir sutelkia dėmesį tik į savo portfelio valdomas akcijas. Pasak autorių, poveikio siekiantys investuotojai turėtų orientotis į mažiau pelningus projektus, o ne konkuruoti dėl investicijų į socialiai vertingas, pelningas įmones. Kolbel et al. (2020) investuotojams siūlo vadovautis šiomis trimis taisyklėmis, kurios teoriškai gali padėti pasiekti tvarumo rezultatus:

1. Įtakoti kapitalo pasiskirstymą, o rezultate tai lemtų, kurios įmonės ar projektai gautų finansavimą;
2. Daryti netiesioginį poveikį įmonių veiklai;
3. Užtikrinti akcininkų įtraukimą.

Liu et al. (2023) pateikia tris žaliojo finansavimo aspektus: bankus, įmones bei regionus:

1. Bankų lygmeniu daugiausia dėmesio yra skiriama žaliojo finansavimo poveikiui bankų rizikos prisiėmimo gebėjimui ir veiklos efektyvumui;
2. Įmonių lygmeniu daugiausia tiriamas žaliojo finansavimo politikos poveikis įmonių technologinėms inovacijoms ir veiklos rezultatams;
3. Regioniniu lygmeniu – žaliojo finansavimo poveikis kokybiškam vietos ekonomikos vystymuisi, technologinėms inovacijoms bei energijos vartojimui.

Autorius Weber (2014), nagrinėjęs finansinio sektoriaus įtaką darniam vystymuisi, pateikia šias išvadas:

1. Siekiant spręsti tvarumo problemas, finansų sektorius turi pereiti nuo reaktyvios, iš išorės į vidų nukreiptos strategijos, kuri sutelkia dėmesį tik į verslo tvarumą, prie proaktyvios, iš vidaus į išorę nukreiptos strategijos, kurioje atsižvelgiama į bankininkystės tvarumo atvejį.

2. Perėjimą prie tvaraus finansavimo gali paskatinti tvarumo lyderiai finansų organizacijose ir privačių elgesio kodesų, kuriuose atsižvelgiama į tvarumo klausimą, įgyvendinimas.
3. Finansų sektorius, kurdamas intervencijos strategijas, skirtas spręsti tvarumo problemas, turėtų taikyti sisteminį požiūrį, o ne tik reaguoti į tvarumo problemas, kurios tiesiogiai veikia finansų sektoriaus riziką ir galimybes.
4. Tvarumo integravimas į pagrindinę bankų verslo strategiją gali būti sėkmingas ir sukurti abipusiai naudingas situacijas tiek verslui, tiek tvariai plėtrai.

Šie teiginiai leidžia daryti išvadą, jog tvaraus finansavimo vertinimas yra sudėtingas bei tinkamai neapibrėžtas dėl plačios šios sąvokos sampratos bei investuotojų priimamų sprendimų. Be to, mokslinėje literatūroje yra pateikiamos skirtingos išvados bei pasiūlymai, kaip finansų sektorius gali sukelti įtaką darniam vystymuisi bei tvariam ekonominiam augimui.

Literatūroje pastebimas teigiamas požiūris į tvaraus finansavimo produktų įtaką šalies ekonomikai bei rinkos pokyčiams. Pavyzdžiui, Nie et al. (2024) teigia, jog žaliojo finansavimo poveikio ekonomikos augimui perdavimo kanalai yra daugialypiai ir tarpusavyje susiję, apimantys įvairius mechanizmus, per kuriuos šie veiksniai daro įtaką produktyvumui, inovacijoms, investicijoms bei rinkos dinamikai. Autorių nuomone, toks finansavimas atlieka esminį vaidmenį nukreipiant kapitalą į aplinkai tvarias investicijas, skatinant perėjimą prie mažai anglies dioksido į aplinką išskiriančios ekonomikos. Finansuodamas atsinaujinančią energiją bei tvarią infrastruktūrą, žaliasis finansavimas sprendžia aplinkos apsaugos problemas ir kartu atveria ekonomikos augimo galimybes. Anot Liu et al. (2021), tvarus finansavimas naudoja įvairius reglamentus bei finansines priemones, siekiant remti aplinkos apsaugos bei energijos taupymo pramonės augimą ir plėtrą, todėl vienu metu gali atsižvelgti į sveiką ir tvarų ekonomikos augimą bei mažo anglies dioksido kiekio ir energijos taupymo tikslų įgyvendinimą. Chiu ir Lee (2020) pateikia perspektyvą iš pasiūlos pusės – finansų įstaigos skatina žaliųjų energiją taupančių ir aplinkos apsaugos pramonės šakų augimą ir įvairiais būdais skiria lėšas įmonėms. Autoriai Rodriguez et al. (2024) teigia, jog nėra vieningos sistemos, leidžiančios atsižvelgti į platesnį žaliųjų finansų ekonominį poveikį, ypač į jų vaidmenį kaip katalizatoriaus, skatinančio ekonomikos augimą ir inovacijas. Jų nuomone, žalieji finansai turi potencialą ne tik remti aplinkos apsaugos tikslus, bet ir skatinti ekonominę transformaciją, skatinant tvarias investicijas ir puoselėjant naujas rinkas ir technologijas. Heflich ir Saulnier (2024) teigia, jog ASV sistemos taikymas yra reikšmingas veiksnys, paaiškinantis šalies vystymosi perspektyvas – geresni ASV rezultatai yra susiję su geresniu ilgalaikiu ekonomikos augimu ir šalys gali siekti tvaraus ekonominio vystymosi nepakenkdamos savo ekonominei gerovei. Autorių nuomone, tvarumo gerinimas gali turėti teigiamą poveikį šalies ekonomikai, ypač kai tai yra derinama su tam tikrais instituciniais ar ekonominiais veiksniais. Seruca et al. (2023) nurodo, jog žaliojo finansavimo integravimas į ekonomikos atgaivinimo planus gali prisidėti prie abipusiai naudingo scenarijaus,

skatinančio šalių ekonominę plėtrą. Dėl šios priežasties vyriausybės raginamos teikti pirmenybę žaliųjų projektų finansavimui, kaip visapusiškai tvaraus ir atsparaus ekonomikos augimo strategijai. Be to, autoriai Seruca et al. (2023) taip pat teigia, jog žaliasis finansavimas gali netiesiogiai sumažinti neigiamą tradicinio energijos vartojimo poveikį, remdamas atsinaujinančiosios energijos technologijų plėtrą ir diegimą. Šis perėjimas prie atsinaujinančios energijos paskatintų ekonomikos augimą aplinkosaugos požiūriu ir sumažintų šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą, taip sprendamas ir klimato kaitos problemos. *Taigi, išanalizavus mokslinę literatūrą, pažyminčią teigiamą tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai, galima teigti, jog dažniausiai šią teigiamą įtaką sukelia energijos taupymo bei aplinkos apsaugos pramonių plėtra, tikslingas tvarių įmonių finansavimas, naujų rinkų bei technologijų diegimas. Be abejo, teigiamą rezultatą sukelia ir sėkmingi tvarių įmonių finansiniai rezultatai bei tinkamos atsakingų institucijų priemonės.*

Be abejo, svarbu aptarti ir galimas neigiamas tvariųjų finansų pasekmes šalies ekonomikai. Keletas mokslinių literatūros šaltinių žvelgia į tvariųjų finansų įtaką iš kitos perspektyvos ir pastebi galimą neigiamą poveikį. Pavyzdžiui, Daly et al. (2022) išskiria keletą skirtingų finansavimo priemonių, galinčių neigiamai paveikti šalies ekonominį vystymąsi:

1. Oficiali vystymosi pagalba (ODA), nors ir dažnai prisidedanti prie ekonomikos augimo besivystančiose šalyse, gali sukelti ir ekonomikos vystymosi problemų;
2. Išorinė skola gali ne tik slopinti ekonominį augimą, tačiau ir sumažinti žmogaus vystymosi indeksą (HDI);
3. Galiausiai, asmeninės perlaidos taip pat gali sudaryti neigiamą įtaką ekonominiam vystymuisi (besivystančiose šalyse).

Autoriai Nguyen et al. (2024) taip pat pastebi galimą neigiamą žaliųjų finansų įtaką ekonomikai: visu pirma, jei nėra tinkamai įgyvendinama ar teisingai pritaikyta, atsižvelgiant į šalies ekonominę situaciją, žaliųjų finansų politika gali neigiamai veikti ekonominį vystymąsi; be to, žaliosios investicijos turi galimybę sukelti ekonominius iššūkius, jei nėra suderintos su šalies ekonomika ar jei trūksta tinkamos infrastruktūros šių investicijų įgyvendinimui. Zielinska–Lont (2020) pabrėžia sustiprėjusį susidomėjimą investiciniu turtu ir tai, jog tvarus finansavimas lėmė struktūrinius pokyčius rinkose, kur ASV priemonės pranoko įprastas priemones siūlomos grąžos atžvilgiu, Vis dėl to, autorė išskiria keletą kliūčių tokių finansinių priemonių plėtrai – nenuoseklūs tokių priemonių apibrėžimai bei galima „žaliojo plovimo“ (angl. *Greenwashing*) rizika, dėl kurios tam tikro turto ASV savybės yra interpretuojamos skirtingai ir sukelia abejonių. pristatydama šias neigiamas tvariųjų finansų produktų savybes, trukdančias jų plėtrai, autorė daro išvadą, jog minėtieji nenuoseklūs tokių finansinių priemonių apibrėžimai bei vertės praradimo rizika dėl reputacijos sumažėjimo nėra įtraukti į šių priemonių reitingus. Dėl tių priežasčių, tokių tvariųjų finansų produktų vertinimas turėtų būti atliktas itin atidžiai, ypač siekiant nustatyti, ar tokios priemonės prisideda prie šalies ekonominio

vystymosi. Liu (2023) taip pat apžvelgia finansinių ASV priemonių galimus neigiamus poveikius šalies ekonomikai:

1. ASV investicijų grąža gali būti nepastovi ar neprognozuojama bei dažnais atvejais mažesnė, lyginant su tradiciniais investicijų produktais, ypač, kai nėra tinkamai apibrėžti tokių finansinių priemonių kriterijai bei reitingai;
2. Nepatikimi ASV investicijų duomenys gali sukelti investuotojų nepasitikėjimą bei priversti atlikti neteisingus sprendimus, kas įtakoja ekonominį stabilumą;
3. ASV reguliavimo problema – per didelis reguliavimas gali sukelti papildomą administracinę naštą mažoms bei vidutinėms įmonėms, taip slopinant jų augimą ir konkurencingumą.

Dholaka et al. (2019) pateikia neigiamas tvariųjų finansų pasekmes, galinčias įtakoti šalies ekonominį augimą bei stabilumą iš kitos perspektyvos. Visu pirma, autoriai teigia, jog įtakos gali turėti teisiniai konfliktai – tam tikrų valstybių, pavyzdžiui, JAV reguliacinės priemonės bei įstatymai gali prieštarauti ASV kriterijams, o tai gali investuotojams sukelti kliūčių, siekiant investuoti į tam tikras šalis ar įmones. Be to, jei ASV kriterijai nėra suderinti su vietiniais (šalies ar regiono) įstatymais bei ekonomine santvarka, jų taikymas gali apriboti investavimo galimybes. Galiausiai, autoriai pritaria Zielinska–Lont (2020) bei Liu (2023) išvadai dėl vieningų standartų bei nuoseklumo trūkumo – pastarieji sukelia neaiškumų bei nepasitikėjimo iš investuotojų pusės bei jų priimamų sprendimų, o tai įtakoja neigiamas pasekmes šalių ekonominiams rodikliams. *Atlikus literatūros, tyrusios neigiamą tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai analizę, galima teigti, jog tvarieji finansai gali sukelti ekonominių iššūkių ir taip trikdyti tvarų ekonominį augimą. Pastebėtos ir tokios problemos kaip „žaliojo plovimo“ rizika, vertės praradimo rizika ar investuotojų nepasitikėjimas – šios rizikos gali sukelti netinkamą tvariųjų finansinių priemonių interpretaciją.*

Išnagrinėjus skirtingų mokslininkų nuomones dėl tvariųjų finansų sukeliama poveikio šalies ekonomikai pastebėtos skirtingos išvados bei to priežastys. 4 lentelėje yra pateikti nagrinėtų autorių nurodyti veiksniai, sukeliantys teigiamą arba neigiamą poveikį šalies ekonomikai.

4 lentelė

Tvariųjų finansų poveikis ekonomikai bei jo priežastys

Autorius (-iai)	Priežastys
Teigiamas poveikis šalies ekonomikai	
Nie et al. (2024); Liu et al. (2021); Seruca et al. (2023)	Energijos taupymo bei aplinkos apsaugos pramonės plėtra; tvari infrastruktūra
Chu ir Lee (2020)	Tvarių įmonių finansavimas; žaliųjų pramonės šakų plėtra
Rodriguez et al. (2024)	Naujos rinkos ir technologijos; ekonominė transformacija
Heflich ir Saulnier (2024)	Geri ASV rezultatai įmonėse; tinkami instituciniai veiksmai

Neigiamas poveikis šalies ekonomikai	
Daly et al. (2022); Nguyen et al. (2024)	Ekonominiai iššūkiai
Zielinska–Lont (2020)	„Žaliojo plovimo“ rizika; vertės praradimo rizika; skirtinga finansinių priemonių interpretacija
Liu (2023); Dholaka et al. (2019)	Investuotojų nepasitikėjimas; reguliavimo problemos

Šaltinis: sudaryta autorės

Remiantis 4 lentelės duomenimis galima teigti, jog mokslinėje literatūroje vyrauja skirtingos nuomonės dėl tvariųjų finansų sukeliama poveikio šalies ekonomikai. Dalis autorių pastebi teigiamą ryšį tarp šių rodiklių, kurį sukelia energijos taupymo bei aplinkos apsaugos pramonės plėtra ar tvari infrastruktūra (Nie et al. (2024), Liu et al. (2021), Seruca et al. (2023)), tvarių įmonių finansavimas ar žaliųjų pramonės šakų plėtra (Chu ir Lee (2020)), naujų rinkų bei technologijų atsiradimas bei ekonominė transformacija (Rodriguez et al. (2024)) ir galiausiai – geri ASV rezultatai šiuos kriterijus taikančiose įmonėse bei tinkamai parinkti institucijų veiksmai (Heflich ir Saulnier (2024)). Išnagrinėjus neigiamą tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai pažyminčią literatūrą, daugiausia pastebėtos šios priešingos ryšies kryptį sukeliančios priežastys – ekonominiai iššūkiai (Daly et al. (2022), Nguyen et al. (2024)), „žaliojo plovimo“ bei vertės praradimo rizikos bei skirtinga finansinių priemonių interpretacija (Zielinska–Lont (2020)) bei investuotojų nepasitikėjimas ir reguliavimo problemos (Liu (2023), Dholaka et al. (2019)).

1.2.2. Tvariųjų finansų poveikio įvertinimo metodai

Analizuojant galimą tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai bei siekiant nustatyti, kaip šį poveikį įvertinti ar apskaičiuoti, svarbu paminėti, kaip tvarieji finansai yra matuojami. Literatūroje pastebimos įvairios nuomonės dėl šio rodiklio įvertinimo, pradedant nuo pelningumo ir baigiant makroekonominiais rodikliais. Pavyzdžiui, tiksliausius poveikio matavimo rodiklius pateikia autorius Nicholls (2021):

1. Socialinė investicijų grąža (SROI) – principų rinkinys, naudojantis sąnaudų ir naudos modelį, pagrįstą gryniosios dabartinės vertės diskontavimo principais būsimai mišriai vertei analizuoti naudojant ir finansinius, ir socialinius piniginius rodiklius.
2. Anglies dioksido emisijų sumažėjimas – šio rodiklio matavimas suteikia galimybę nuosekliai, tiksliai ir skaidriai įvertinti organizacijos išskiriamo anglies dioksido kiekį. Išmetamų teršalų kiekį galima išmatuoti apskaičiuojant anglies pėdsaką – bendrą šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą.
3. Galiausiai – naujų darbo vietų kūrimas.

Socialinė investicijų grąža gali būti netikslus rodiklis, siekiant įvertinti tvariųjų finansų įtaką ekonomikai, kadangi vertina ne tik ekonominę, bet ir socialinę vertę. Vis dėl to, autoriaus minėti tiegi rodikliai – anglies dioksido emisijų sumažėjimas bei naujų darbo vietų kūrimas yra svarbūs rodikliai, tiesiogiai veikiantys šalies ekonomiką.

Autoriai Arulnathan et al. (2023) pateikia tvariųjų finansų vertinimą iš kitos perspektyvos – vertinti finansinio produkto ar paslaugos tvarumą per visą jo gyvavimo laiką, naudojant šešias ekonominio poveikio strategijas:

1. Pelningumas – atspindi įmonių ekonominio tvarumo aspektus tiek trumpuoju, tiek ilguoju laikotarpiu;
2. Produktyvumas – ryšys tarp darbo našumo bei ekonominių rezultatų yra patikimas rodiklis vertinimui, kadangi priklauso nuo tokių veiksnių kaip investicijos į technologijas;
3. Inovacijos – šis rodiklis stipriai siejasi su kitais paminėtais rodikliais – inovacijos gali padėti pasiekti tokius rezultatus kaip padidėjusi rinkos dalis, rinkų ir produktų diversifikacija;
4. Stabilumas – šį rodiklį apibūdina tokie veiksniai kaip ekonominė rizika, diversifikacija, indėlis į BVP;
5. Klientų pasitenkinimas – tiesioginė įtaka kitiems rodikliams, pavyzdžiui, pelningumui bei stabilumui;
6. Autonomija – ekonominių sistemų savarankiškumas tiek fizinių (išteklių, prekių), tiek pinigų srautų atžvilgiu.

Nors autoriai pateikia išsamius bei tikslius finansinio produkto ar paslaugos vertinimo ekonominius kriterijus, šie kriterijai nėra visiškai tinkami, siekiant įvertinti tvariųjų finansų įtaką šalies ekonomikai bei jos rodikliams. Lyginant nagrinėtų autorių pasiūlytas tvariųjų finansų poveikio vertinimus, labiau reikšminga būtų pasitelkti autoriaus Nicholls (2021) siūlytus rodiklius – anglies dioksido emisijų sumažėjimas bei naujų darbo vietų kūrimas. Be šių paminėtų rodiklių, analizuotoje literatūroje pastebimi ir tokie rodikliai kaip atsinaujinančios energijos vartojimas, energijos taupymas, bei, žinoma, finansiniai produktai – investicijos, obligacijos bei paskolos, arba finansavimas – visi šie tvariųjų finansų vertinimo rodikliai gali padėti įvertinti poveikį šalies ekonomikai.

Vis dėl to, svarbu ne tik nustatyti rodiklius, įvertinančius tvariusius finansus bei jų įtaką, tačiau ir atsakyti į klausimą, kaip yra įvertinamas poveikis ekonominiam vystymuisi bei kaip nustatyti, ar toks poveikis yra. Mokslinėje literatūroje, siekiant įrodyti ryšį tarp tam tikrų rodiklių, naudojami įvairūs metodai ar tyrimo modeliai. Šiuo konkrečiu atveju, vertinant tvaraus finansavimo ar investavimo poveikį makroekonominiu lygiu, išnagrinėti keleto autorių pasiūlyti vertinimo būdai.

Visu pirma, autorius Nicholls (2021) teigia, jog yra du gerai žinomi modeliai, dažnai naudojami strateginiame planavime, siekiant nustatyti procesus, kuriais investicija ar projektas gali sukelti poveikį – loginis modelis ir pokyčių teorijos modelis. Pasak autorių, šie modeliai paremti linijiniu principu, parodančiu, kaip įvairių tipų veiksmai priežastiniu ryšiu yra susiję tarpusavyje. Šių modelių išskirtinė savybė – jie yra naudojami iš anksto, t.y. pateikia poveikio pasiūlymą.

Loginį modelį sudaro penki etapai, iš kurių kiekvienas padeda nustatyti konkretų poveikį (Nicholls, 2021):

1. Ištekliai, reikalingi numatytam poveikiui pasiekti;
2. Procesai, skirti pasiekti numatytą poveikį;
3. Rezultatai – tiesioginė poveikio procesų įtaka;
4. Trumpalaikiai rezultatai – neatidėliotini pokyčiai, pasiekti poveikio tikslų atžvilgiu;
5. Ilgalaikiai rezultatai – pasiekti poveikio tikslai – pokyčiai.

Svarbu paminėti, jog loginiame modelyje pokyčiai (poveikio tikslai) gali būti išmatuoti tik modelio pabaigoje – penktame etape. Vis dėl to, autorius teigia, jog šis modelis yra tinkamas, siekiant įvertinti tam tikro tvariųjų finansų projekto ar tvarių investicijų poveikį.

