

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS

FINANSAI IR BANKININKYSTĖ

Ieva Turskytė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ ĮTAKA TVARIAM EKONOMIKOS IR APLINKOS VYSTYMUISI EUROPOS SĄJUNGOJE	THE IMPACT OF FINANCIAL TECHNOLOGY ON SUSTAINABLE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT IN THE EU
---	---

Darbo vadovė Prof. Dr. Alfreda Šapkauskienė

Vilnius, 2025

TURINYS

IVADAS	6
1. FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO TVARIAM VYSTYMUISI LITERATŪROS ANALIZĖ	9
1.1 Finansinių technologijų poveikis aplinkos ir ekonomikos tvariam vystymuisi.....	9
1.2 Inovatyvumo reikšmė tvariam vystymuisi.....	14
1.3 Finansinių technologijų pritaikymas ir reikšmė	17
1.4 Finansinių technologijų poveikio tvarumui ištirtumas ir metodai.....	19
1.5 Fintech poveikio tvariam vystymuisi tyrimų kintamųjų apžvalga	24
2. FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO TVARIAM VYSTYMUISI TYRIMO METODOLOGIJA	30
2.1 Finansinių technologijų poveikio tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi tyrimo struktūra ir apribojimai	30
2.2 Tvarumo indekso sudarymo eiga	32
2.3 Nepriklausomi kintamieji.....	36
3. FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO TVARIAM EKONOMIKOS IR APLINKOS VYSTYMUISI TYRIMAS	38
3.1 Tvarumo indekso rodikliai.....	38
3.2 Tvarumo indekso sudarymas.....	44
3.2 ES valstybių klasifikacija pagal inovacijų indeksą	48
3.3 Finansinių technologijų poveikis tvariam vystymuisi	50
3.4 Tyrimo rezultatų apibendrinimas	60
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	65
LITERATŪROS SĄRAŠAS	67
SANTRAUKA	74
SUMMARY	75
PRIEDAI	76

LENTELIŲ SĄRAŠAS

- 1 lentelė. Pozityvus fintech poveikis tvarumui
- 2 lentelė. Negatyvus fintech poveikis tvarumui
- 3 lentelė. Finansinių technologijų poveikio tvarumui tyrimai
- 4 lentelė. Regresiniai tyrimai
- 5 lentelė. Tvarumo kintamieji fintech poveikio tvarumui moksliniuose tyrimuose
- 6 lentelė. Finansinių technologijų kintamieji fintech poveikio tvarumui moksliniuose tyrimuose
- 7 lentelė. TEAV indekso rodikliai
- 8 lentelė. Fintech kintamieji
- 9 lentelė. CO2 emisijos, mln. kubinių tonų
- 10 lentelė. Pramonės (įskaitant statybą) pridėtinė vertė (% BVP)
- 11 lentelė. BVP vienam gyventojui, JAV doleriais
- 12 lentelė. Metinis populiacijos augimas, %
- 13 lentelė. Elektros energijos suvartojimas vienam gyventojui (kWh vienam gyventojui)
- 14 lentelė. Tvarumo rodiklių aprašomoji statistika
- 15 lentelė. Tvarumo rodiklių variacijos koeficientų reikšmės
- 16 lentelė. TEAV indekso rezultatai 2005, 2015 ir 2016 bei 2023 m.
- 17 lentelė. ES šalių inovacijų pogrupiai pagal SSI santykį
- 18 a lentelė. Finansinių technologijų naudojimas 2005-2015, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas
- 18 b lentelė. Finansinių technologijų naudojimas 2016-2023, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas
- 19 a lentelė. Finansinių technologijų koreliacija su tvaraus augimo indeksu 2005-2015, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

19 b lentelė. Finansinių technologijų koreliacija su tvaraus augimo indeksu 2016-2023, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

20 a lentelė. Finansinių technologijų poveikio tvaraus augimo indeksui reikšmingumas 2005-2015, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

20 b lentelė. Finansinių technologijų poveikio tvaraus augimo indeksui reikšmingumas 2016-2023, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

21 lentelė. Modelių tinkamumas

22 lentelė. Hipotezių tikrinimas

23 lentelė. Tyrimo rezultatai

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas. Europos inovatyvumo indeksas 2023

2 paveikslas. Finansinių technologijų poveikio tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi struktūrograma