Pokyčių teorijos modelis, anot autoriaus, vadovaujasi tokiu pačiu linijiniu modeliu, tačiau analitiškai yra sudėtingesnis, kadangi nurodo, kaip tam tikras veiksmas (ar veiksmų rinkinys) sukurs poveikį trumpuoju, vidutiniu bei ilguoju laikotarpiu. Šis modelis leidžia organizacijai įsivaizduoti, kaip numatytasis poveikis gali būti pasiektas laikui bėgant.

Nors abu šie modeliai leidžia įvertinti bei numatyti poveikį ir galėtų tikti tvariųjų finansų įtakos šalies ekonomikai vertinimui, abu modeliai pasižymi trūkumu – poveikis yra nustatomas iš anksto. Siekiant atlikti tikslią analizę makroekonominio lygiu bei nustatyti rodiklių ryšį, tyrimas turėtų remtis esamais rezultatais, t.y. statistiniais duomenimis. Dėl šios priežasties, nei loginis, nei pokyčių teorijos modeliai nėra tinkami tokiam vertinimui atlikti.

Nagrinėtoje literatūroje taip pat kuriami ir indeksai, padedantys nustatyti tam tikrą tvariųjų finansų įtaką šalies ekonomikai, integruojant tiek ekonominius, tiek aplinkosauginius veiksnus. Vienas iš tokių indeksų – tvariųjų finansų indeksas, pristatytas autorių Malik et al. (2024), leidžia kiekybiškai įvertinti įtaką ekonominiam augimui. Autorių nuomone, šis indeksas ne tik padeda įvertinti poveikį ekonominiam stabilumui, tačiau siūlo ir veiksmingesnes gaires, kaip nukreipti perėjimą prie tvarumo. Šis indeksas kuriamas tinkamai planuojant tyrimus, juos renkant, analizuojant ir priimant sprendimus, siekiant sukurti investuotojų sprendimų priėmimo sistemą, skirtą skirtingų įmonių veiklos vertinimui. Finansų įstaigos, vertindamos skolininko tvarius finansinius rezultatus pagal šį indeksą, gali nustatyti aplinkai atsakingo finansavimo taisykles ir apriboti paskolų alternatyvas įmonėms, leisdamos jas teikti tik toms įmonėms, kurios vykdo aplinkai atsakingą verslo praktiką. Šis indeksas, nors ir leidžia įvertinti įmonių tvarumą bei tvarių finansų rezultatus bei jų sukeltą poveikį šalies ekonomikai, nenustato tikslaus ryšio tarp tvariųjų finansų ir makroekonominių rodiklių ir yra tikslesnis, siekiant įvertinti konkrečios įmonės veiklą, įvertinant ASV kriterijus.

Aptariant tvariųjų finansų įvertinimui sukurtus indeksus, svarbu paminėti ir žaliojo BVP (angl. Green GDP) indeksą. Pasak Huang (2022), žaliasis BVP yra galutinis šalies ar regiono ekonominės veiklos rezultatas, atsižvelgiant į gamtos išteklius ar aplinkos veiksnus. Kuo daugiau šalies ar regiono BVP sudaro žaliasis BVP, tuo didesnis teigiamas nacionalinio ekonomikos augimo

poveikis. Autorius pažymi, jog žaliasis BVP yra tradicinio BVP papildymas bei patobulinimas, atspindintis darnaus ekonomikos augimo ir gamtos vystymosi laipsnį. Autoriai Zheng ir Chen (2024) BVP vertina kritiškai – jų nuomone, šis rodiklis neatsižvelgia į gamtos išteklių eikvojimą ir žalą aplinkai, sukuriama siekiant ekonomikos augimo, todėl susidaro neišsamus ir potencialiai klaidinantis šalies gerovės vaizdas. Siekiant pašalinti šį trūkumą, siulomas žaliasis BVP, į ekonominį vertinimą įtraukiantis aplinkos veiksnius. Siekiant įvertinti tvariųjų finansų sukeltą poveikį šalies ekonomikai, žaliasis BVP yra tikslus ir naudingas rodiklis, nurodantis tvarų bei darnų vystymąsi. Naudojant šį rodiklį tokiame tyrimui, galima pakankamai tiksliai įvertinti tvariųjų finansų sukeltą poveikį.

Taigi, atlikus tvariųjų finansų poveikio šalies ekonomikai vertinimo teorinę analizę, galima teigti, jog teorinėje literatūroje siūloma daugybė tyrimų modelių ar vertinimo indeksų, tačiau, siekiant tikslingai nustatyti ryšį su tam tikrais ekonominiais rodikliais, dauguma tokių vertinimo metodų nėra tinkami. Analizuoti modeliai daugiausia leidžia numatyti poveikį iš anksto, t.y. prieš naujo projekto ar investicijos įgyvendinimą, ir tokiu būdu gauti rezultatai gali būti netikslūs. Šiuo atveju, tikslingiausia yra pasirinkti tyrimo modelį ar metodiką, nustatančią ryšį tarp tvariųjų finansų rodiklių bei makroekonominių rodiklių, norint nustatyti tikslų ryšį bei nustatyti, ar toks ryšys egzistuoja.

Atlikta tvariųjų finansų įtakos vertinimo metodų analizė leidžia interpretuoti, jog teoriniu požiūriu šio poveikio įvertinimo pagrindą sudaro ryšio tarp tokių veiksnių kaip tvarumo rodikliai, finansiniai srautai ar makroekonominiai šalies rezultatai identifikavimas. Dėl šios priežasties, šio darbo teorinis problemos sprendimo modelis yra pagrįstas prielaida, jog tvarieji finansai sukelia tiek tiesioginį, tiek netiesioginį poveikį ekonomikos stabilumui, augimui, kurie gali būti išreikšti naudojant pagrindinius ekonominčius rodiklius, tokius kaip BVP, nedarbo lygis, investicijos, užimtumo lygis ar CO₂ emisijos. Tokiu būdu suformuluotas teorinis modelis kuria pagrindą tolimesnei analizei bei tyrimui, kurio metu šie rodiklių tarpusavio ryšiai bus išmatuoti remiantis faktiniais duomenimis ir pagrįsti atliekant priklausomybių analizę. Apibendrinant, atlikta teorinių literatūros šaltinių analizė leidžia pagrįsti tolimesnę mokslinių tyrimų analizę bei formuoti tyrimo, kurio metu bus siekiama vertinti tvariųjų finansų ir makroekonominių rodiklių sąsają, kryptį.

2. TVARIŲJŲ FINANSŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMIKAI TYRIMO METODIKA

Šiame skyriuje apžvelgti jau atlikti moksliniai tyrimai tvariųjų finansų sukeliama poveikio tema, analizuojami duomenys, nurodantys Baltijos šalių tvariųjų finansų bei jų įtakos lygį bei galiausiai – formuluojama šio darbo tyrimo eiga bei pateikiama tyrimo schema.

2.1. Tvariųjų finansų sukeliama poveikį analizavusių tyrimų apžvalga

Pastaruoju metu mokslinėje literatūroje galima pastebėti vis daugiau tyrimų, atliktų tvariųjų finansų sukeliama poveikio tema. Nagrinėjama ne tik įtaka ekonominiams rodikliams ar šalies ekonominiam vystymuisi, tačiau ir atskiriems veiksniams ar sektoriams, pavyzdžiui – CO2 emisijų kiekiui ar energijos vartojimo efektyvumui, kadangi tvarieji finansai atspindi padidėjusį ne tik investuotojų, tačiau ir visuomenės ar politikos formuotojų susidomėjimą aplinkosaugos, socialiniais bei valdysenos (ASV) aspektais. Tvarus finansavimas gali ne tik prisidėti prie šalies ekonominio augimo, tačiau ir atlikti esminį vaidmenį siekiant spręsti tokius iššūkius kaip klimato kaita, pramonės sektorių sukelta tarša bei netinkamas ar per didelis gamtinių išteklių panaudojimas. Dėl šių priežasčių yra svarbu tirti ryšį tarp tvariųjų finansų bei šalies makroekonominių rodiklių. Šį ryšį analizavusių mokslinių šaltinių autorių atlikti tyrimai yra pavaizduoti 5 lentelėje.

5 lentelė

Tyrimai, skirti nustatyti tvariųjų finansų sukeliama poveikį ekonominiam vystymuisi

Autorius (-iai), metai	Tyrimo tikslas	Naudoti duomenys/metodika	Rezultatai/Rekomendacijos
Solangi et al. (2025)	Ivertinti, kaip socialinės investicijos ir žaliasis finansavimas skatina darnų vystymąsi.	16 besivystančių rinkų šalių rodikliai (socialinės investicijos, žaliasis finansavimas, tvaraus vystymosi rodikliai); naudoti 4 regresiniai metodai (sutrumpinta regresija, Price-Winsten regresija, instrumentinių kintamųjų regresija bei panelinė vėluojanti regresija).	Socialinės investicijos ir žaliųjų finansų sistema turi statistiškai reikšmingą teigiamą poveikį darnaus vystymosi rodikliams. Rekomenduojama didinti investicijas į žaliuosius ir socialinius projektus; riboti gamtos išteklių perteklių.
Liang ir Nasruddin (2024)	Ištirti, kaip žaliasis finansavimas (ypatingai – žaliosios obligacijos) veikia aukštos kokybės ekonominį augimą bei CO2 emisijų mažinimą.	Tyrimo imtis – daugiau nei 30 valstybių, aktyviai leidžiančių žaliasias obligacijas; pasitelkti tokie rodikliai kaip žaliasis finansavimas, tvaraus ekonominio vystymosi rodikliai, CO2 emisijos; naudoti metodai – panelinė regresija, mediacijos modelis ir robustumo testai.	Žaliasis finansavimas reikšmingai skatina aukštos kokybės ekonominį vystymąsi ir tuo pačiu mažina CO2 emisijas. Rekomenduojama stiprinti žaliųjų obligacijų rinką, palaikyti atsinaujinančių technologijų plėtrą, derinti politikos priemones.

Autorius (-iai), metai	Tyrimo tikslas	Naudoti duomenys/metodika	Rezultatai/Rekomendacijos
Wu (2023)	Išanalizuoti, kaip investicijos į atsinaujinančią energetiką bei žaliasis finansavimas veikia ekonominį vystymąsi.	Tyrimo geografinė aprėptis – OECD šalys; naudoti rodikliai – bendrasis vidaus produktas vienam žmogui, investicijos į atsinaujinančią energetiką, žaliųjų finansų indeksas; tyrimui atlikti pasitelkta fiksuotų efektų panelinė regresija bei apibendrintas momentų metodas.	Investicijos į atsinaujinančią energetiką turi statistiškai reikšmingą teigiamą poveikį ekonomikos augimui; žaliasis finansavimas taip pat turi teigiamą poveikį ekonominiam vystymuisi. Autorius rekomenduoja skatinti atsinaujinančios energijos projektus bei plėtoti žaliąjį finansavimą.
Singh ir Mishra (2022)	Išnagrinėti, ar tokios žaliojo finansavimo priemonės kaip žalieji kreditai, obligacijos bei tvarios investicijos turėjo teigiamą poveikį šalių ekonomikai COVID-19 pandemijos laikotarpiu.	Tyrimui atlikti naudoti duomenys iš 30, įvairių pajamų lygių šalių; poveikiui nustatyti pasitelkti įvairūs tvaraus finansavimo produktai bei ekonominio augimo rodiklis – bendrasis vidaus produktas; tyrimo metodai – statistinė analizė, fiksuotų efektų modelis.	Rezultate gautas teigiamas statistiškai reikšmingas poveikis – net ekonominės krizės laikotarpiu, žaliasis finansavimas skatino šalių ekonominį vystymąsi nepriklausomai nuo pajamų lygio. Rekomenduojama skatinti žaliųjų finansų plėtrą net ekonominės krizės metu, kadangi tai gali padėti palaikyti šalies ekonominį stabilumą.

Šaltinis: sudaryta autorės

Mokslinėje literatūroje atlikti tyrimai neapsiriboja vien tik tvariųjų finansų įtakos šalies ekonomiam vystymuisi ar augimui analize – yra analizuojamas ir poveikis atskiriems veiksniams ar rodikliams, susijusiems su aplinkosauga – energijos vartojimo efektyvumas, taršą sukeliančių dujų emisijos. Tvariųjų finansų ryšį su šiais rodikliais analizavusių autorių tyrimai bei jų rezultatai yra pateikiami 6 lentelėje.

6 lentelė

Tyrimai, analizavę tvariųjų finansų įtaką šalių įvairiems aplinkosauginiams rodikliams

Autorius (-iai), metai	Tyrimo tikslas	Naudoti duomenys/metodika	Rezultatai/Rekomendacijos
Liu et al. (2023)	Ištirti, ar ir kaip tvarus finansavimas veikia įmonių energijos vartojimo efektyvumą,	Analizuoti įvairūs Kinijos miestai; remiantis tokiais rodikliais kaip žalieji kreditai, investicijos, draudimas, anglies dioksido išmetimas sukurtas tvaraus finansavimo indeksas (SFI); naudoti regresiniai, moderavimo ir ribinių efektų modeliai.	Tvaraus finansavimo augimas didina energijos vartojimo efektyvumą įmonėse; SFI skatina investicijas į technologijas, didinančias efektyvumą. Rekomenduojama plėtoti SFI politiką; skatinti įmones investuoti į technologijas ir pramonės sektoriaus transformaciją

Autorius (-iai), metai	Tyrimo tikslas	Naudoti duomenys/metodika	Rezultatai/Rekomendacijos
Liu et al. (2023)	Ištirti, ar ir kaip tvarus finansavimas veikia įmonių energijos vartojimo efektyvumą,	Analizuoti įvairūs Kinijos miestai; remiantis tokiais rodikliais kaip žalieji kreditai, investicijos, draudimas, anglies dioksido išmetimas sukurtas tvaraus finansavimo indeksas (SFI); naudoti regresiniai, moderavimo ir ribinių efektų modeliai.	Tvaraus finansavimo augimas ženkliai padidina energijos vartojimo efektyvumą įmonėse; SFI skatina investicijas į technologijas, didinančias efektyvumą. Rekomenduojama tiksliai formuluoti ir plėtoti SFI politiką; skatinti įmones investuoti į technologijas ir pramonės sektoriaus transformaciją.
Chun et al. (2023)	Įvertinti, ar žaliasis finansavimas padeda sumažinti CO2 išmetimą, optimizuojant energijos suvartojimą.	Tyrimas apima skirtingas Indijos provincijas; naudoti duomenys yra skirtingų provincijų CO2 emisijos, energijos suvartojimas, žaliojo finansavimo indeksas. Tyrime naudotas STIRPAT modelis, grandininio daugybinio tarpininkavimo efekto ir panelinių ribų modeliai.	Žaliasis finansavimas stipriai sumažina CO2 išmetimą didinant energijos vartojimo efektyvumą; ypač didelis poveikis pastebėtas provincijose, kuriose vyrauja didelės CO2 emisijos ir stiprūs energijos ištekliai. Rekomendacijos apima žaliųjų technologijų inovacijų skatinimą ir žaliosios pramonės struktūros rėmimą.
Ziolo et. al (2019)	Išanalizuoti, ar tvarus finansų ir ekonomikos vystymasis prisideda prie šiltnamio dujų emisijų mažinimo.	Tyrimo imtis – 25 ES valstybės, įskaitant ir Baltijos šalis; naudoti rodikliai apima šiltnamio dujų emisijas, aplinkosaugos mokesčius, technologinio sektoriaus užimtumas ir t.t.; naudotas panelinės regresijos modelis.	Tvarieji finansai stipriau susiję su šiltnamio dujų emisijų mažinimu „konverguojančiose“ šalyse (pvz. Baltijos šalys, Rumunija, Bulgarija), tačiau aplinkosaugos mokesčiai yra labiau veiksmingi išsivysčiusiose šalyse. Siūlomas viešo-privataus finansų modelio kūrimas.
Mavlutova et al. (2023)	Ištirti, kaip žaliosios obligacijos prisideda prie tvaraus vystymosi (ypatingai – atsinaujinančios energetikos sektoriaus) bei CO2 emisijų mažinimo.	Naudoti tokie rodikliai kaip žaliosios obligacijos, CO2 emisijos vienam gyventojui, atsinaujinančios energetikos dalis bendrame energijos suvartojime tam tikrose Europos Sąjungos bei OECD šalyse; rodiklių ryšiui nustatyti buvo naudotos regresinės analizės.	Žaliosios obligacijos didina atsinaujinančios energetikos prieinamumą bei mažina CO2 emisijas; tarp žaliųjų obligacijų bei tvaraus ekonominio vystymosi taip pat pastebėtas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys. Autoriai rekomenduoja integruoti žaliąsias obligacijas į fiskalinę šalies politiką bei skatinti žaliųjų obligacijų reguliavimą ir subsidijas.

Šaltinis: sudaryta autorės

4 bei 5 lentelėse yra pateikti jau atliktų tyrimų, skirtų tvaraus finansavimo sukeltos įtakos temai, metodai bei gauti rezultatai. Analizuoti tyrimai yra panašūs gautais rezultatais – visais atvejais, tvarus ar žaliasis finansavimas sukelia teigiamą įtaką analizuotiems rodikliams. Be to, sutampa ir daugumos autorių pasirinkti tyrimo metodai – beveik visi autoriai, siekdami nustatyti tam tikrų rodiklių tarpusavio ryšį, analizei pasirinko regresinius modelius. Autorių Solangi et al. (2025), Liu, et al. (2023) bei Chun et al. (2023) tyrimai yra panašūs geografinė aprėptimi – šiais tyrimais buvo analizuotos besivystančių šalių ekonomikos. Iš kitos pusės, likę autoriai – Ziolo et al. (2019), Liang ir Nasruddin (2024), Wu (2023) bei Mavlutova et al. (2023) savo atliktiems tyrimams pasirinko išsivysčiusių šalių ekonominius bei kitus rodiklius.

Solangi et al. (2025), Liang ir Nasruddin (2024) ir Wu (2023) tyrimo objektu pasirinko ekonominę šalies vystymąsi ir tyrė, kaip tvarus finansavimas ar tam tikri jo produktai (socialinės investicijos, žaliosios obligacijos) gali jį paskatinti. Visi autoriai analizei pasirinko tam tikrus regresinius modelius bei gavo panašius rezultatus – tvarus finansavimas statistiškai reikšmingai teigiamai veikia tiek besivystančių (Solangi et al., 2025), tiek išsivysčiusių šalių (Liang ir Nasruddin, 2024 ir Wu, 2023) ekonominę, arba darnų ekonominę vystymąsi. Visi minėtieji autoriai, remdamiesi gautais rezultatais, pateikė rekomendacijas šalims plėtoti žaliąjį finansavimą ar skirti investicijas atsinaujinančioms technologijoms.

Autoriai Liu et al. (2023), Chun et al. (2023), Ziolo et al. (2019) bei Mavlutova et al. (2023) tyrė tvariųjų finansų poveikį tam tikram sektoriui ar aplinkosauginiam rodikliui. Šiuo atveju, gauti rezultatai taip pat yra teigiamos krypties – tvarus finansavimas skatina energijos vartojimo efektyvumą, investicijas į atsinaujinančias technologijas, sumažina CO₂ bei šiltnamio dujų emisijas taip pat ir besivystančiose, ir išsivysčiusiose šalyse. Liu et al. (2023), Chun et al. (2023) ir Mavlutova et al. (2023) pateikia panašias rekomendacijas – investuoti į technologines bei žaliasias inovacijas, o Ziolo et al. (2019) siūlo naujo, viešojo – privataus finansų modelio kūrimą. Be to, autoriai Mavlutova et al. (2023) vertindami žaliųjų obligacijų poveikį CO₂ emisijoms bei atsinaujinančios energijos prieinamumui, savo tyrime taip pat analizavo ir šių obligacijų poveikį šalių darniam ekonominiam vystymuisi – tyrimo rezultatai, kaip ir autorių, nagrinėjusių tą patį ryšį, parodė statistiškai reikšmingą tvariųjų finansų poveikį.

Singh ir Mishra (2022), nors ir analizavę panašius rodiklius, kaip ir kiti analizuoti autoriai, išsiskyrė analizuojamu laikotarpiu – šių autorių tikslas buvo įvertinti tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai COVID-19 pandemijos laikotarpiu, kuomet šalys susidūrė su ekonominiais iššūkiais. Be to, siekiant išsamesnių tyrimo rezultatų, autoriai pasirinko analizuoti skirtingų pajamų lygių valstybes, t.y. tiek išsivysčiusias, tiek besivystančias šalis. Vis dėl to, atliktas tyrimas pasižymi tokiais pačiais rezultatais, kaip ir kitų autorių atlikti tyrimai – net ir ekonominės krizės metu tvarieji finansai

sukelia statistiškai reikšmingą teigiamą poveikį šalies ekonominiam augimui. Atitinkamai, autoriai rekomenduoja plėtoti žaliųjų finansų instrumentus net ir ekonominių iššūkiu laikotarpiu.

Apibendrinant, analizuoti tyrimai tvariųjų finansų sukeliama poveikio kontekste rodo teigiamą įtaką tiek šalies ekonominiams rodikliams, tiek atskiriems sektoriams bei aplinkos išsaugojimui. Šie rezultatai parodo ypatingą tvaraus finansavimo svarbą šiuolaikiniame pasaulyje, ne tik prisidedant prie klimato kaitos mažinimo bei aplinkos išsaugojimo, tačiau ir sukuriant pridėtinę vertę šalies ekonomikai. Analizuotuose tyrimuose daugiausia naudota regresinė analizė ar įvairios šios analizės formos, todėl tikslinga teigti, jog regresinio modelio kūrimas yra tinkamiausia priemonė ištirti tvariųjų finansų įtaką Baltijos šalių ekonominiams rodikliams.

2.2. Tyrimo metodika

2.2.1. Tyrimo probleminės sritys

Siekiant apibrėžti tvariųjų finansų įtakos Baltijos šalių ekonomikai metodiką, svarbu pasirinkti tinkamus tvariųjų finansų rodiklius, nurodančius šių šalių tvarumo progresą. Vis dėl to, šiuo atveju yra susiduriama su rodiklių trūkumo problema – nėra pateikiami tiesioginiai tvariųjų finansų rodikliai arba pateikiama per trumpa duomenų eilutė, neleidžianti atlikti tikslaus bei patikimo tyrimo šia tematika. Pavyzdžiui, Network for Greening the Financial system (2022) teigia, jog besiformuojant tvariųjų finansų rinkai, istorinių duomenų ir palyginimo taškų trūkumas ypač apsunkina veiklos tikslų ambicijų vertinimą.

Be to, nemaža dalis kitų autorių pažymi tokias problemas kaip trumpa duomenų laiko eilutė, trukdanti atlikti išsamius mokslinius tyrimus (Daumas, 2023, Li, 2024) ar statistiškai nereikšmingi tyrimų, susijusių su tvariaisiais finansais, rezultatai (Fricke ir Meinerding, 2025). Šios autorių išvados nurodo, jog tvariųjų finansų tematika, nors ir susijusi su daugybe mokslinių tyrimų, vis dar yra labai plati ir tinkamai neapibrėžta. Tai parodo ir analizuotų mokslinių tyrimų rezultatai – autoriai, siekdami nustatyti tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai ar atskirų sektorių rodikliams, šiam poveikiui įvertinti naudojo skirtingus nepriklausomus kintamuosius – tiek tvariųjų finansų produktus, pavyzdžiui, žaliasias obligacijas ar investicijas, tiek ir tokius rodiklius kaip atsinaujinančios energijos suvartojimas, technologinio sektoriaus užimtumas ar aplinkosauginių mokesčių pajamos. Būtent šis tikslaus rodiklių apibrėžtumo trūkumas bei minėtosios trumpos laiko eilutės apibūdina tyrimui skirtų rodiklių pasirinkimo problemą.

Svarbu paminėti, jog šiuo atveju, vertinant tvariųjų finansų rodiklius, dar didesnę tokių rodiklių trūkumą ar trumpas laiko eilutes lemia ir geografinė tyrimo aprėptis – Baltijos šalių – Lietuvos, Latvijos bei Estijos tvariųjų finansų rodiklių duomenys taip pat pasižymi trumpomis laiko eilutėmis bei duomenų trūkumu. Zumente et al. (2020), nagrinėję ASV atskleidimo modelius Baltijos šalyse, teigia, jog ASV informacijos atskleidimas Baltijos šalyse vis dar nėra suvienodintas, pastebimas bendrų ataskaitų teikimo standartų trūkumas, subjektyvus vertinimas bei išmatuojamumo

sunkumai. Pasak autorių, minėtosios problemos bei rezultatų trūkumas trukdo Baltijos šalis įtraukti į akademinių tyrimų sritis. Anot Štreimikienės et al. (2025), yra sukurtos įvairios sistemos bei struktūros, leidžiančios išmatuoti žaliojo augimo pažangą, tačiau dėl suderintų metodų ir patikimų duomenų trūkumo Baltijos šalyse, sunku šių šalių rodiklius taikyti palyginimui su kitomis šalimis ar reitingavimui pagal jų pasiekimus žaliojo augimo srityje. Iš kitos pusės, KPMG (2023), savo ataskaitoje dėl tvaraus finansavimo plano Estijoje, pažymi ir tvaraus finansavimo neapibrėžtumą bei sampratos stokos problemą visuomenėje – šiuo metu ne finansų sektoriaus įmonių, kurioms reikalingas finansavimas veiklai ar investicijoms, žinios apie tvarų finansavimą, ASV kriterijus ir kitas susijusias temas yra ribotas, o žinios, kaip taikyti tvarumo principus investavimo ar finansavimo sprendimams, nevienodos. *Taigi, apibendrinant pateiktus autorių pastebėjimus galima daryti išvadą, jog siekiant ištirti tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai, vis dar susiduriama su tokiomis problemomis kaip tvariųjų finansų rodiklių trūkumas, trumpos rodiklių laiko eilutės, o rezultate tai suteikia statistiškai nereikšmingus ar netikslius rezultatus. Su šiomis problemomis ypač susiduriama analizuojant mažesnes ekonomikas, šiuo atveju – Baltijos šalis, kurių tvariųjų finansų raida vis dar nėra išreikšta tiksliais, kiekybiniais rodikliais, apibūdinančiais tvariųjų finansų produktų taikymą šalyse.* Toliau bus aprašomi aprašoma tyrimo metodika, kuri galiausiai bus iliustruojama tyrimo schema.

2.2.2. Tyrimo kintamųjų pasirinkimas

Siekiant įvertinti tvariųjų finansų sukeliamą poveikį Baltijos šalių ekonomikai, šį ryšį įvertinti pasirinktas atlikti kiekybinio pobūdžio tyrimas, kurį sudaro koreliacinė bei regresinė analizės. Nepriklausomais kintamaisiais regresinei analizei atlikti pasirinkti šie rodikliai, įvertinus anksčiau minėtasias autorių problemas, su kuriomis yra susiduriama, siekiant atlikti tyrimus tvariųjų finansų tematika:

- Atsinaujinančios energijos dalis bendrame suvartojime, proc.;
- Energijos našumas, apskaičiuotas naudojant formulę:

$$\text{Energijos našumas} = \frac{\text{Bendrasis vidaus produktas}}{\text{Galutinis energijos suvartojimas}} \quad (1)$$

Pirmiausia, šie rodikliai pasirinkti dėl prieinamos ilgos laiko eilutės, būtinos tinkamai atlikti kiekybinę analizę. Atsinaujinančios energijos dalis bendrame suvartojime parodo šalies energetikos sektoriaus perėjimą prie tvarių išteklių naudojimo bei priklausomybės nuo iškastinio kuro ar energijos importo mažėjimą. Autorių Jia et al. (2023), tyrusių atsinaujinančios energijos suvartojimo poveikį ekonominiam augimui, gauti tyrimo rezultatai rodo statistiškai reikšmingą teigiamą šio rodiklio įtaką. Antrasis rodiklis – energetinis našumas – nurodo, kiek ekonominės vertės sukuria vienas energijos vienetas. Visu pirma, toks rodiklių pasirinkimas yra pagrįstas nuoseklių, ilgomis laiko eilutėmis

pasižyminčių duomenų, tiesiogiai susijusių su tvariųjų finansų instrumentais, trūkumu Baltijos šalių kontekste. Svarbu paminėti, jog nors daugelis analizuotų autorių savo tyrimuose naudoja tokius tvariųjų finansų rodiklius kaip žaliųjų obligacijų emisijos, tvariųjų finansų ar žalieji indeksai, atliekant šio darbo tyrimą tokių duomenų pasirinkimas nebuvo įmanomas dėl riboto prieinamumo bei mažo duomenų kiekio, vertinant laiko eilutę. Pasirinkti nepriklausomi rodikliai – energijos našumas bei AEI dalis bendrame duomenų suvartojime tenkina regresinei analizei reikalingų duomenų prielaidas – abu rodikliai pasižymi ilgomis laiko eilutėmis bei yra viešai prieinami. Sueyoshi ir Goto (2023) atliktas tyrimas rodo, jog padidėjęs energijos našumas yra tiesiogiai susijęs su darbo našumo augimu. Gauti minėtųjų tyrimų rezultatai nurodo tinkamą rodiklių pasirinkimą šio darbo analizei atlikti.

Kaip priklausomas kintamasis pasirinktas bendrojo vidaus produkto augimo tempas, matuojamas procentais. Šį pasirinkimą lemia siekis sutapatinti visų naudojamų rodiklių matavimo vienetus, kadangi nepriklausomi kintamieji taip pat yra santykiniai. Be to, bendrasis vidaus produktas tiksliausiai atspindi šalies makroekonominę situaciją.

Tiek priklausomam, tiek nepriklausomiems analizės kintamiesiems pasirinkta 15 metų (2009 – 2023 m.) laiko eilutė, siekiant atlikti kuo tikslesnę analizę ir gauti statistiškai reikšmingus tyrimo rezultatus. Visų rodiklių duomenų surinkimui pasitelkta viešai prieinama duomenų bazė Eurostat (rodiklių reikšmės nurodytos 1 priede).

2.2.3. Tyrimo metodika bei schema

Tyrimą planuojama atlikti penkiais etapais, kuriuos sudaro duomenų tinkamumo regresinei analizei įvertinimas, regresinių modelių sudarymas bei tiksliausio modelio parinkimas, modelio diagnostikos atlikimas, rezultatų patikimumo vertinimas ir galiausiai, rezultatų interpretavimas. Šios darbo dalies pabaigoje šie etapai bus iliustruojami nubraižius tyrimo schemą. Tyrimo etapai yra pristatomi ir trumpai apibūdinami 7 lentelėje.

7 lentelė

Regresinės analizės etapai bei apibūdinimas

Etapo pavadinimas	Trumpas apibūdinimas
Duomenų tinkamumo įvertinimas	Duomenų struktūros, variacijos, statistinių prielaidų patikrinimas
Regresinių modelių sudarymas	Pagrindinio regresijos modelio kūrimas, parenkant tiksliausią modelį
Modelio diagnostika	Regresijos prielaidų tenkinimo įvertinimas
Rezultatų patikimumo vertinimas	<i>Robustness</i> testas, multikolinearumo įvertinimas
Rezultatų interpretavimas	Kintamųjų reikšmingumo bei poveikio krypties vertinimas

Šaltinis: sudaryta autorės

7 lentelėje yra pateikta susisteminta planuojamo atlikti tyrimo interpretacija, suskirstyta etapais, apibūdinančiais visą tyrimo eigą nuo duomenų tinkamumo įvertinimo iki rezultatų

interpretavimo. Būtent tokia tyrimo struktūra suteikia galimybę nuosekliai atlikti regresinę analizę bei užtikrinti gauto modelio patikimumą. Toliau bus detaliai aprašomas bei paaiškinamas kiekvienas analizės etapas.

Pirmajame etape, tinkamai paruošus duomenis (suderinus nepriklausomų bei priklausomo kintamojo laiko eilutes bei santykinius matavimo vienetus), svarbu įvertinti šių duomenų tinkamumą. Šis įvertinimas atliekamas keliais žingsniais:

1. Tikrinama, ar duomenys neturi išskirčių ar trūkstamų reikšmių, galinčių iškreipti rezultatus tolimesniuose tyrimo etapuose. Toks įvertinimas atliekamas tiek vizualiai, remiantis sklaidos diagramomis, tiek atliekant aprašomąją statistiką (vidurkis, mediana, standartinis nuokrypis ir t.t.). Jei pastebimos nenatūralios išskirtys, priimamas sprendimas modelio kūrimą tęsti be šių reikšmių.
2. Toliau tikrinama, ar duomenys pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį. Normalusis pasiskirstymas tikrinamas dviem būdais – braižant ir vertinant histogramą bei taikant Jarque – Bera testą, atliekamą naudojant formulę:

$$JB = \frac{n}{6} (S^2 + \frac{(K - 3)^2}{4}) \quad (2)$$

kur n – stebėjimų skaičius, S – imties asimetrijos koeficientas, K – imties *kurtosis* koeficientas

Jei, atlikus duomenų pasiskirstymo pagal normalųjį skirstinį patikros metu gaunama, jog duomenys yra nutolę nuo normalaus pasiskirstymo, gali būti atliekamas duomenų funkcinis keitimas.

3. Šiame etape taip pat atliekama ir koreliacinė analizė bei tuo pačiu patikrinama ir galima multikolinearumo problema tarp abiejų nepriklausomų kintamųjų. Koreliacijai įvertinti yra braižoma koreliacinė matrica, kurioje pateikiamos Pearson'o koreliacijos koeficiento reikšmės. Koeficientai, kurių reikšmė yra mažesnė, nei 0,40, paprastai yra interpretuojami kaip silpnos koreliacijos rodikliai; kai vertė vyrauja nuo 0,40 iki 0,69, tai yra laikoma vidutine koreliacija, o koeficientai, kurių vertė yra 0,7 arba daugiau nurodo stiprią koreliaciją (Her ir Wong, 2019). Koreliacinė analizė nurodo, ar tarp rodiklių yra pakankama priklausomybė, leidžianti kurti regresinį modelį.
4. Galiausiai, siekiant nubraižyti tikslų regresinį modelį, svarbu įvertinti ryšio formą tarp kintamųjų, kuri gali būti tiesinė arba netiesinė. Šiai analizei pasitelkiama sklaidos diagrama, kurią įvertinus, pasirenkama, kokio pobūdžio bus kuriamas (tiesinis, ar netiesinis) regresinis modelis, taip pat, ar reikia atlikti duomenų transformaciją.

Šie išsamūs duomenų patikrinimo etapai leidžia tiksliai nustatyti, ar analizei pasirinkti duomenys yra tinkami naudoti bei leidžia atlikti duomenų funkcinį keitimą, siekiant tikslesnių

rezultatų. Atlikus kiekvieną iš pirmojo etapo žingsnių užtikrinama, jog pasirinktas regresinis modelis bus tiksliausias ir naudojantis juo bus siekiama gauti reikšmingiausius rezultatus.

Antrajame tyrimo etape bus kuriamas regresinis modelis – šiuo atveju priimtas sprendimas kiekvienai iš Baltijos šalių (Lietuvai, Latvijai bei Estijai) kurti atskirus modelius, siekiant tarpusavyje palyginti gautus rezultatus ir įvertinti, kurios iš šių valstybių ekonomikai tvarieji finansai sukelia didžiausią poveikį (jei tas poveikis egzistuoja). Kaip ir minėta anksčiau, regresinio modelio tipas (tiesinis ar netiesinis) pasirenkamas atlikus pradinių duomenų įvertinimą pirmajame etape.

Bendra regresinė formulė atrodo taip (formulės išraiška gali kisti, priklausomai nuo pasirinkto modelio):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \varepsilon_i \quad (3)$$

kur β – konstanta, β_i – kintamųjų įverčiai, o ε_i – atsitiktinė paklaida

Po pasirinkto regresijos modelio sudarymo, sukurto modelio vertinimas atliekamas tikrinant pagrindinius rodiklius:

1. Determinacijos koeficientas (R^2), nurodantis, kokią priklausomo kintamojo pokyčio dalį apibūdina į modelį įtraukti nepriklausomi kintamieji.
2. Kartu vertinama ir p koeficiento reikšmė, įvertinanti, ar nepriklausomų kintamųjų sukeltas poveikis priklausomam kintamajam yra statistiškai reikšmingas.
3. Galiausiai, analizuojama F statistikos koeficiento reikšmė, apibūdinanti bendrą viso modelio reikšmingumą.

Įvertinus modelio reikšmingumą pagal minėtųjų rodiklių rezultatus, priimamas sprendimas, ar modelis tinkamas vertinti kintamųjų ryšį. Priešingu atveju gali būti kuriamas kitos formos regresinis modelis.

Jei sudarytas regresinis modelis yra reikšmingas pagal gautus rodiklius, toliau, trečiajame etape, siekiant įrodyti gautų duomenų tikslumą bei patikimumą, atliekama modelio diagnostika. Šiam įvertinimui pasitelkiamas mažiausių kvadratų metodas ir tikrinama, ar regresinis modelis atitinka žemiau išvardintas prielaidas:

1. Normalusis klaidų pasiskirstymas – regresijos liekanų normalumas tikrinamas pasitelkiant tuos pačius metodus, kaip ir pirmajame etape – Jarque – Bera koeficientas bei, siekiant vizualiai įvertinti pasiskirstymą, braižoma histograma. Atitinkamai, pastebėjus tam tikrus duomenų iškrypimus, pastarieji gali būti pagal poreikį transformuojami.
2. Heteroskedastiškumo prielaida – tikrinama vizualiai, naudojant liekanų sklaidos grafiką, bei, tikslesnei šios prielaidos patikrai, atliekamas Breusch – Pagan testas. Duomenys, pastebėjus heteroskedastiškumą, gali būti transformuojami ir formuluojamas kitas modelis.

3. Laiko eilutės pobūdžio duomenų atveju taip pat svarbu įvertinti liekanų autokoreliaciją, kuri atliekama vizualiniu būdu – braižant linijinę diagramą bei vertinant liekanų pasiskirstymą laike. Šiuo atveju, gautam modeliui pažeidžiant autokoreliacijos prielaidą, taip pat gali būti atliekama duomenų transformacija ir kuriamas naujas regresinis modelis.

Modelio diagnostika taikoma pakartotinai, jei atliekamas duomenų transformavimas ir yra kuriamas naujas regresinis modelis. Šis regresinės analizės etapas yra itin svarbus, kadangi regresinių prielaidų pažeidimai gali turėti neigiamą poveikį rezultatų tikslumui (Ernst ir Albers, 2017).

Atlikus modelio diagnostiką bei įsitikinus, jog sudarytas modelis tenkina visas prielaidas, prieš atliekant gautų rezultatų interpretaciją ir formuluojant išvadas atitinkamai svarbu įvertinti ir jų patikimumą (angl. *robustness*). Ši analizė, atliekama ketvirtajame tyrimo etape, leidžia įvertinti kai kurių „pagrindinių“ regresijos koeficiento įverčių elgseną, kai yra modifikuojama regresijos specifikacija pridėdant ar pašalinant regresorius (Lu ir White, 2014). Taigi, šio etapo tikslas yra išanalizuoti, ar gautojo modelio rezultatai išlieka tvirti atliekant įvairius duomenų pokyčius. Duomenų patikimumas gali būti vertinamas keliais būdais:

1. Tikrinamas modelio jautrumas išskirtims – tai atliekama pašalinant atskirus stebinius (šiuo atveju tai gali būti pandemijos laikotarpis – 2020 metai) – idealiu atveju, ryšys tarp kintamųjų turi nepakisti.
2. Be to, duomenų tikslumui įvertinti gali būti atliekama duomenų transformacija – pavyzdžiui, logaritmuojant duomenis ir kuriant naują regresinį modelį jau su šiais duomenimis. Šiuo atveju, jei kintamųjų ryšio kryptis bei reikšmingumas išlieka, rezultatai yra laikomi patikimais.
3. Šie patikimumo patikrinimai turėtų būti atliekami visiems trimis (kiekvienos Baltijos šalies) regresiniams modeliams.

Galiausiai, paskutiniame – penktajame – etape atliekama gautų tyrimo rezultatų interpretacija; siekiama įvertinti, kaip tvarieji finansai įtakoja ekonominius rodiklius Lietuvoje, Latvijoje ir Estijoje bei palyginti šių šalių rezultatus tarpusavyje. Gautų regresinio modelio reikšmių interpretacija bei rezultatų vertinimas atliekamais šiais žingsniais:

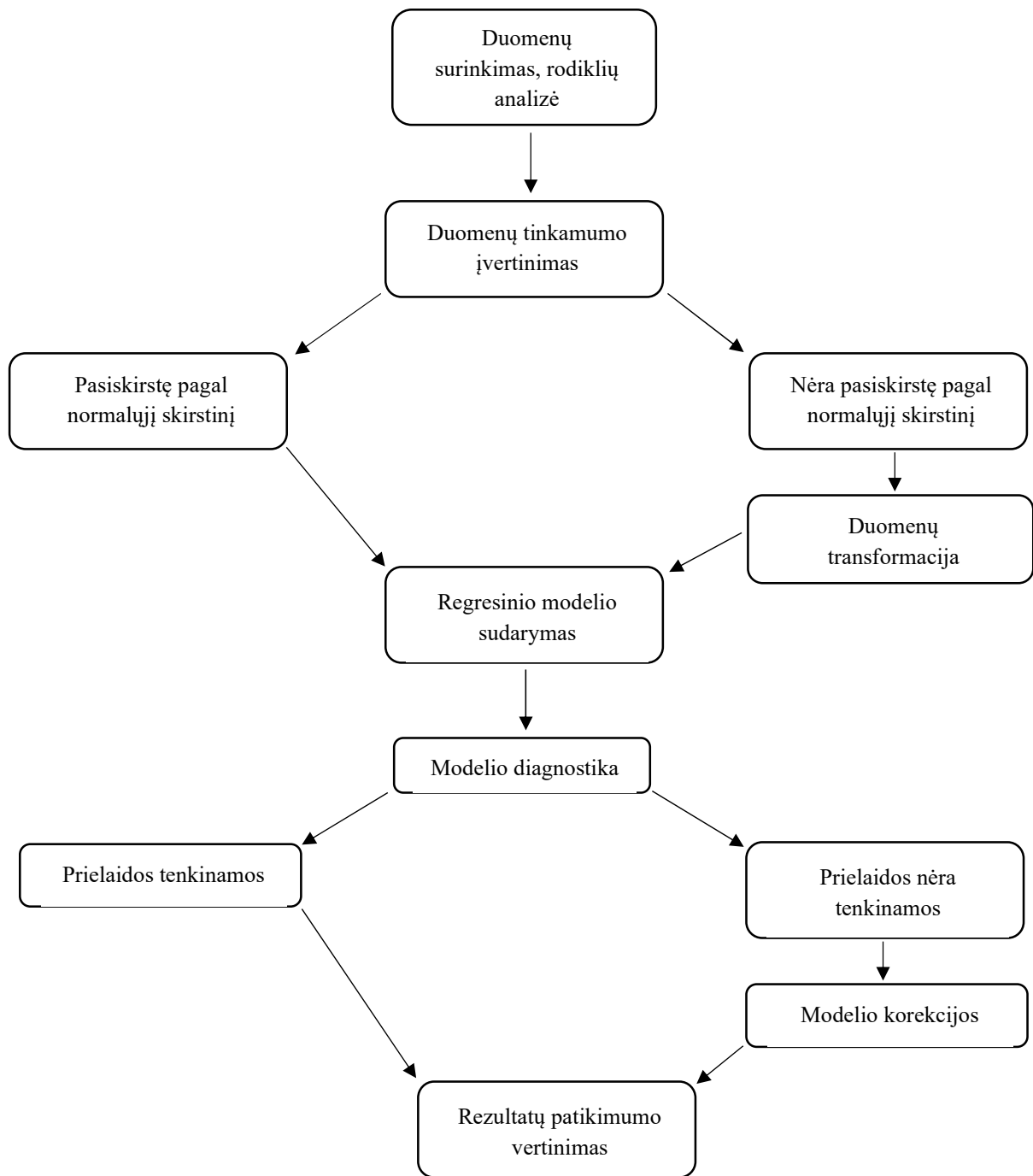
1. Vertinami modelio regresijos koeficientai, nurodantys kiekvieno iš nepriklausomų kintamųjų sukiamo poveikio priklausomam kintamajam kryptį bei stiprumą. Teigiama regresijos koeficiento reikšmė nurodo, jog padidėjus nepriklausomam kintamajam, atitinkamai (pagal koeficiento reikšmę) teigiamai keičiasi ir priklausomo kintamojo reikšmės. Esant neigiamam regresijos koeficientui, rezultatai interpretuojami atvirkščiai. Taip pat, vertinamas ir gautų rezultatų statistinis reikšmingumas.

2. Be to, interpretuojant rezultatus, svarbu įvertinti ir modelio pajėgumą – determinacijos (R^2) bei koreguotos determinacijos koeficientus, nurodančius, kokią dalį priklausomo kintamojo pokyčio variacijos paaiškina nepriklausomų kintamųjų rodiklių pokyčiai.

Kiekvienos iš Baltijos valstybių rezultatai visu pirma interpretuojami atskirai, o vėliau, siekiant įvertinti tvariųjų finansų poveikį bei jo nuoseklumą regione, šalys lyginamos tarpusavyje.

Apibendrinant, sudaryti tyrimo etapai yra grindžiami nuoseklia metodologine logika, apimančia tiek duomenų, tiek sudaryto modelio patikras bei rezultatų patikimumo vertinimą, atliekant įvairius stabilumo ar jautrumo testus. Ši tyrimo struktūra leidžia tinkamai interpretuoti gautus rezultatus bei formuluoti tikslingas išvadas bei rekomendacijas.

Galiausiai, siekiant apibendrinti tyrimo metodiką, sukurta tyrimo schema, susisteminanti kiekvieną iš tyrimo metodikos etapų ir struktūrizuotai apibūdinanti tyrimo eigą. Tyrimo schema yra pavaizduota 2 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta autorės.

2 pav. Darbo tyrimo schema

Remiantis 2 paveiksle pavaizduota tyrimo schema, atitinkamai yra formuluojamos tyrimo hipotezės:

H_0 – tvariųjų finansų rodikliai daro statistiškai reikšmingą poveikį Baltijos šalių BVP augimui;

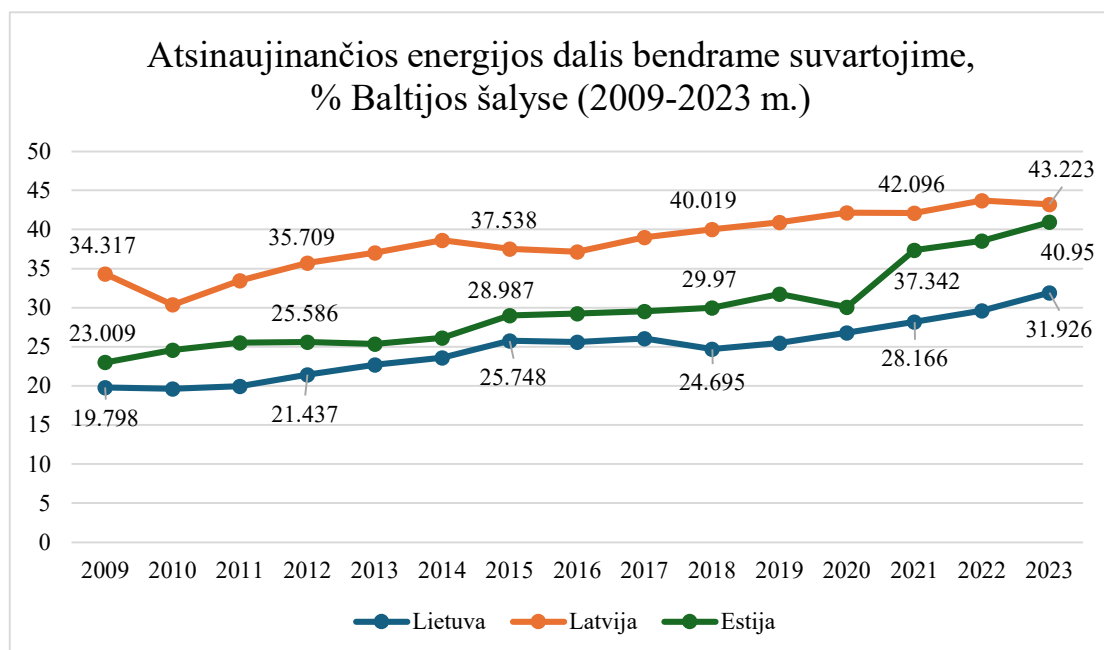
H_1 – tvariųjų finansų rodikliai nesukelia statistiškai reikšmingo poveikio Baltijos šalių BVP augimui.

3. TVARIŲJŲ FINANSŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMIKAI TYRIMO REZULTATAI

Šiame darbo skyriuje bus atliekama tyrimui naudojamų rodiklių analizė, siekiant apžvelgti tiek ekonominę, tiek tvariųjų finansų situaciją Baltijos šalyse. Taip pat, pasitelkiant koreliacinę bei regresinę analizes, bus atliekamas ekonometrinis tyrimas, kuriuo siekiama įvertinti tvariųjų finansų poveikį Baltijos šalių makroekonominiams rodikliams. Galiausiai, skyriaus pabaigoje bus aptariami atlikto tyrimo rezultatai bei pateikiamos rekomendacijos.

3.1. Tyrimo duomenų analizė

Visu pirma, prieš atliekant tvariųjų finansų sukeltą poveikio tyrimą, svarbu atlikti pasirinktų rodiklių analizę, siekiant apibūdinti tiek ekonominę, tiek tvariųjų finansų situaciją kiekvienoje iš Baltijos regiono šalių. Analizė pradedama nuo tvariųjų finansų rodiklių – atsinaujinančios energijos dalies bendrame energijos suvartojime bei energijos našumo analizės.

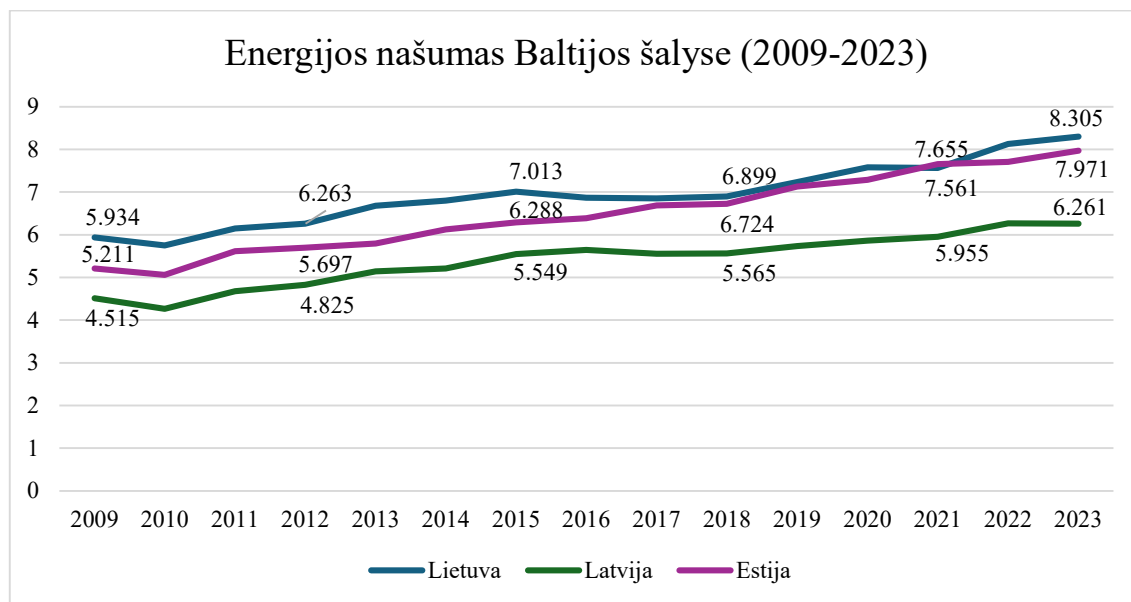


Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis.

3 pav. Atsinaujinančios energijos dalis bendrame suvartojime, % Baltijos šalyse (2009-2023 m.)

3 paveikslas vaizduoja atsinaujinančios energijos dalį bendrame energijos suvartojime Baltijos šalyse, 2009 – 2023 metų laikotarpiu. Remiantis duomenimis, galima daryti išvadą, jog visu analizuotu laikotarpiu didžiausias šio rodiklio rezultatas pastebimas Latvijoje, mažiausias – Lietuvoje. Lietuvoje bei Estijoje didžiausia suvartota atsinaujinančių energijos šaltinių dalis matoma naujausiu laikotarpiu – 2023 metais (atitinkamai 31,9 proc. bei 40,6 proc.), o Latvijoje – 2022 metais (43,7 proc.). Nors, Lietuvą lyginant su likusiomis Baltijos šalimis, visais metais pastebimas bent keletu procentinių punktų mažesnis tvarios energijos suvartojimas, vis dėl to, šalis pasižymi gana dideliu augimu šiame laikotarpyje (≈12 proc. punktų). Anot International Energy Agency (2025), nors

Lietuvos energijos suvartojimas vis dar labai priklauso nuo importuojamo iškastinio kuro, bioenergijos dalis vidaus energijos tiekime auga, o iki 2050 metų šalis siekia tapti energijos eksportuotoja. Be to, pasak Oficialiosios Statistikos portalo (2023), „Lietuva išsikėlė ambicingus tikslus, kurių siekdama prisidės prie Energetikos sąjungos ir 2030 m. ES energetikos ir klimato politikos tikslų įgyvendinimo – siekiama, kad atsinaujinantys energijos ištekliai sudarytų 45 proc. galutinio energijos suvartojimo“. Iš kitos pusės, nors Latvijos atveju atsinaujinančių energijos šaltinių dalis bendrame suvartojime buvo didžiausias tarp Baltijos šalių visu laikotarpiu, šio rodiklio augimas, lyginant laikotarpio pradžią ir pabaigą, buvo mažiausias – apie 9 proc. punktus. Nepaisant to, anot Central Statistical Bureau of Latvia (2024), 2023 metais iš atsinaujinančių išteklių pagamintos elektros energijos kiekis, palyginti su 2022 metais, išaugo 30 %, o vėjo ir saulės elektrinėse buvo pagaminta 92,5 % daugiau elektros energijos. Galiausiai, analizuojamu laikotarpiu didžiausias šio rodiklio padidėjimas Baltijos šalyse pastebimas Estijoje – beveik 18 proc. punktų. International Energy Agency (2023) pabrėžia Estijos įsipareigojimus bei darbą, siekiant paspartinti energetikos pertvarką, įskaitant 2050 m. anglies dioksido neutralumo tikslo įgyvendinimą bei siekiamybę, jog iki 2030 m. 100 % metinio elektros energijos poreikio būtų patenkinama atsinaujinančia energija. Atsinaujinančios energijos dalies bendrame suvartojime padidėjimas kiekvienoje iš Baltijos regiono šalių analizuojamu laikotarpiu parodo šių valstybių siekius ne tik vykdyti išsikeltus tikslus ar įsipareigojimus, tačiau ir sekti kitų valstybių pavyzdžiu ir prisidėti prie tokių globalių problemų kaip klimato kaita.



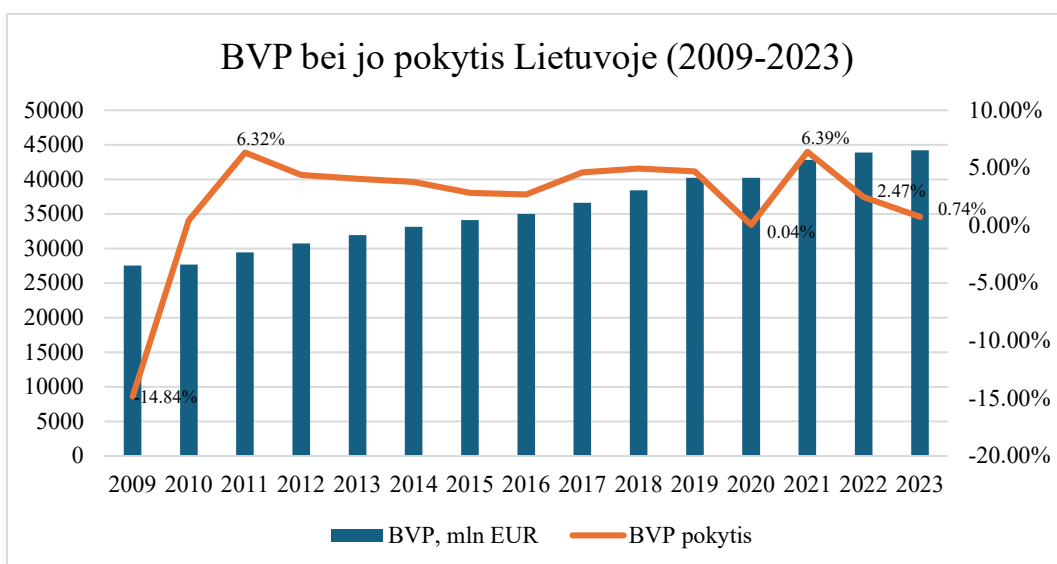
Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis.

4 pav. Energijos našumas Baltijos šalyse (2009-2023 m.)

4 paveikslas iliustruoja energijos našumą Baltijos šalyse 2009 – 2023 metų laikotarpiu, apskaičiuotą pagal antroje darbo dalyje nurodytą formulę (žr. 1 formulę). Analizuojami duomenys rodo, jog beveik visu laikotarpiu (išskyrus 2021 m.) didžiausias energijos našumas pastebimas

Lietuvoje, o mažiausias – Latvijoje. Didžiausias teigiamas rodiklio pokytis analizuojamu laikotarpiu vyrauja Estijoje, o mažiausias – Latvijoje. Didžiausiam rodiklio pokyčiui Estijoje daugiausia įtakos turėjo pramonės sektoriaus dalis galutiniame energijos suvartojime, kuris 2000-2022 metų laikotarpiu sumažėjo 10,4 procentinio punkto (Enerdata, 2025). Šį teigiamą pokytį pramonės sektoriuje lėmė įvairių politikos krypčių bei priemonių, skatinančių ne tik visapusišką atliekų perdirbimą ir panaudojimą, tačiau ir įmonių konkurencingumo didinimą, įdiegimas. Iš kitos pusės, Latvijoje, anot International Energy Agency (2024), nors elektros energijos sektoriuje dominuoja atsinaujinantys ištekliai, kiti sektoriai reikalauja daugiau dekarbonizacijos. Konstantinavičiūtė et al. (2024), nagrinėję energijos našumo pokyčius bei priemones Lietuvoje teigia, jog visos įgyvendintos energijos vartojimo efektyvumo priemonės turėjo teigiamą poveikį visiems ekonomikos sektoriams. Pasak autorių, 2010-2022 metų laikotarpiu ekonomikos augimas siekė 60 proc., o pirminės energijos suvartojimas išliko tame pačiame lygyje. Energijos našumo padidėjimas 2009-2023 metų laikotarpiu, nors kiekvienoje iš analizuojamų valstybių pasiektas ne vienodai, rodo vis mažesnę ekonomikos priklausomybę nuo energijos suvartojimo bei tvaresnį ekonominį augimą. *Apibendrinant, abiejų tyrimui pasirinktų nepriklausomų rodiklių situacija Baltijos šalyse analizuojamu laikotarpiu keitėsi į teigiamą pusę – tiek atsinaujinančių išteklių dalis energijos suvartojime, tiek energetinis našumas kiekvienoje iš šalių didėjo. Nors ne visuomet pastebėtas proporcingas rodiklių rezultatų didėjimas, vis dėl to, išanalizavus šiuos pokyčius galima teigti, jog tvarumo situacija Baltijos šalyse yra nuolat gerėjanti.*

Galiausiai, svarbu aptarti ir tyrimui pasirinkto nepriklausomo kintamojo – bendrojo vidaus produkto augimo tempo duomenis Baltijos šalyse.

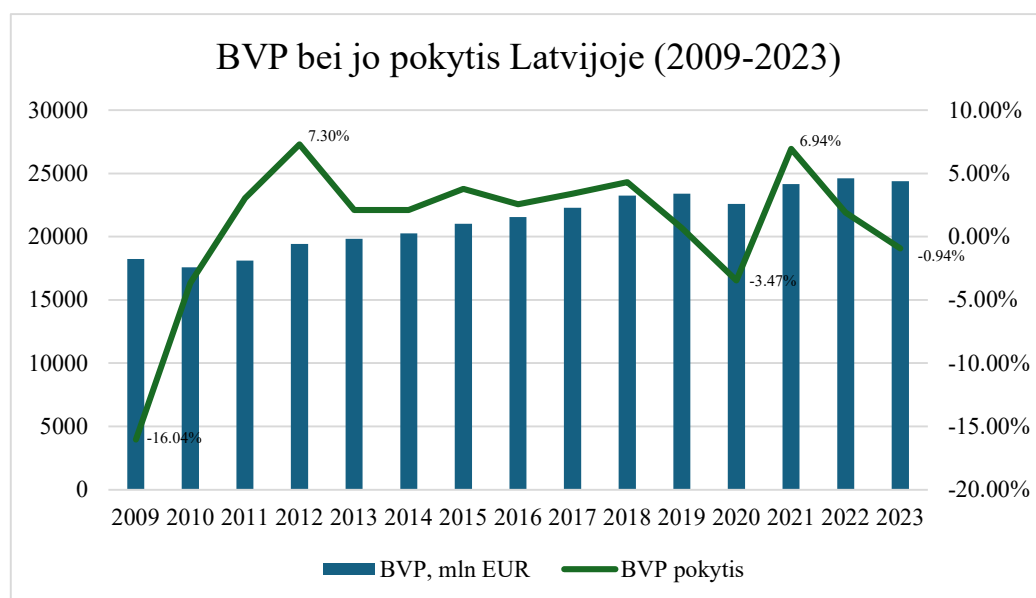


Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis.

5 pav. BVP bei jo pokytis Lietuvoje (2009-2023 m.)

5 paveikslas vaizduoja šio rodiklio duomenis Lietuvoje, 2009 – 2023 metų laikotarpiu. Remiantis paveikslo duomenimis, galima teigti, jog bendrojo vidaus produkto augimo lempas Lietuvoje analizuojamu laikotarpiu buvo nepastovus. Vis dėl to, neigiamas pokytis (beveik -15 proc.) pastebimas tik 2009 metais – tokį rezultatą galėjo lemti tuo metu vyravęs krizės laikotarpis, o didžiausias augimas matomas 2011 metais – 6,32 proc. Ryškus augimo tempo sumažėjimas taip pat pastebimas ir 2020 metais – tokį pokytį taip pat galėjo sukelti COVID – 19 pandemija. 2021 metais, po pandemijos sukeltos krizės, matomas stiprus bendrojo vidaus augimo padidėjimas – net 6,35 proc. punktų, lyginant su praėjusiais metais. Naujausiu laikotarpiu pastebimas augimo sumažėjimas, vis dėl to, rodiklio augimo tempas išlieka teigiamas. Anot European Comission (2025), Lietuvos ekonomika yra prognozuojama toliau augti – 2025 metais – 2,7 proc.; 2026 metais – 3 proc.; 2027 metais – 2,1 proc.

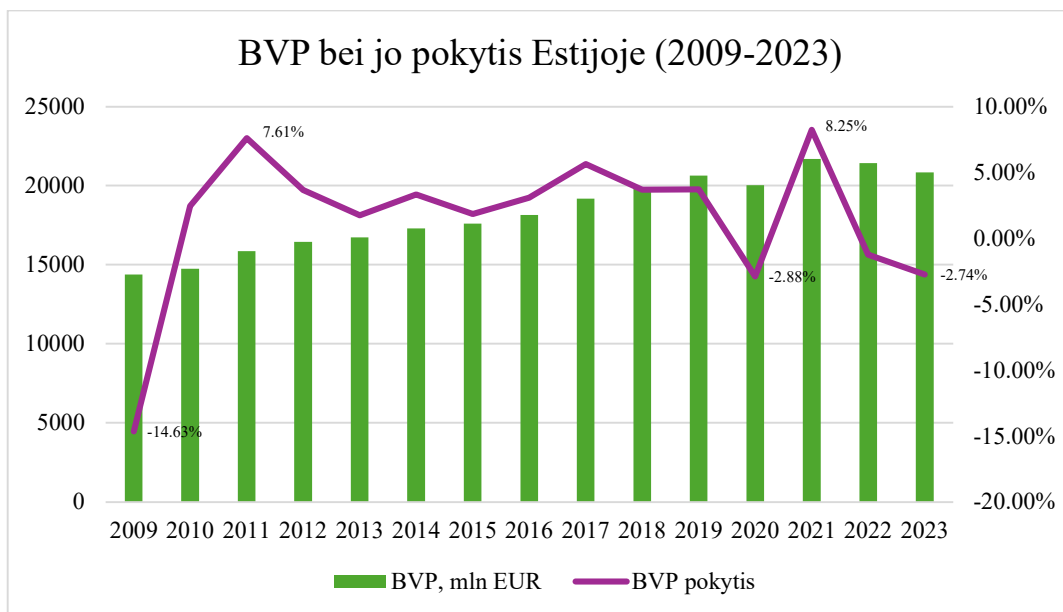
6 paveiksle yra pavaizduotas BVP bei jo pokytis Latvijoje.



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis.

6 pav. BVP bei jo pokytis Latvijoje (2009-2023 m.)

Analizuojamu laikotarpiu (2009 – 2023 metais) Latvijoje, kaip ir Lietuvoje, didžiausias neigiamas augimo tempas (-16,04 proc.) yra pastebimas 2009 metais – krizės laikotarpiu. Neigiamas rodiklio pokytis taip pat pastebimas ir 2020 metais (-3,47 proc.) bei naujausiu laikotarpiu – 2023 metais (-0,94 proc.). Ryškiausias teigiamas augimo tempo pokytis taip pat matomas po 2020 metais ekonominis sunkumus sukėlusios pandemijos – augimo tempas 2021 metais Latvijoje, lyginant su praėjusiais metais, padidėjo net 10,41 proc. punkto. Naujausiu laikotarpiu, kaip ir Lietuvoje, pastebimas augimo tempo sumažėjimas. Prognozuojama, jog BVP augimas Latvijoje 2026 metais padidės iki 1,7 proc., o 2027 metais – iki 1,9 proc., o tam įtakos daugiausia turės privatus vartojimas, investicijos bei eksportas (European Comission, 2025).



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis.

7 pav. BVP bei jo pokytis Estijoje (2009-2023 m.)

Galiausiai, 7 paveiksle yra iliustruojamas bendrojo vidaus produkto pokytis Estijoje. Remiantis paveikslo duomenimis, galima teigti, jog pastebima beveik tokia pati augimo tempo tendencija, kaip ir kitose Baltijos regiono šalyse. Didžiausia neigiama augimo reikšmė pastebima 2009 metais (-14,63 proc.), didžiausia – 2011 metais, kaip ir Lietuvos atveju (7,61 proc.). Po pandeminiu laikotarpiu taip pat pastebimas didžiausias teigiamas pokytis visu analizuojamu laikotarpiu – 11,13 proc. punkto – šis pokytis taip pat yra didžiausias tarp visų Baltijos šalių. Naujausiu laikotarpiu – 2023 metais – pastebimas didesnis augimo tempo sumažėjimas nei kitose valstybėse (-2,74 proc.). BVP augimas Estijoje 2026 bei 2027 metais, po ekonomiškai sunkių paskutinių trijų metų, prognozuojamas didėti atitinkamai 2,1 proc. bei 2 proc (European Commission, 2025). *Taigi, apibendrinus visų trijų Baltijos valstybių bendrojo vidaus produkto bei jo augimo duomenis, galima teigti, jog šio rodiklio pokyčiai yra panašūs visame regione. Didžiausios neigiamos reikšmės yra matomos krizės laikotarpiais, o naujausios šio rodiklio prognozės nurodo ekonominę augimą kiekvienoje iš šių valstybių.*

3.2. Tvariųjų finansų poveikio Baltijos šalyse ekonometrinis vertinimas

3.2.1. Tyrimo duomenų tinkamumo įvertinimas

Visu pirma, siekiant tikslingai įvertinti ryšį tarp tvariųjų finansų bei bendrojo vidaus produkto augimo Baltijos šalyse, atliekamas rodiklių įvertinimas, pradedamas aprašomąja duomenų statistika (8 lentelė).

Tyrimo kintamųjų aprašomoji statistika

Kintamasis	Statistinis rodiklis	Lietuva	Latvija	Estija
BVP augimo tempas, %	Vidurkis	2,23 %	0,93 %	1,57 %
	Mediana	3,77 %	2,1 %	3,09 %
	Mažiausia reikšmė	-14,84 %	-16,04 %	-14,63 %
	Didžiausia reikšmė	6,39 %	7,3 %	8,25 %
	Standartinis nuokrypis	5,11 %	5,64 %	5,52 %
Energijos našumas, mln EUR/ktoe	Vidurkis	6,93	5,4	6,49
	Mediana	6,86	5,55	6,39
	Mažiausia reikšmė	5,76	4,27	5,06
	Didžiausia reikšmė	8,3	6,27	7,97
	Standartinis nuokrypis	0,74	0,61	0,92
AEI dalis bendrame energijos suvartojime, %	Vidurkis	24,74 %	38,36 %	29,77 %
	Mediana	25,47 %	38,63 %	23,01 %
	Mažiausia reikšmė	19,64 %	30,38 %	23,01 %
	Didžiausia reikšmė	31,93 %	43,72 %	40,95 %
	Standartinis nuokrypis	3,64 %	3,83 %	5,38 %
	Stebinių skaičius	15	15	15

Šaltinis: sudaryta autorės

Remiantis lentelės duomenimis galima teigti, jog bendrojo vidaus produkto reikšmės Baltijos šalyse pasižymi didele variacija, o šio rodiklio standartinio nuokrypio reikšmių panašumas (5-6 %) rodo artimą ekonominį ciklišumą. Didžiausias vidutinis energijos našumas matomas Lietuvoje (6,93 mln EUR/ktoe), mažiausias – Latvijoje (5,4 mln EUR/ktoe), o mažos standartinio nuokrypio reikšmės parodo stabilų rodiklio dinamiką. Galiausiai, didžiausia vidutinė atsinaujinančios energijos išteklių dalis bendrame suvartojime pastebima Latvijoje (38,36 %), mažiausia – Lietuvoje (24,74 %), o santykinai mažos standartinio nuokrypio reikšmės parodo ir šio rodiklio pokytį be didelių svyravimų.

Taip pat, siekiant įvertinti, ar duomenys nepasižymi išskirtimis, trukdančiomis sukurti kokybišką regresinį modelį, braižomos kiekvieno rodiklio sklaidos diagramos. Šiuo atveju nei priklausomų, nei nepriklausomo kintamojo duomenys neturėjo išskirčių, kurių nebūtų galima paaiškinti istoriškai (pvz. ekonominių nuosmukių laikotarpiai), todėl nei viena reikšmė nebuvo panaikinta.

Toliau, siekiant įvertinti, ar duomenys yra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, kiekvienam iš duomenų yra braižomos histogramos. Svarbu paminėti, jog, nors ir ne kiekvienu atveju pastebimas normalusis pasiskirstymas, duomenys nėra transformuojami, nes toks pasiskirstymas yra būdingas ekonominiams duomenims ir netrukdo kurti regresinio modelio. Vis dėl to, normalusis pasiskirstymas

taip pat yra vertinamas ir apskaičiuojant Jarque – Bera kriterijaus reikšmės (žr. 2 formulę). Gauta kriterijaus reikšmė yra lyginama su kritine X^2 reikšme (pasirenkama naudojant 2 laisvės laipsnius ir reikšmingumo lygį 0,05) bei skaičiuojama p – reikšmė. Šiuo atveju, normalumo prielaidai patikrinti, keliamos dvi hipotezės:

H_0 – duomenys yra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį (p – reikšmė $> 0,05$);

H_1 – duomenys nėra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį (p – reikšmė $< 0,05$).

9 lentelė

Kintamųjų normalumo pasiskirstymo kriterijų reikšmės

Kintamasis	Statistinis rodiklis	Lietuva	Latvija	Estija
BVP augimo tempas, %	Jarque-Bera kriterijus	84,893	30,973	23,96
	p - reikšmė	0,0000000000000000004	0,0000002	0,000006
Energijos našumas, mln EUR/ktoe	Jarque-Bera kriterijus	0,293	0,743	0,792
	p - reikšmė	0,864	0,69	0,673
AEI bendrame energijos suvartojime, %	Jarque-Bera kriterijus	0,23	0,595	2,222
	p - reikšmė	0,891	0,742	0,329
	X^2 kritinė reikšmė	5,99	5,99	5,99

Šaltinis: sudaryta autorės

9 lentelėje pateikti duomenys nurodo, jog energijos našumo bei atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrame suvartojime duomenys analizuojamu laikotarpiu tenkina pirminę hipotezę – normalumo prielaidą, kadangi gauta p – reikšmė yra didesnė, nei 0,05. Šie rezultatai parodo stabilų, neturinti ekstremalių išskirčių reikšmių svyravimą. Iš kitos pusės, bendrojo vidaus produkto augimo tempo duomenys rodo priešingus rezultatus, kurie buvo pastebimi ir nubraižius duomenų histogramas. Gautos didelės Jarque – Bera ($JB > 5,99$) kriterijaus reikšmės bei itin mažos p – reikšmės leidžia atmesti pirminę hipotezę – šio rodiklio duomenys neatitinka normaliojo skirstinio. Vis dėl to, šiuo atveju nebus atliekamas duomenų keitimas, kadangi, kaip ir minėta anksčiau, staigūs rodiklio pasikeitimai gali būti paaiškinami istoriškai.

3.2.2. Tvariųjų finansų poveikio Lietuvoje ekonometrinis vertinimas

Siekiant įvertinti tvariųjų finansų poveikį Lietuvos ekonomikai, visu pirma vertinama visų tyrimo kintamųjų koreliacija bei galimas multikolinearumas tarp nepriklausomų kintamųjų. Atitinkamai, koreliaciniam ryšiui įvertinti yra skaičiuojamas Pearson'o koreliacijos koeficientas, kurio rezultatai yra pateikti 9 lentelėje.

Lietuvos kintamųjų koreliacinė matrica

	BVP augimo tempas	Energijos našumas	AEI dalis suvartojime
BVP augimo tempas	1		
Energijos našumas	0,26	1	
AEI dalis suvartojime	0,26	0,97	1

Šaltinis: sudaryta autorės

Analizuojant 10 lentelėje sudarytos koreliacinės matricos duomenis yra pastebima akivaizdi multikoreliacijos problema tarp nepriklausomų kintamųjų – Pearson'o koreliacijos koeficientas siekia net 0,97. Šiuo atveju, tokia problema galėjo kilti dėl to, kad abu rodikliai yra santykiniai ir matuoja energijos suvartojimą šalyje. Be to, abiejų nepriklausomų kintamųjų koreliacija su priklausomu kintamuoju taip pat yra nedidelė – nors koreliacinė matrica tik preliminarai matuoja ryšį tarp rodiklių, vis dėl to nuspręsta šiuos duomenis transformuoti. Duomenų transformacija yra atliekama logaritmuojant kiekvieną iš rodiklių (žr. 2 priedą). Svarbu paminėti, jog analizuojant rodiklių rezultatus buvo pastebėta neigiamų bendrojo vidaus produkto augimo tempo reikšmių – tokių duomenų logaritmuoti neįmanoma, todėl tyrimui bus pasitelkti BVP (mln EUR) duomenys. Logaritmuotų duomenų koreliacinė matrica yra pavaizduota 11 lentelėje.

Logaritmuotų Lietuvos kintamųjų koreliacinė matrica

	Ln (BVP)	Ln (Energijos našumas)	Ln (AEI dalis suvartojime)
Ln (BVP)	1		
Ln (Energijos našumas)	0,96	1	
Ln (AEI dalis suvartojime)	0,95	0,97	1

Šaltinis: sudaryta autorės

Logaritmavus duomenis pastebimas ryškus pokytis koreliacijos tarp nepriklausomų ir priklausomo kintamojo kontekste – rodikliai stipriai koreliuoja, abu koeficientai siekia didesnes nei 0,9 reikšmes. Vis dėl to, multikolinearumo problema išlieka – dėl šios priežasties nuspręsta kurti du atskirus regresinius modelius, siekiant įvertinti abiejų nepriklausomų kintamųjų įtaką ir ištirti, kurio iš kintamųjų poveikis Lietuvos ekonomikai yra stipresnis. Atitinkamai, abu regresiniai log – log modeliai bus sudaromi naudojant šias formules:

$$\ln(BVP_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Energijos\ našumas_t) + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\ln(BVP_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(AEI\ dalis\ suvartojime_t) + \varepsilon_t \quad (5)$$

Sudarytų regresijos modelių koeficientų reikšmės atitinkamai nurodytos 12 lentelėje.

Log – log modelių su Lietuvos kintamaisiais parametru reikšmės

Rodiklis	Modelis su ln (energijos našumas)	Modelis su ln (AEI dalis suvartojime)
Koreguotas R^2	0,916	0,898
P – reikšmė (β_1 koef)	0,000	0,000
F – statistika	153,852	124,221
P reikšmė (F – statistika)	0,000	0,000
β_1 koeficiento reikšmė	1,45	1,04

Šaltinis: sudaryta autorės

Lyginant gautus modelius (žr. 3 priedą) visu pirma galima teigti, jog abu modeliai yra statistiškai reikšmingi, kadangi modelių p – reikšmės yra mažesnės, nei 0,05 – tiek energijos našumas, tiek ir AEI dalis bendrame energijos suvartojime reikšmingai aiškina BVP pokytį. Koreguotas R^2 parodo, jog logaritmuotas modelis su energetinio našumo rodikliu paaiškina didesnę BVP dispersijos dalį, nei modelis su AEI dalimi suvartojime (atitinkamai 0,916 ir 0,898). Statistiškai stipresniu taip pat yra laikomas modelis, vertinantis energetinio našumo poveikį, kadangi šio modelio F – statistikos reikšmė yra didesnė, o abiejų modelių šio koeficiento tikimybių p reikšmės nurodo reikšmingą nepriklausomų kintamųjų įtaką priklausomam kintamajam. Galiausiai, vertinant β_1 koeficientus, galima daryti išvadą, jog abejais atvejais rodikliai sukelia teigiamą įtaką bendrajam vidaus produktui, kadangi abu koeficientai yra teigiami. Šiuo atveju, energetinis našumas, padidėjęs 1 %, padidina BVP 1,45 %, o AEI dalis suvartojime, atitinkamai, padidina BVP 1,04 %. Nors abu modeliai yra reikšmingi ir abu nepriklausomi koeficientai sukelia statistiškai reikšmingą poveikį BVP pokyčiui Lietuvoje, svarbu įvertinti, ar gauti regresiniai modeliai atitinka tam tikras prielaidas, leidžiančias juos laikyti patikimais formuluojant tyrimo išvadas. Pirmiausia, bus vertinamas statistiškai reikšmingesnio – energetinio našumo regresijos modelio patikimumas, siekiant įvertinti, ar šį modelį bus galima naudoti lyginant Baltijos šalių rezultatus tarpusavyje.

Modelio diagnostika atliekama įvertinus liekanų normalumą, heteroskedastiškumą bei galiausiai – autokoreliaciją. Modelio diagnostikos rezultatai yra pateikiami 13 lentelėje.

Modelio diagnostikos rezultatai

Testas	Koeficientas	Reikšmė
Normalus pasiskirstymas	P (Jarque – Bera)	0,56
Heteroskedastiškumas	P (F statistika)	0,43
	P (X^2 statistika)	0,39
	P (Dispersijos statistika)	0,59
Autokoreliacija	P (F statistika)	0,1
	P (X^2 statistika)	0,08

Šaltinis: sudaryta autorės

Liekanų normalaus pasiskirstymo prielaida vertinama braižant histogramą bei skaičiuojant Jarque – Bera p koeficientą, kurio reikšmė šiuo atveju lygi 0,56 – tai patvirtina normalųjį

pasiskirstymą ($0,56 > 0,05$). Atitinkamai įvertinta ir heteroskedastiškumo problema, kurią tiksliausiai nurodo X^2 statistikos p koeficientas – prielaida yra atmetama, kadangi gauta reikšmė 0,39 yra didesnė, nei minimali 0,05, reikalinga patvirtinti, jog heteroskedastiškumas neegzistuoja. Papildomai skaičiuotos F statistikos bei dispersijos statistikos p koeficiento reikšmės, kurios dar kartą patvirtina tą pačią išvadą (atitinkamai 0,43 ir 0,59 yra daugiau, nei 0,05). Galiausiai vertinta galima liekanų autokoreliacija, kuriai įvertinti naudojamos dvi – F statistikos bei X^2 statistikos p koeficiento reikšmės. Šiuo atveju, autokoreliacija atmetama ($0,1 > 0,05$; $0,08 > 0,05$). Remiantis 12 lentelės duomenimis galima teigti, jog modelis yra patikimas ir gauti rezultatai yra tikslūs. Dėl šios priežasties, bus naudojamas būtent su energetiniu našumu kaip nepriklausomu kintamuoju kurtas logaritminis regresinis modelis, siekiant palyginti tvariųjų finansų poveikį Lietuvoje su kitomis Baltijos šalimis.

Taip pat, prieš interpretuojant gautus rezultatus, svarbu atlikti ir pastarųjų patikimumo vertinimą. Šiuo atveju, kadangi duomenys buvo logaritmuoti siekiant sukurti log – log regresinį modelį, tikėtina, jog atlikus jautrumo analizę, gauti modelio parametrai nesikeis – duomenų logaritmavimas jau sumažino įvairius pradinių duomenų šuolius. Vis dėl to, yra tikslinga atlikti tokio tipo analizę, ir dėl šios priežasties, bus kuriami du nauji modeliai – pirmiausia pašalinus 2009 metų duomenis (kuriuos įtakojo krizės laikotarpis), vėliau – pašalinus 2020 metų duomenis, įtakotus pandemijos.

14 lentelė

Modelio jautrumo patikrinimo parametrų reikšmės

Rodiklis	Modelis be 2009 m.	Modelis su be 2020 m.
Koreguotas R^2	0,901	0,911
P – reikšmė (β_1 koef)	0,000	0,000
F – statistika	119,453	134,472
P reikšmė (F – statistika)	0,000	0,000
β_1 koeficiento reikšmė	1,415	1,453

Šaltinis: sudaryta autorės

Remiantis jautrumo patikros metu gautų modelio parametrų reikšmėmis (14 lentelė), galima teigti, jog pašalinus išskirtiniais laikomus duomenis (2009 bei 2020 m.) modelio parametrai nepasikeitė arba pasikeitė labai nežymiai. Šiuo atveju tyrimo duomenys nėra laikomi jautriais ir galima daryti išvadą, jog pirminio modelio rezultatai yra patikimi ir tinkami rezultatų analizei.

3.2.3. Tvariųjų finansų poveikio Latvijoje ekonometrinis vertinimas

Atitinkamai, kaip ir tyrimą atliekant Lietuvos atveju, pirmiausia, siekiant preliminarai įvertinti kintamųjų ryšį Latvijoje, skaičiuojamas koreliacijos koeficientas tarp visų kintamųjų, pavaizduotas 15 lentelėje.

Latvijos kintamųjų koreliacinė matrica

	BVP augimo tempas	Energijos našumas	AEI dalis suvartojime
BVP augimo tempas	1		
Energijos našumas	0,34	1	
AEI dalis suvartojime	0,27	0,95	1

Šaltinis: sudaryta autorės

Remiantis koreliacinės matricos rezultatais, pastebima panaši situacija, kaip ir Lietuvos atveju – silpna koreliacija tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų, bei labai stiprus multikolinearumas. Atitinkamai, duomenys bus logaritmuojami ir dar kartą vertinamas koreliacinis ryšys tarp naujų kintamųjų (žr. 2 priedą).

Logaritmuotų Latvijos kintamųjų koreliacinė matrica

	Ln (BVP)	Ln (Energijos našumas)	Ln (AEI dalis suvartojime)
Ln (BVP)	1		
Ln (Energijos našumas)	0,97	1	
Ln (AEI dalis suvartojime)	0,95	0,95	1

Šaltinis: sudaryta autorės

16 lentelėje nurodyti koreliacijos koeficientai leidžia daryti išvadą, jog duomenų logaritnavimas, nors ir vaizduoja labai stiprų ryšį tarp priklausomo ir abiejų nepriklausomų kintamųjų, vis dėl to nepanaikino multikolinearumo problemos, todėl, kaip ir ankstesniu atveju, bus kuriami du atskiri logaritminiai regresiniai modeliai. Modelių parametrai bus lyginami tarpusavyje, siekiant nustatyti, kurio modelio rezultatai bus naudojami rezultatų interpretacijai. Šiuo atveju, abiejų regresinių modelių lygtys yra identiškos (žr. 4 ir 5 formules). Toliau bus analizuojami ir tarpusavyje lyginami parametrai, pavaizduoti 17 lentelėje (4 priedas).

Log – log modelių su Latvijos kintamaisiais parametru reikšmės

Rodiklis	Modelis su ln (energijos našumas)	Modelis su ln (AEI dalis suvartojime)
Koreguotas R^2	0,929	0,897
P – reikšmė (β_1 koef)	0,000	0,000
F – statistika	183,57	122,982
P reikšmė (F – statistika)	0,000	0,000
β_1 koeficiento reikšmė	0,94	1,05

Šaltinis: sudaryta autorės

Abu nepriklausomi kintamieji, kaip ir ankstesniu atveju, reikšmingai aiškina BVP variaciją – abiejų modelių p – reikšmės yra mažesnės, nei 0,05, o koreguotas R^2 koeficientas rodo, kad abu kintamieji aiškina didelę dalį BVP (atitinkamai 0,929 ir 0,897). Vis dėl to pagal statistinę kokybę stipresnis yra logaritminis modelis, kurtas su energijos našumo kintamuoju – F statistikos kintamasis šiam modeliui yra 183,57 (lyginant su kito modelio reikšme 122,982). β_1 koeficiento reikšmės

skiriasi nežymiai – atsinaujinančių išteklių dalis bendrame suvartojime Latvijoje turi didesnę įtaką, nei energetinis našumas – AEI suvartojimui padidėjus 1 %, bendrasis vidaus produktas išauga 1,05 %, o energetinis našumas priklausomą kintamąjį padidina 0,94 %. Nepaisant šio koeficiento skirtumų abiejuose modeliuose, vertinant rezultatus Baltijos šalyse bus naudojamas reikšmingesnis – energetinio našumo poveikį nurodantis logaritminis regresinis modelis. Dėl šios priežasties, modelio diagnostika liekanų įvertinimui bus atliekama būtent šiam modeliui. Diagnostikos testų rezultatai pateikti 18 lentelėje.

18 lentelė

Modelio diagnostikos rezultatai

Testas	Koeficientas	Reikšmė
Normalus pasiskirstymas	P (Jarque – Bera)	0,67
Heteroskedastiškumas	P (F statistika)	0,8
	P (X^2 statistika)	0,78
	Koeficientas	Reikšmė
	P (Dispersijos statistika)	0,87
Autokoreliacija	P (F statistika)	0,45
	P (X^2 statistika)	0,4

Šaltinis: sudaryta autorės

Atlikus modelio diagnostiką ir įvertinus lentelėje pavaizduotų koeficientų reikšmes galima teigti, jog regresinis modelis, kuriuo vertinamas tvariųjų finansų poveikis Latvijos makroekonomikai yra reikšmingas ir patikimas. Normaliojo pasiskirstymo prielaida yra tenkinama (p (Jarque – Bera) > 0,05), modelio prielaidos taip pat nepasižymi ir heteroskedastiškumu – visos gautos p reikšmės taip pat viršija prielaidos ribą 0,05. Galiausiai, tenkinama ir paskutinė prielaida – liekanos nepasižymi autokoreliacija (0,45; 0,4 > 0,05). Šie rezultatai leidžia pereiti prie paskutinio tyrimo rezultatų vertinimo etapo – modelio jautrumo patikrinimo. Šio etapo rezultatai yra pateikti 19 lentelėje.

19 lentelė

Modelio jautrumo patikrinimo parametrų reikšmės

Rodiklis	Modelis be 2009 m.	Modelis su be 2020 m.
Koreguotas R^2	0,918	0,93
P – reikšmė (β_1 koef)	0,000	0,000
F – statistika	145,835	173,13
P reikšmė (F – statistika)	0,000	0,000
β_1 koeficiento reikšmė	0,948	0,948

Šaltinis: sudaryta autorės

Šiuo atveju, pašalinus tiek 2009, tiek 2020 metus β_1 koeficiento reikšmė išlieka praktiškai identiška originaliam regresiniam modeliui (0,94). Be to, abu modeliai išlieka statistiškai reikšmingi, kadangi tiek β_1 koeficiento, tiek F statistikos p reikšmės yra lygios 0. Galiausiai, modelių statistinis reikšmingumas sumažėja (145,834; 173,13 < 183,57), tačiau modeliai išlieka stipriai reikšmingi. Apibendrinant modelio jautrumo patikrinimo rezultatus, galima daryti išvadą, jog modelis, kaip ir Lietuvos atveju yra stabilus ir gauti rezultatai yra patikimi ir tinkami tyrimo analizei formuluoti.

3.2.4. Tvariųjų finansų poveikio Estijoje ekonometrinis vertinimas

Galiausiai, atliekamas identiškas tyrimas su Estijos duomenimis, siekiant įvertinti tvariųjų finansų poveikį šioje valstybėje. Pirmiausia, rodiklių tarpusavio ryšys preliminarai vertinamas pasitelkiant koreliacinę matricą bei Pearson'o koreliacijos koeficientą.

20 lentelė

Estijos kintamųjų koreliacinė matrica

	BVP augimo tempas	Energijos našumas	AEI dalis suvartojime
BVP augimo tempas	1		
Energijos našumas	0,12	1	
AEI dalis suvartojime	0,10	0,94	1

Šaltinis: sudaryta autorės

Remiantis 20 lentelėje gautais Pearson'o koreliacijos koeficiento duomenimis, galima teigti, jog koreliacinis ryšys tarp nepriklausomų bei priklausomo kintamojo Estijos atveju yra silpniausias visame Baltijos regione. Tarpusavio koreliacija tarp BVP augimo tempo bei energijos našumo lygi 0,12, o ryšys su AEI dalimi bendrame energijos suvartojime – 0,10. Taip pat, pastebima itin stipri nepriklausomų kintamųjų tarpusavio koreliacija. Siekiant panaikinti abi problemas, duomenys, kaip ir ankstesniais atvejais, bus logaritmuojami ir koreliacinis ryšys bus vertinamas iš naujo (žr. 2 priedą).

21 lentelė

Logaritmuotų Estijos kintamųjų koreliacinė matrica

	Ln (BVP)	Ln (Energijos našumas)	Ln (AEI dalis suvartojime)
Ln (BVP)	1		
Ln (Energijos našumas)	0,98	1	
Ln (AEI dalis suvartojime)	0,91	0,94	1

Šaltinis: sudaryta autorės

21 lentelėje vaizduojami logaritmuotų duomenų koreliacinės matricos rezultatai parodo, jog duomenų transformacija nepanaikino multikolinearumo problemos – abu nepriklausomi kintamieji vis dar stipriai koreliuoja. Iš kitos pusės, šiuo atveju yra pastebima stipri priklausomo bei nepriklausomų kintamųjų koreliacija – atitinkamai BVP su energetiniu našumu koreliacijos koeficientas yra lygus 0,98, o su AEI dalimi bendrame energijos suvartojime – 0,91. Dėl multikolinearumo problemos bei stipraus rodiklių ryšio, dar kartą bus kuriami du atskiri regresijos modeliai – tolimesnis tyrimas bus atliekamas su reikšmingesniu modeliu (žr. 5 priedą). Abiejų regresinių modelių parametrai yra pavaizduoti 22 lentelėje.

Log – log modelių su Estijos kintamaisiais parametru reikšmės

Rodiklis	Modelis su ln (energijos našumas)	Modelis su ln (AEI dalis suvartojime)
Koreguotas R ²	0,955	0,881
P – reikšmė (β_1 koef)	0,000	0,000
F – statistika	301,74	60,274
P reikšmė (F – statistika)	0,000	0,000
β_1 koeficiento reikšmė	0,91	0,70

Šaltinis: sudaryta autorės

Lyginant abiejų regresinių modelių parametru reikšmes tarpusavyje, visu pirma galima pastebėti, jog modelis su energijos našumu kaip nepriklausomu kintamuoju yra stipriai reikšmingesnis – tą parodo žymiai didesnis F statistikos parametro rezultatas ($301,74 > 60,274$). Be to, pirmajame modelyje energijos našumas aiškina didesnę BVP rodiklio variaciją – net 95,5 %. Šiuo atveju, energetinis našumas, padidėjęs 1 %, padidina bendrąjį vidaus produktą 0,91 %, o AEI dalis bendrame energijos suvartojime padidina priklausomą kintamąjį 0,7 %. Nors abu modeliai yra statistiškai reikšmingi vertinant tiek F statistikos, tiek abiejų p reikšmių parametru rezultatus, tolimesniems tyrimo etapams yra pasirenkamas modelis su energetiniu našumu, kaip ir kitų Baltijos šalių atveju. Toliau bus atliekama modelio su energijos našumu diagnostika.

Modelio diagnostikos rezultatai

Testas	Koeficientas	Reikšmė
Normalus pasiskirstymas	P (Jarque – Bera)	0,71
Heteroskedastiškumas	P (F statistika)	0,27
	P (X ² statistika)	0,24
	P (Dispersijos statistika)	0,28
Autokoreliacija	P (F statistika)	0,58
	P (X ² statistika)	0,53

Šaltinis: sudaryta autorės

Atliktos modelio diagnostikos rezultatai (23 lentelė) nurodo, jog yra tenkinamos visos modelio patikimumo prielaidos – liekanos yra pasiskirsčiusios pagal normalųjį pasiskirstymą, nepasižymi heteroskedastiškumu bei autokoreliacija, kadangi visos p – reikšmės viršija 0,05 ribą. Tai reiškia, jog Estijoje, kaip ir kitose Baltijos regiono valstybėse tvariųjų finansų įtaka ekonominiams rodikliams yra statistiškai reikšminga. Galiausiai, siekiant patikrinti gautų rezultatų jautrumą išskirtims, bus kuriami modeliai be išskirtinių reikšmių (2009 bei 2020 m.) ir lyginami gautų modelių parametrai.

Modelio jautrumo patikrinimo parametrų reikšmės

Rodiklis	Modelis be 2009 m.	Modelis su be 2020 m.
Koreguotas R^2	0,954	0,955
P – reikšmė (β_1 koef)	0,000	0,000
F – statistika	272,439	276,154
P reikšmė (F – statistika)	0,000	0,000
β_1 koeficiento reikšmė	0,875	0,922

Šaltinis: sudaryta autorės

Apibendrinant 24 lentelėje gautus modelių be išskirtinių reikšmių parametrus, galima teigti, jog panaikinus tiek 2009, tiek 2020 metus šiek tiek sumažėja modelio reikšmingumas, tačiau F statistikos reikšmės vis vien išlieka labai didelės. Stiprų modelio reikšmingumą taip pat patvirtina ir F statistikos p – reikšmė, kurios rezultatas nepakito ir išliko lygus 0. Taip pat, abejais atvejais pasikeitė ir β_1 koeficiento reikšmė, kuri, pašalinus 2009 metus, sumažėjo, o 2020 metus – atvirkščiai. Nepasant to, modelių reikšmingumo rezultatas leidžia Baltijos šalių analizei bei palyginimui tarpusavyje naudoti originalų modelį su energetiniu našumu kaip nepriklausomu kintamuoju.

3.3. Tyrimo rezultatų interpretacija bei rekomendacijos

Apibendrinant gautus tyrimo rezultatus, pirmiausia, galima teigti, jog visose Baltijos regiono šalyse yra pastebimas statistiškai reikšmingas bei teigiamas tvariųjų finansų poveikis ekonomikai. Poveikis buvo tiriamas kiekvienai šaliai kuriant atskirus regresinius modelius su nepriklausomais kintamaisiais energijos našumu bei atsinaujinančių energijos išteklių dalimi bendrame energijos suvartojime – visais atvejais gauta stipri koreliacija bei reikšmingi regresinių modelių parametrai. Svarbu paminėti, jog siekiant įvertinti ryšį tarp bendrojo vidaus produkto augimo tempo bei šių rodiklių, gautas gana silpnas koreliacinis ryšys bei stipri nepriklausomų kintamųjų autokoreliacija, todėl, siekiant pašalinti išskirtinius rezultatus, duomenys buvo logaritmuoti. Visų šalių atveju gautas reikšmingesnis modelis su energijos našumu kaip nepriklausomu kintamuoju, todėl galutiniam rezultatų palyginimui pasirinkti modeliai, kurti su būtent šiuo rodikliu. Kiekvienam iš šių modelių buvo atlikta tiek modelio diagnostika, tiek rezultatų jautrumo testas, siekiant patvirtinti modelių reikšmingumą bei rezultatų patikimumą – visų Baltijos šalių regresiniai modeliai yra tinkami rezultatų interpretacijai.

Lyginant gautus rezultatus, galima teigti, jog stipriausias ryšys tarp tvariųjų finansų ir makroekonominių rodiklių pastebėtas Lietuvoje – energijos našumui padidėjus 1 %, bendrasis vidaus produktas padidėja 1,45 %. Šis rezultatas parodo tikslingą energijos našumo pokytį Lietuvoje, siekiant tvarių ekonominių rezultatų. Latvijoje bei Estijoje pastebimas panašus tvariųjų finansų poveikis šių šalių ekonomikai – energijos našumui padidėjus 1 %, bendrasis vidaus produktas atitinkamai padidėja 0,94 bei 0,91 %. Nors Latvijoje ir Estijoje pastebima mažesnė tvariųjų finansų įtaka nei Lietuvoje, gauti rezultatai patvirtina iškeltą tyrimo hipotezę – tvariųjų finansų rodikliai daro statistiškai reikšmingą poveikį Baltijos šalių BVP augimui.

Gauti empiriniai rezultatai patvirtina ir darbe nagrinėtus teorinius teiginius. Pavyzdžiui, autoriai Nie et al. (2024); Liu et al. (2021); Seruca et al. (2023) teigia, jog energetinio efektyvumo plėtra sukelia teigiamą tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai – gautas statistiškai reikšmingas ryšys visose Baltijos šalyse nurodo teigiamus energetinės infrastruktūros modernizavimo, kaip ekonomikos augimo šaltinio, rezultatus. Chu ir Lee (2020) pastebėtas ryšys tarp žaliųjų pramonės šakų plėtos bei ekonominio augimo taip pat atsispindi ir statistiškai reikšminguose regresiniuose modeliuose, kur kaip nepriklausomas kintamasis buvo naudota atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrame energijos suvartojime.

Galiausiai, gauti tyrimo rezultatai atspindi ir analizuotų jau atliktų empirinių tyrimų rezultatus – kaip ir analizuotuose tyrimuose, tvarieji finansai sukelia statistiškai reikšmingą teigiamą poveikį šalies ekonominiams rezultatams. Autoriai Wu (2023) bei Mavlutova et al. (2023), analizavę Europos Sąjungos bei OECD šalis, įskaitant ir Baltijos regiono šalis, savo tyrimų rezultatuose taip pat pastebėjo teigiamą tvariųjų finansų poveikį tiek valstybių ekonomiams rezultatams, tiek ir atskiriems, su tvarumu susijusiems sektoriams.

Vis dėl to, pažymint tyrimo probleminę sritį – rodiklių trūkumą, svarbu paminėti, jog daugumoje tyrimų, kurių geografinė apimtis pasižymi didesnėmis, labiau išsivysčiusiomis ekonomikomis, kaip tvariųjų finansų rodikliai yra naudojami tiesioginiai tvariųjų finansų produktai – žaliųjų obligacijų emisijos ar tvariųjų finansų indeksai. Dėl šios priežasties, ateities tyrimuose yra rekomenduojama kurti regresinius modelius Baltijos šalims įtraukiant būtent tvariųjų finansų instrumentus. Dėl riboto tokių rodiklių prieinamumo būtent Baltijos regiono valstybėms, tyrimui, dėl ilgos duomenų eilutės, buvo pasirinkti tokie rodikliai kaip energijos našumas bei AEI dalis bendrame energijos suvartojime. Tyrimai, įtraukiantys tokius rodiklius, kaip žaliųjų obligacijų emisijos ar žaliasis finansavimas, gali suteikti tikslesnius bei išsamesnius tvariųjų finansų poveikio šalies ekonomikai rezultatus.

Apibendrinant galima teigti, jog gauti tyrimo rezultatai rodo statistiškai reikšmingą teigiamą tvariųjų finansų poveikį Baltijos šalyse. Stipriausias poveikis pastebimas Lietuvoje, o Latvijoje ir Estijoje matomas šiek tiek silpnesnis ryšys tarp energijos našumo bei bendrojo vidaus produkto. Gauti rezultatai patvirtina tiek teorinius, tiek empirinius šio darbo teiginius bei leidžia priimti tyrimo pradžioje iškeltą hipotezę. Vis dėl to, ateities tyrimuose rekomenduojama šiuos modelius plėtoti įtraukiant tvariųjų finansų produktus, siekiant gauti tikslesnius šio ryšio rezultatus.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Išanalizavus tvariųjų finansų sampratą teorinėje literatūroje, pirmiausia galima teigti, jog ši sąvoka vartojama ne tik siekiant apibrėžti tvarią finansinę sistemą, tačiau ir ASV kriterijų integravimą įmonės veikloje. Plati sąvokos samprata taip pat gali būti pagrįsta tuo, jog tvariuosius finansus apibūdina tokie veiksniai kaip darnaus vystymosi tikslai, žalieji finansai ar klimato kaita bei skirtingas suinteresuotųjų šalių požiūris, grindžiamas suvokimu bei tam tikromis vertybėmis. Tvarieji finansai pasižymi daugybe finansinių instrumentų, kuriuos galima suskirstyti į investicinius instrumentus (žaliosios investicijos), obligacijas (žaliosios ar socialinio poveikio obligacijos) bei finansinius (paskolos) instrumentus – kiekvienas iš šių produktų yra skirti kovoti su klimato kaita bei šiltnamio dujų emisijomis. Mokslinėje teorijoje galima pastebėti daug argumentų, pagrindžiančių teigiamą ar neigiamą tvariųjų finansų poveikį šalies ekonomikai. Teigiamas poveikis apibūdinamas energijos, aplinkos apsaugos pramonės plėtra, tvarių įmonių finansavimu, neigiamas – galimais ekonominiais iššūkiais ar „žaliojo plovimo“ rizika. Vis dėl to, teoriniai tvariųjų finansų vertinimo aspektai taip pat pasižymi neapibrėžtumu – toks vertinimas yra sudėtingas bei skirtingai interpretuojamas. Literatūroje siūlomi šio poveikio vertinimo būdai dažniausiai leidžia numatyti būsimą poveikį iš anksto – toks vertinimas nėra tikslingas ir neleidžia tinkamai interpretuoti rezultatų, todėl svarbu naudoti analizės būdą, leidžiantį įvertinti ryšį tarp tam tikrų rodiklių.
2. Darbe analizuoti moksliniai tyrimai, apimantys tvariųjų finansų sukeltą poveikį, buvo suskirstyti į dvi dalis – tvariųjų finansų įtaka ekonomikai bei atskiriems sektoriams. Analizuotų tyrimų geografinė aprėptis įtraukė tiek išsivysčiusių, tiek besivystančių šalių ekonomikas, tačiau pasižymėjo bendra išvada – tvarieji finansai sukelia teigiamą poveikį bei skatina ekonominę vystymąsi. Be to, daugumoje analizuotų tyrimų, kaip tyrimo metodas buvo pasirinkta tam tikros rūšies regresinė analizė – šis rodiklių ryšio vertinimo būdas leidžia nustatyti, kaip vienas kintamasis daro įtaką kitam, įvertinus ryšio kryptį bei stiprumą. Dėl šios priežasties, kuriant šio darbo tyrimo metodiką, siekiant įvertinti tvariųjų finansų poveikį Baltijos šalių ekonomikai, pasirinkta atlikti koreliacinę bei regresinę analizes. Dėl tiesioginių tvariųjų finansų rodiklių trūkumo Baltijos šalių kontekste, dėl duomenų prieinamumo bei ilgos laiko eilutės buvo pasirinkti tokie tvariųjų finansų rodikliai kaip atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrame suvartojime bei energijos našumas.
3. Tvariųjų finansų poveikio Baltijos šalyse ekonometrinis vertinimas buvo atliktas pasitelkiant koreliacinę bei regresinę analizes, regresinio modelio diagnostiką bei rezultatų jautrumo analizę. Gauti tyrimo rezultatai dar kartą patvirtino tiek teorinius darbo teiginius, tiek analizuotų mokslinių tyrimų išvadas bei leidžia patvirtinti tyrimo pradžioje iškeltą hipotezę – tvarieji finansai sukelia statistiškai reikšmingą teigiamą poveikį Baltijos šalių ekonomikai.

Didžiausia teigiama įtaka pastebėta Lietuvoje, šiek tiek mažesnė – Latvijoje bei Estijoje. Vertinti du atskiri logaritminiai regresiniai modeliai, sudaryti su abiem nepriklausomais kintamaisiais, o rezultatų analizei kiekvienu atveju pasirinkti modeliai, vertinantys energijos našumo poveikį bendrajam vidaus produktui. Įvertinus gautus rezultatus bei problemines tyrimo sritis, šiuo atveju rekomenduojama ateityje kartoti regresinę analizę su tiesioginiais Baltijos šalių tvaryjū finansų rodikliais.

REDKINAITĖ, Beatričė (2025). *Assessment of the Impact of Sustainable Finance on the Baltic Economies*. MSFE Graduation paper. Kaunas: Kaunas Faculty, Vilnius University. 69 p.

SUMMARY

In the modern context, the concept of sustainable finance is gaining increasing importance, as it helps to direct capital flows towards ESG-oriented activities that reduce systemic climate, environmental or social risks. Integrating ESG principles into investments or financing activities not only increases the resilience of the financial system, but also creates added economic value. The Baltic countries – Lithuania, Latvia and Estonia – are also notable for implementing sustainable finance measures in pursuit of sustainable economic development. The aim of this paper is to assess whether sustainable finance has had a statistically significant impact on the Baltic economies in the period 2009–2023. First, based on scientific literature, the concept and theoretical understanding of sustainable finance were analyzed, the main instruments of sustainable finance were presented. Also, from a theoretical perspective, the possible positive and negative impact of sustainable finance on the country's economy and possible methods of assessing this impact were discussed. This assessment was further analyzed based on the results of previously conducted scientific research, and based on the research methods of other scientists, the research methodology of this work was formulated, the basis of which is correlation and regression analysis. The obtained research results allowed us to confirm both the theoretical findings of this work and the results of other authors' research - a statistically significant positive impact of sustainable finance on the economy was observed in the Baltic States.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Agarbiceanu, S. M., ir Paun, T. (2021). The Need for a Paradigm Shift in Finance: Sustainable Corporate Finance. *Management of Sustainable Development Journal*, 13 (1), 33-38. <https://doi.org/10.54989/msd-2021-0006>
2. Alowais, A. A., ir Joseph, R. (2024). Navigating the Terrain of Sustainable Finance: A Phenomenological and Narrative Enquiry into Managerial Challenges. *International Journal of Economics and Financial Issues* 14 (6), 291-301. DOI:[10.32479/ijefi.16928](https://doi.org/10.32479/ijefi.16928)
3. Arulnathan, V., Heidari, M. D., Doyon, M., Li, E. P. H., ir Pelletier, N. (2023). Economic Indicators for Life Cycle Sustainability Assessment: Going beyond Life Cycle Costing. *Sustainability*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/su15010013>
4. Busch, T., Bruce-Clark, P., Derwall, J., Eccles, R., Hebb, T., Hoepner, A.,... Weber, O. (2021). Impact investments: a call for (re)orientation. *SN Business & Economics*, 1. <https://doi.org/10.1007/s43546-020-00033-6>
5. Caldecott, B., Clark, A., ir Liu, F. (2024). How sustainable finance creates impact: transmission mechanisms to the real economy. *Review of World Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10290-024-00541-9>
6. Chu, Y. B., ir Lee, C. C. (2020). Effects of financial development on energy consumption: The role of country risks. *Energy Economics*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104833>
7. Chun, C., S, P., ir Pant, K. (2023). Examining the Impact of Green Finance on Carbon Emissions in India Through Energy Consumption Optimization. <https://doi.org/10.32388/2I929T>
8. Conway, K. (2023). What is ESG? Why Should Healthcare and Supply Chain Leaders Care? *Healthcare Purchasing News*, 47(8). Prieiga per: <https://research.ebsco.com/c/vzvkkq/search/details/slju5uko4z>
9. Daly, S., Benali, N., ir Yagoub, M. (2022). Financing Sustainable Development, Which Factors Can Interfere?: Empirical Evidence from Developing Countries. *Sustainability*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/su14159463>
10. Daumas, L. (2023). Financial stability, stranded assets and the low-carbon transition – A critical review of the theoretical and applied literatures. *Journal of Economic Surveys*, 38(3), 601-716. <https://doi.org/10.1111/joes.12551>
11. Dholaka, D. S., Zucker, J. B., ir Bourgeois, J. (2019). Unintended Consequences of ESG: The unintended consequences of investing according to environmental, social and governance principles. *The Hedge Fund Journal*, 142. Prieiga per: <https://thehedgefundjournal.com/unintended-consequences-of-esg/>

12. Edmans, A., ir Kacperczyk, M. (2022). Sustainable Finance. *Review of Finance*, 26(6). 1309-1313. <https://doi.org/10.1093/rof/rfac069>
13. Ernst, A. F., ir Albers, C. J. (2017). Regression assumptions in clinical psychology research practice-a systematic review of common misconceptions. DOI: [10.7717/peerj.3323](https://doi.org/10.7717/peerj.3323)
14. Faruq, A. T. M. O., ir Huq, M. T. (2024). *The Role of Central Banks in Advancing Sustainable Finance*. DOI:[10.48550/arXiv.2411.13576](https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.13576)
15. Fricke, D., and Meinerding, C. (2025). Who pays the greenium and why? A decomposition. *Journal of International Money and Finance*, 157. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2025.103381>
16. Green, D., ir Roth, B. (2024). The Allocation of Socially Responsible Capital. *Journal of Finance*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3737772>
17. Gutterman, A. S. (2024). Sustainable Finance. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3804435>
18. Heflich, A., ir Saulnier, J. (2024). *Potential economic impact of European sustainable finance*. European Parliament. Prieiga per: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2024\)762852](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2024)762852)
19. Her, Q. L., ir Wong, J. (2019). Significant correlation versus strength of correlation. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 77(2), 73-75. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxz280>
20. Huang, D. (2022). Research on the Development Level of Green GDP. *Proceedings of the 2022 2nd International Conference on Financial Management and Economic Transition (FMET 2022)*. DOI: [10.2991/978-94-6463-054-1_54](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-054-1_54)
21. Inderst, G., Kaminker, C., ir Stewart, F. (2012). Defining and Measuring Green Investments: Implications for Institutional Investors' Asset Allocations. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, 24. <https://dx.doi.org/10.1787/5k9312twnn44-en>
22. Jia, H., Fan, S., ir Xia, M. (2023). The Impact of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Countries along the Belt and Road. *Sustainability*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/su15118644>
23. Kolbel, J. F., Heeb, F., Paetzold, F., ir Busch, T. (2020). Can Sustainable Investing Save the World? Reviewing the Mechanisms of Investor Impact. *Organization & Environment*, 33(4), 554-574. <https://doi.org/10.1177/1086026620919202>
24. Kumar, S., Sharma, D., Rao, S., Lim, W. M., ir Mangla, S. K. (2022). Past, Present, and Future of Sustainable Finance: Insights from Big Data Analytics Through Machine Learning of Scholarly Research. *Annals of Operations Research*, 345, 1061–1104. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04410-8>

25. Lapinskienė, G., Gudaitis, T., ir Martišienė, R. (2025). Green Loans: Expert Perspectives. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(4). <https://doi.org/10.3390/jrfm18040188>
26. Li, X. (2024). The Monetary Channel of the Green Premium. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4735958>
27. Liang, Z., ir Nasruddin, E. (2024). Impact of Green Finance on High-Quality Economic Development: A Panel Data Regression. *Prague Economic Papers*, 33(5), 543-564. DOI:[10.18267/j.pep.876](https://doi.org/10.18267/j.pep.876)
28. Liu, Y. (2023). The Impacts and Challenges of ESG Investing. *SHS Web of Conferences*, 163. DOI:[10.1051/shsconf/202316301015](https://doi.org/10.1051/shsconf/202316301015)
29. Liu, X., Ji, Q., ir Yu, J. (2021). Sustainable development goals and firm carbon emissions: Evidence from a quasi-natural experiment in China. *Energy Economics*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105627>
30. Liu, X., Lan, M., Wang, X., Zhang, Y., ir Su, Z. (2023). The impact of sustainable finance development on energy efficiency in emerging economies. *Frontiers in Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1273784>
31. Liu, X., Lan, M., Wang, X., Zhang, Y., ir Su, Z. (2023). The impact of sustainable finance development on energy efficiency in emerging economies. *Frontiers in Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1273784>
32. Lu, X., ir White, H. (2014). Robustness checks and robustness tests in applied economics. *Journal of Econometrics*, 178(1), 194-206. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2013.08.016>
33. Malik, M. S., Irfan, M., ir Munir, S. (2024). Developing a Sustainable Finance Index and Its Implications on Inter-Intra Banking Sector. *SAGE Open*, 36 (3), 1-17. DOI: 10.1177/21582440241271232
34. Mavlutova, I., Spilbergs, A., Verdenhofs, A., Kuzmina, J., Arefjevs, I., ir Natrins, A. (2023). The Role of Green Finance in Fostering the Sustainability of the Economy and Renewable Energy Supply: Recent Issues and Challenges. *Energies*, 16(23). <https://doi.org/10.3390/en16237712>
35. Migliorelli, M. (2021). What Do We Mean by Sustainable Finance? Assessing Existing Frameworks and Policy Risks. *Sustainability*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/su13020975>
36. Munoz, P., ir Kimmitt, J. (2019). A diagnostic framework for social impact bonds in emerging economies. *Journal of Business Venturing Insights*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00141>
37. Nguyen, D. T., Oanh, T. T. K., Bui, T. D., ir Dao, L. K. O. (2024). The impact of green finance on green growth: The role of green energy and green production. *Heliyon*, 10(16). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36639>

38. Nicholls, A. (2021). Impact Measurement and Management in Sustainable Finance. *Asian Development Outlook 2021: Financing a Green and Inclusive Recovery*. Prieiga per:
<https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/691951/ado2021bp-measurement-mgt-sustainable-finance.pdf>
39. Nie, P., Zhong, J., Ren, Z., ir Huang, J. (2024). Sustainable financing solutions for the growth of resource-driven economies in the digital economy age. *Resources Policy*, 98.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105350>
40. Park, S. R., ir Jang, J. Y. (2021). The Impact of ESG Management on Investment Decision: Institutional Investors' Perceptions of Country-Specific ESG Criteria. *International Journal of Financial Studies*, 9(3). DOI: 10.3390/ijfs9030048
41. Portney, K. E. (2015). Sustainability. Prieiga per:
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/viluniv-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4397950>
42. Rodriguez, N. J., Ruiz, J. D., ir Botero, S. (2024). Evolution of Green Finance: Mapping Its Role as a Catalyst for Economic Growth and Innovation. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(11). <https://doi.org/10.3390/jrfm17110507>
43. Rosamond, J., ir Dupont, C. (2021). The European Council, the Council, and the European Green Deal. *Politics and Governance*, 9 (3), 348-359.
<https://doi.org/10.17645/pag.v9i3.4326>
44. Seruca, C., Gomes, A., Prata, R., ir Ashofteh, A. (2023). A Review on the Impact of ESG on the Economy and Financial Risk. *Economics of Natural Resources and the Environment 9th Conference*. Prieiga per:
https://www.researchgate.net/publication/384801921_A_Review_on_the_Impact_of_ESG_on_the_Economy_and_Financial_Risk
45. Shi, X., Ma, J., Jiang, A., Wei, S., ir Yue, L. (2023). Green bonds: Green investments or greenwashing? *International Review of Financial Analysis*, 90.
<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102850>
46. Singh, V., ir Mishra, N. (2022). Impact of Green Finance on National Economic Growth During the COVID-19 Pandemic. *Role of Green Finance in Achieving Sustainability*, 3(3).
<https://doi.org/10.46557/001c.29975>
47. Singhanian, M., Chadha, G., ir Prasad, R. (2023). Sustainable finance research: Review and agenda. *International Journal of Finance and Economics*, 29(4), 4010-4045.
<https://doi.org/10.1002/ijfe.2854>
48. Solangi, Y. A., Alyamani, R., Asghar, M., Ali, S., ir Magazzino, C. (2025). The Impact of Social Investment and Green Finance on Sustainable Development: Evidence From

Emerging Market Economies. *Sustainable Development*, 33(3), 4366-4379.

<https://doi.org/10.1002/sd.3353>

49. Sonko, K. NM., ir Sonko M. (2023). *Demystifying Environmental, Social and Governance (ESG): Charting the ESG Course in Africa* (1-asis leid.). Kamas: Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-35867-8>
50. Streimikienė, D., Mikalauskas, I., Lėckienė, V., Pisula, T., ir Mikalauskienė, A. (2024). The Role of Sustainable Finance in the Context of The European Green Course. *Interdisciplinary Approach to Economics and Sociology*, 17 (1), 54-79. DOI:10.14254/2071-789X.2024
51. Sueyoshi, T., ir Goto, M. (2023). Energy Intensity, Energy Efficiency and Economic Growth among OECD Nations from 2000 to 2019. *Energies*, 16(4).
<https://doi.org/10.3390/en16041927>
52. Štreimikienė, D., Bakanienė, I., Hytham, D., ir Prasauskienė, A. (2025). Assessment of green growth in the Baltic States. *Contemporary Economics*, 18(1), 87-100. DOI: 10.5709/ce.1897-9254.527
53. Weber, O. (2014). The financial sector's impact on sustainable development. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 4(1), 1-8.
<https://doi.org/10.1080/20430795.2014.887345>
54. Wu, H. (2023). Evaluating the role of renewable energy investment resources and green finance on the economic performance: Evidence from OECD economies. *Resources Policy*, 80. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103149>
55. Zairis, G., Liargovas, P., ir Apostolopoulos, N. (2024). Sustainable Finance and ESG Importance: A Systematic Literature Review and Research Agenda. *Sustainability*, 16(7).
<https://doi.org/10.3390/su16072878>
56. Zheng, X., ir Chen, Y. (2024). A better strategy: using green GDP to measure economic health. *Frontiers in Environmental Science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1459764>
57. Zielinska-Lont, K. (2020). Sustainable finance initiatives and their impact on financial stability. *Financial Law Review*, 20(4), 118-133. DOI:[10.4467/22996834FLR.20.024.13096](https://doi.org/10.4467/22996834FLR.20.024.13096)
58. Ziolo, M., Bak, I., ir Cheba, K. (2020). The Role of Sustainable Finance in Achieving Sustainable Finance Goals: Does It Work? *Technological and Economic Development of Economy*, 27(1), 1-26. DOI: [10.3846/tede.2020.13863](https://doi.org/10.3846/tede.2020.13863)
59. Ziolo, M., Filipiak, B. Z., Bak, I., Cheba, K., Tirca, A. M., ir Novo-Corti, I. (2019). Finance, Sustainability and Negative Externalities. An Overview of the European Context. *Sustainability*, 11(15). <https://doi.org/10.3390/su11154249>

60. Ziolo, M., Kluza, K., ir Spoz, A. (2019). Impact of Sustainable Financial and Economic Development on Greenhouse Gas Emission in the Developed and Converging Economies. *Energies*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/en12234514>
61. Zumente, I., Lace, N., ir Bistrova, J. (2020). ESG disclosure patterns in the Baltics. DOI:[10.3846/bm.2020.484](https://doi.org/10.3846/bm.2020.484)

INFORMACINIŲ ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

1. Central Statistical Bureau of Latvia (2024). *Electricity generated from solar and wind power up by 92 % over the year*. Prieiga per: <https://stat.gov.lv/en/statistics-themes/business-sectors/energy/press-releases/20939-consumption-renewable-energy>
2. Enerdata (2025). *Estonia profile*. Prieiga per: <https://www.odysseemure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/estonia.html>
3. European Commission (2025). *Economic forecast for Estonia*. Prieiga per: https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-surveillance-eu-member-states/country-pages/estonia/economic-forecast-estonia_en
4. European Commission (2025). *Economic forecast for Latvia*. Prieiga per: https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-surveillance-eu-member-states/country-pages/latvia/economic-forecast-latvia_en
5. European Commission (2025). *Economic forecast for Lithuania*. Prieiga per: https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-surveillance-eu-member-states/country-pages/lithuania/economic-forecast-lithuania_en
6. Eurostat (2025). *Complete energy balances*. Prieiga per: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_c/default/table?lang=en&category=nrg.nrg_quant.nrg_quanta.nrg_bal
7. Eurostat (2025). *Gross domestic product (GDP) and main components (output, expenditure and income)*. Prieiga per: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_gdp/default/table?lang=en&category=na10.nama10.nama_10_ma
8. Eurostat (2025). *Share of energy from renewable sources*. Prieiga per: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en&category=nrg.nrg_quant.nrg_quanta.nrg_ind_share
9. International Energy Agency (2023). *Estonia 2023. Energy Policy Review*. Prieiga per: <https://www.iea.org/reports/estonia-2023>
10. International Energy Agency (2024). *Latvia 2024. Energy Policy Review*. Prieiga per: <https://www.iea.org/reports/latvia-2024>
11. International Energy Agency (2025). *Energy system of Lithuania*. Prieiga per: <https://www.iea.org/countries/lithuania>
12. KPMG (2023). *Sustainable Finance Roadmap for Estonia*. Prieiga per: https://www.fin.ee/sites/default/files/documents/2025-07/Sustainable%20Finance%20Roadmap%20for%20Estonia_1.pdf

13. KPMG (2025). *Defining sustainable finance*. Prieiga per:
<https://kpmg.com/us/en/articles/2023/defining-sustainable-finance.html>
14. Network for Greening the Financial System (2022). *Enhancing market transparency in green and transition finance*. Prieiga per:
<https://admin.gihub.org/resources/publications/enhancing-market-transparency-in-green-and-transition-finance/#:~:text=This%20report%20leverages%20the%20experience%20of%20NGFS%20members,and%20climate%20transition%20metrics%2C%20frameworks%2C%20and%20market%20products.>
15. Oficialiosios statistikos portalas (2023). *Lietuvos aplinka, žemės ūkis ir energetika (2023 m. leid.). Atsinaujinantys energijos ištekliai*. Prieiga per: <https://osp.stat.gov.lt/lietuvos-aplinka-zemes-ukis-ir-energetika-2023/energetika/atsinaujinantys-energijos-istekliai>

PRIEDAI

1 PRIEDAS

PRIKLAUSOMŲ BEI NEPRIKLAUSOMŲ TYRIMO KINTAMŲJŲ REIKŠMĖS ANALIZUOJAMU LAIKOTARPIU

Energijos galutinis suvartojimas, ktoc				BVP, mln eur		
Metai	Lietuva	Latvija	Estija	Lietuva	Latvija	Estija
2009	4642.287	4039.648	2761.218	27545.8	18240	14389.3
2010	4805.709	4119.891	2912.13	27663.4	17572.2	14741.8
2011	4783.91	3868.815	2827.073	29412.8	18105.8	15863.2
2012	4901.851	4026.968	2886.947	30701.9	19428.4	16445.7
2013	4782.404	3855.06	2887.962	31944.4	19835.7	16734.5
2014	4877.851	3885.463	2822.018	33149.5	20251.2	17290.6
2015	4861.099	3787.5	2800.328	34088.6	21017.4	17608.4
2016	5099.173	3820.258	2840.67	34999.4	21553.7	18153
2017	5344.941	4014.109	2867.067	36613.6	22286.3	19175.9
2018	5568.134	4177.016	2957.504	38414.4	23246.8	19885.4
2019	5557.645	4080.554	2894.541	40211.2	23403.8	20626.4
2020	5308.236	3855.295	2749.498	40228.4	22591.9	20031.6
2021	5660.778	4057.443	2832.697	42801	24160.3	21685.2
2022	5394.183	3926.863	2778.08	43856.1	24621.4	21419.3
2023	5319.756	3895.428	2613.57	44180.5	24389.6	20831.5

Energijos našumas				BVP pokytis (augimo tempas), proc		
	Lietuva	Latvija	Estija	Lietuva	Latvija	Estija
2009	5.93367	4.515245	5.211215	-14.84%	-16.04%	-14.63%
2010	5.756362	4.26521	5.062205	0.43%	-3.66%	2.45%
2011	6.148276	4.679934	5.611175	6.32%	3.04%	7.61%
2012	6.263328	4.824573	5.696571	4.38%	7.30%	3.67%
2013	6.67957	5.145367	5.794571	4.05%	2.10%	1.76%
2014	6.795923	5.212043	6.127034	3.77%	2.09%	3.32%
2015	7.012529	5.549149	6.287978	2.83%	3.78%	1.84%
2016	6.86374	5.641949	6.390394	2.67%	2.55%	3.09%
2017	6.850141	5.551992	6.688333	4.61%	3.40%	5.63%
2018	6.898972	5.565408	6.72371	4.92%	4.31%	3.70%
2019	7.235295	5.735447	7.125966	4.68%	0.68%	3.73%
2020	7.578487	5.859967	7.285548	0.04%	-3.47%	-2.88%
2021	7.560975	5.954563	7.655319	6.39%	6.94%	8.25%
2022	8.130258	6.269992	7.710109	2.47%	1.91%	-1.23%
2023	8.304986	6.261084	7.970515	0.74%	-0.94%	-2.74%

LOGARITMUOTI KINTAMŲJŲ DUOMENYS

	LBVP	LEN_NAS	LAEI_DALIS		LBVP	LEN_NAS	LAEI_DALIS
2009	10.22361	1.780643	2.985581	2009	9.811372	1.507459	3.535641
2010	10.22787	1.750306	2.977517	2010	9.774073	1.450491	3.413620
2011	10.28919	1.816172	2.992878	2011	9.803988	1.543284	3.510889
2012	10.33208	1.834712	3.065118	2012	9.874491	1.573722	3.575403
2013	10.37175	1.899054	3.121880	2013	9.895239	1.638097	3.611917
2014	10.40878	1.916323	3.160908	2014	9.915969	1.650972	3.654003
2015	10.43672	1.947698	3.248357	2015	9.953106	1.713644	3.625354
2016	10.46309	1.926253	3.243061	2016	9.978303	1.730230	3.614641
2017	10.50818	1.924269	3.259557	2017	10.01173	1.714157	3.663767
2018	10.55619	1.931372	3.206601	2018	10.05392	1.716570	3.689354
2019	10.60190	1.978971	3.237658	2019	10.06065	1.746666	3.711839
2020	10.60233	2.025314	3.287394	2020	10.02535	1.768144	3.740808
2021	10.66432	2.023000	3.338116	2021	10.09247	1.784158	3.739953
2022	10.68867	2.095593	3.387741	2022	10.11137	1.835775	3.777806
2023	10.69604	2.116856	3.463421	2023	10.10191	1.834353	3.766373

	LBVP	LEN_NAS	LAEI_DALIS
2009	9.574240	1.650813	3.135885
2010	9.598442	1.621802	3.201730
2011	9.671757	1.724760	3.239267
2012	9.707819	1.739865	3.242045
2013	9.725228	1.756921	3.233015
2014	9.757918	1.812711	3.263084
2015	9.776131	1.838640	3.366847
2016	9.806591	1.854796	3.375264
2017	9.861410	1.900365	3.385678
2018	9.897741	1.905640	3.400197
2019	9.934327	1.963745	3.457263
2020	9.905066	1.985893	3.403495
2021	9.984385	2.035401	3.620119
2022	9.972048	2.042532	3.651749
2023	9.944222	2.075749	3.712352

LIETUVOS LOG – LOG REGRESINIAI MODELIAI, DIAGNOSTIKA BEI JAUTRUMO

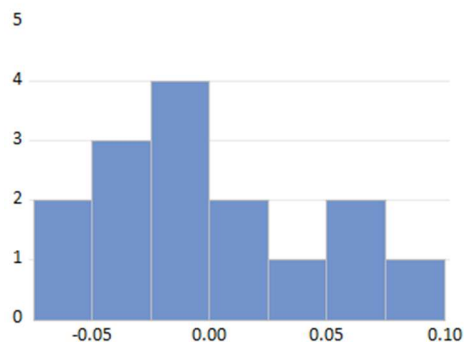
ANALIZĖ

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/25/25 Time: 20:59
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.671765	0.226032	33.94107	0.0000
LEN_NAS	1.449749	0.116880	12.40369	0.0000
R-squared	0.922086	Mean dependent var	10.47138	
Adjusted R-squared	0.916093	S.D. dependent var	0.161698	
S.E. of regression	0.046838	Akaike info criterion	-3.160660	
Sum squared resid	0.028520	Schwarz criterion	-3.066253	
Log likelihood	25.70495	Hannan-Quinn criter.	-3.161665	
F-statistic	153.8516	Durbin-Watson stat	1.068147	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/25/25 Time: 21:00
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.136025	0.299554	23.82217	0.0000
LAEI_DALIS	1.042824	0.093565	11.14546	0.0000
R-squared	0.905262	Mean dependent var	10.47138	
Adjusted R-squared	0.897975	S.D. dependent var	0.161698	
S.E. of regression	0.051648	Akaike info criterion	-2.965149	
Sum squared resid	0.034678	Schwarz criterion	-2.870742	
Log likelihood	24.23862	Hannan-Quinn criter.	-2.966154	
F-statistic	124.2212	Durbin-Watson stat	0.833088	
Prob(F-statistic)	0.000000			



Series: Residuals
Sample 2009 2023
Observations 15

Mean -7.98e-16
Median -0.005634
Maximum 0.084417
Minimum -0.058721
Std. Dev. 0.045135
Skewness 0.482556
Kurtosis 2.030085

Jarque-Bera 1.170109
Probability 0.557076

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.662064	Prob. F(1,13)	0.4305
Obs*R-squared	0.726900	Prob. Chi-Square(1)	0.3939
Scaled explained SS	0.281204	Prob. Chi-Square(1)	0.5959

Test Equation:
Dependent Variable: RESID*2
Method: Least Squares
Date: 11/26/25 Time: 15:53
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.006027	0.009758	-0.617654	0.5475
LEN_NAS	0.004106	0.005046	0.813673	0.4305
R-squared	0.048460	Mean dependent var	0.001901	
Adjusted R-squared	-0.024735	S.D. dependent var	0.001997	
S.E. of regression	0.002022	Akaike info criterion	-9.445895	
Sum squared resid	5.32E-05	Schwarz criterion	-9.351488	
Log likelihood	72.84421	Hannan-Quinn criter.	-9.446900	
F-statistic	0.662064	Durbin-Watson stat	1.987675	
Prob(F-statistic)	0.430484			

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test
Null hypothesis: No serial correlation at up to 1 lag

F-statistic	3.126461	Prob. F(1,12)	0.1024
Obs*R-squared	3.100323	Prob. Chi-Square(1)	0.0783

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 11/26/25 Time: 15:53
Sample: 2009 2023
Included observations: 15
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.119846	0.220232	0.544182	0.5963
LEN_NAS	-0.062828	0.114031	-0.550968	0.5918
RESID(-1)	0.497340	0.281272	1.768180	0.1024
R-squared	0.206088	Mean dependent var	-7.98E-16	
Adjusted R-squared	0.074470	S.D. dependent var	0.045135	
S.E. of regression	0.043422	Akaike info criterion	-3.258885	
Sum squared resid	0.022625	Schwarz criterion	-3.117255	
Log likelihood	27.44149	Hannan-Quinn criter.	-3.260374	
F-statistic	1.563230	Durbin-Watson stat	1.947408	
Prob(F-statistic)	0.249266			

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 12:58
Sample: 2010 2023
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.741952	0.251675	30.76169	0.0000
LEN_NAS	1.414696	0.129439	10.92945	0.0000
R-squared	0.908713	Mean dependent var	10.48908	
Adjusted R-squared	0.901105	S.D. dependent var	0.151979	
S.E. of regression	0.047794	Akaike info criterion	-3.112287	
Sum squared resid	0.027411	Schwarz criterion	-3.020993	
Log likelihood	23.78601	Hannan-Quinn criter.	-3.120738	
F-statistic	119.4529	Durbin-Watson stat	0.982560	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 13:03
Sample: 2009 2023 IF @YEAR<>2020
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.664924	0.241559	31.73101	0.0000
LEN_NAS	1.453513	0.125344	11.59621	0.0000
R-squared	0.918073	Mean dependent var	10.46203	
Adjusted R-squared	0.911246	S.D. dependent var	0.163536	
S.E. of regression	0.048720	Akaike info criterion	-3.073887	
Sum squared resid	0.028484	Schwarz criterion	-2.982593	
Log likelihood	23.51721	Hannan-Quinn criter.	-3.082338	
F-statistic	134.4721	Durbin-Watson stat	0.826343	
Prob(F-statistic)	0.000000			

LATVIJOS LOG – LOG REGRESINIAI MODELIAI, DIAGNOSTIKA BEI JAUTRUMO

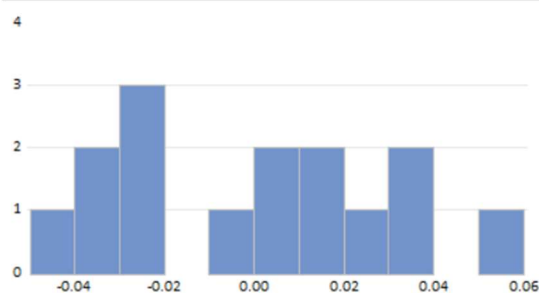
ANALIZĒ

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 16:07
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.388636	0.116556	71.97059	0.0000
LEN_NAS	0.937586	0.069201	13.54880	0.0000
R-squared	0.933866	Mean dependent var	9.964263	
Adjusted R-squared	0.928779	S.D. dependent var	0.113720	
S.E. of regression	0.030349	Akaike info criterion	-4.028550	
Sum squared resid	0.011974	Schwarz criterion	-3.934144	
Log likelihood	32.21413	Hannan-Quinn criter.	-4.029556	
F-statistic	183.5700	Durbin-Watson stat	1.554816	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 16:11
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.133786	0.345536	17.75153	0.0000
LAEL_DALIS	1.051725	0.094838	11.08974	0.0000
R-squared	0.904399	Mean dependent var	9.964263	
Adjusted R-squared	0.897046	S.D. dependent var	0.113720	
S.E. of regression	0.036489	Akaike info criterion	-3.660057	
Sum squared resid	0.017309	Schwarz criterion	-3.565650	
Log likelihood	29.45043	Hannan-Quinn criter.	-3.661063	
F-statistic	122.9824	Durbin-Watson stat	1.762292	
Prob(F-statistic)	0.000000			



Series: Residuals	
Sample 2009 2023	
Observations 15	
Mean	1.97e-15
Median	0.001539
Maximum	0.055855
Minimum	-0.042219
Std. Dev.	0.029245
Skewness	0.243659
Kurtosis	1.984979
Jarque-Bera	0.792342
Probability	0.672891

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.064874	Prob. F(1,13)	0.8029
Obs*R-squared	0.074483	Prob. Chi-Square(1)	0.7849
Scaled explained SS	0.027552	Prob. Chi-Square(1)	0.8682

Test Equation:
Dependent Variable: RESID*2
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 16:57
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.02E-05	0.003260	-0.009279	0.9927
LEN_NAS	0.000493	0.001936	0.254705	0.8029
R-squared	0.004966	Mean dependent var	0.000798	
Adjusted R-squared	-0.071576	S.D. dependent var	0.000820	
S.E. of regression	0.000849	Akaike info criterion	-11.18176	
Sum squared resid	9.37E-06	Schwarz criterion	-11.08735	
Log likelihood	85.86318	Hannan-Quinn criter.	-11.18276	
F-statistic	0.064874	Durbin-Watson stat	1.998319	
Prob(F-statistic)	0.802936			

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 1 lag

F-statistic	0.601475	Prob. F(1,12)	0.4530
Obs*R-squared	0.715958	Prob. Chi-Square(1)	0.3975

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 17:08
Sample: 2009 2023
Included observations: 15
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008401	0.118880	0.070669	0.9448
LEN_NAS	-0.005057	0.070588	-0.071635	0.9441
RESID(-1)	0.219836	0.283459	0.775548	0.4530
R-squared	0.047731	Mean dependent var	1.97E-15	
Adjusted R-squared	-0.110981	S.D. dependent var	0.029245	
S.E. of regression	0.030825	Akaike info criterion	-3.944124	
Sum squared resid	0.011402	Schwarz criterion	-3.802514	
Log likelihood	32.58093	Hannan-Quinn criter.	-3.945633	
F-statistic	0.300737	Durbin-Watson stat	1.971022	
Prob(F-statistic)	0.745691			

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 17:24
Sample: 2010 2023
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.369626	0.133217	62.82693	0.0000
LEN_NAS	0.948420	0.078536	12.07623	0.0000
R-squared	0.923971	Mean dependent var	9.975183	
Adjusted R-squared	0.917636	S.D. dependent var	0.109547	
S.E. of regression	0.031439	Akaike info criterion	-3.949971	
Sum squared resid	0.011861	Schwarz criterion	-3.858677	
Log likelihood	29.64980	Hannan-Quinn criter.	-3.958422	
F-statistic	145.8353	Durbin-Watson stat	1.567752	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/28/25 Time: 17:27
Sample: 2009 2023 IF @YEAR<>2020
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.372147	0.120952	69.21871	0.0000
LEN_NAS	0.948334	0.072073	13.15788	0.0000
R-squared	0.935181	Mean dependent var	9.959900	
Adjusted R-squared	0.929779	S.D. dependent var	0.116703	
S.E. of regression	0.030925	Akaike info criterion	-3.982920	
Sum squared resid	0.011477	Schwarz criterion	-3.891626	
Log likelihood	29.88044	Hannan-Quinn criter.	-3.991371	
F-statistic	173.1299	Durbin-Watson stat	1.227020	
Prob(F-statistic)	0.000000			

5 PRIEDAS

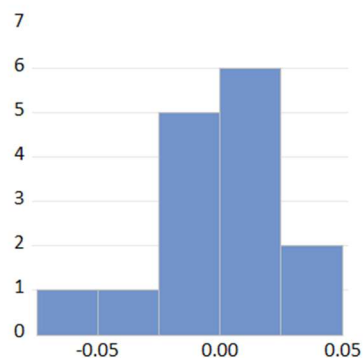
ESTIJOS LOG – LOG REGRESINIAI MODELIAI, DIAGNOSTIKA BEI JAUTRUMO ANALIZĖ

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/30/25 Time: 17:16
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.107660	0.098146	82.60777	0.0000
LEN_NAS	0.913750	0.052603	17.37058	0.0000
R-squared	0.958696	Mean dependent var	9.807822	
Adjusted R-squared	0.955518	S.D. dependent var	0.133737	
S.E. of regression	0.028206	Akaike info criterion	-4.174994	
Sum squared resid	0.010343	Schwarz criterion	-4.080588	
Log likelihood	33.31246	Hannan-Quinn criter.	-4.176000	
F-statistic	301.7372	Durbin-Watson stat	1.247585	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 11/30/25 Time: 17:17
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.426000	0.307163	24.17605	0.0000
LAEI_DALIS	0.704848	0.090788	7.763626	0.0000
R-squared	0.822583	Mean dependent var	9.807822	
Adjusted R-squared	0.808936	S.D. dependent var	0.133737	
S.E. of regression	0.058458	Akaike info criterion	-2.717461	
Sum squared resid	0.044425	Schwarz criterion	-2.623054	
Log likelihood	22.38096	Hannan-Quinn criter.	-2.718466	
F-statistic	60.27389	Durbin-Watson stat	0.512077	
Prob(F-statistic)	0.000003			



Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.320170	Prob. F(1,13)	0.2713
Obs*R-squared	1.382843	Prob. Chi-Square(1)	0.2396
Scaled explained SS	1.174510	Prob. Chi-Square(1)	0.2785

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 12/01/25 Time: 14:34
Sample: 2009 2023
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003542	0.003693	-0.959099	0.3550
LEN_NAS	0.002274	0.001979	1.148986	0.2713
R-squared	0.092190	Mean dependent var	0.000690	
Adjusted R-squared	0.022358	S.D. dependent var	0.001073	
S.E. of regression	0.001081	Akaike info criterion	-10.73519	
Sum squared resid	1.46E-05	Schwarz criterion	-10.64079	
Log likelihood	82.51395	Hannan-Quinn criter.	-10.73620	
F-statistic	1.320170	Durbin-Watson stat	1.533070	
Prob(F-statistic)	0.271263			

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 1 lag

F-statistic	0.326965	Prob. F(1,12)	0.5780
Obs*R-squared	0.397865	Prob. Chi-Square(1)	0.5282

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 12/01/25 Time: 14:35
Sample: 2009 2023
Included observations: 15
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.026218	0.110729	0.236775	0.8168
LEN_NAS	-0.014581	0.059736	-0.244091	0.8113
RESID(-1)	0.227477	0.397820	0.571808	0.5780

R-squared	0.026524	Mean dependent var	-6.50E-16
Adjusted R-squared	-0.135722	S.D. dependent var	0.027180
S.E. of regression	0.028966	Akaike info criterion	-4.068543
Sum squared resid	0.010068	Schwarz criterion	-3.926933
Log likelihood	33.51408	Hannan-Quinn criter.	-4.070052
F-statistic	0.163482	Durbin-Watson stat	1.497150
Prob(F-statistic)	0.851041		

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 12/01/25 Time: 14:53
Sample: 2010 2023
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.184075	0.099628	82.14650	0.0000
LEN_NAS	0.874603	0.052988	16.50572	0.0000

R-squared	0.957812	Mean dependent var	9.824506
Adjusted R-squared	0.954296	S.D. dependent var	0.121510
S.E. of regression	0.025977	Akaike info criterion	-4.331642
Sum squared resid	0.008098	Schwarz criterion	-4.240348
Log likelihood	32.32149	Hannan-Quinn criter.	-4.340093
F-statistic	272.4388	Durbin-Watson stat	1.238525
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: LBVP
Method: Least Squares
Date: 12/01/25 Time: 14:55
Sample: 2009 2023 IF @YEAR<=2020
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.093098	0.103057	78.53039	0.0000
LEN_NAS	0.922278	0.055499	16.61787	0.0000

R-squared	0.958356	Mean dependent var	9.800876
Adjusted R-squared	0.954885	S.D. dependent var	0.135949
S.E. of regression	0.028876	Akaike info criterion	-4.120058
Sum squared resid	0.010006	Schwarz criterion	-4.028764
Log likelihood	30.84040	Hannan-Quinn criter.	-4.128508
F-statistic	276.1537	Durbin-Watson stat	1.012005
Prob(F-statistic)	0.000000		