3 paveikslas. Pearson koreliacija

IVADAS

Darbo temos aktualumas. Finansinės technologijos (fintech) yra viena dinamiškiausių ir sparčiausiai besivystančių sričių, turinčių didelį potencialą prisidėti prie tvarios ekonomikos ir aplinkos vystymosi. Diskusijos apie fintech vaidmenį sprendžiant šiuos klausimus tampa vis svarbesnės dėl augančio poreikio modernizuoti ir optimizuoti finansinius bei veiklos procesus įvairiuose lygmenyse – nuo įmonių iki valstybių sąjungų. Europos Sąjungoje (ES), kur tvarios plėtros tikslai užima vieną iš svarbiausių prioritetų, būtina išsamiai analizuoti, kaip technologijos gali prisidėti prie šių tikslų įgyvendinimo ir ilgalaikės darnios raidos užtikrinimo. Finansinių technologijų poveikio ES tvariam vystymuisi tyrimas leidžia identifikuoti pažangius fintech sprendimus, kurie ne tik prisidėtų prie ekonomikos augimo, bet ir padėtų mažinti neigiamą poveikį aplinkai, bei atrasti, kas gali lemti fintech integracijos sėkmę. Ši tema atliepia tiek regioninius, tiek globalius iššūkius, tokius kaip klimato kaitos švelninimas, atsakingas išteklių naudojimas ir finansų rinkų skaitmenizacija. Todėl šios temos analizė yra ypač reikšminga siekiant suprasti, kaip technologijos gali tapti vienu iš esminių mediatorių tarp tvarumo ir inovacijų, kuriant darnią ir pažangią ateitį.

Analizuojamos temos ištirimo lygis. Mokslinėje literatūroje finansinės technologijos išskiriamos kaip plačiai taikoma priemonė sprendžiant ne tik verslo efektyvumo, bet ir visuotinius aplinkos iššūkius, (Al Hammadi ir Nobanee, 2019; Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Deng, Huang ir Cheng, 2019; Hommel ir Bican, 2020; Macchiavello ir Siri, 2022; Mertzanis, 2023; Moro-Visconti, Cruz Rambaud ir López Pascual, 2020; Wan, Lee ir Sarma, 2023; Zhang ir Liu, 2022). Literatūra apie finansinių technologijų įtaką tvariam vystymuisi apima kelias kryptis. Pirmąja autoriai fokusuojasi į fintech ir tvarumo ryšio pagrindimo tyrimą (Li, Yao ir Wang, 2023; Macchiavello ir Siri, 2022; Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Wan ir kt., 2023; Wang, Peng, Tang ir Wu, 2022); antrąja kryptimi išskiriamas pozityvus fintech implementacijos poveikis (Agur ir kt., 2022; Brühl, 2022; Kaartemo, 2017; Han, Li ir Wang, 2023; Ozili, 2022; Zhou, Zhu ir Luo, 2022); trečiąja atskleidžiamas negatyvus fintech poveikis tvarumui (Aldboush ir Ferdous, 2023; Anshari, Almunawar, Masri ir Hrđy, 2021; Böckel, Hörisch ir Tenner, 2021; Butaru ir kt., 2016; Guo, Kong ir Wang, 2016; Jin ir Han, 2018; Nenavath ir Mishra, 2023; Song, Zhou ir Si, 2021). Šie tyrimai atskleidžia kompleksiską fintech ir tvarumo ryšį, nurodant, kad jis yra nevienalytis ir gali turėti dvejopą poveikį įmonių ir valstybių vystymuisi. Daugelis tyrimų, besifokusuojančių į finansinių technologijų poveikį tvariam vystymuisi, fokusuojasi į Kinijos regioną dėl šios valstybės reikšmingo vaidmens pasaulinės taršos

atžvilgiu (Hu, Zhu, Zhao ir Xu, 2023; Li, Du, Yao ir Wang, 2023; Liu, Zheng ir Chen, 2022; Ning ir Zhang, 2023; Wan ir kt., 2023; Zhang, 2023). Finansinių technologijų poveikis tvarumui yra nevienalytis, t.y. priklauso nuo bendro valstybės ekonomikos išsivystymo, įmonės pobūdžio, inovatyvumo lygio bei regiono, kuriame yra taikomos finansinės technologijos (Awais, Afzal, Firdousi ir Hasnaoui, 2023; Mertzanis, 2023).

Darbo naujumas. Ankstesnėje mokslinėje literatūroje dominuoja tyrimai, kuriuose fintech poveikis tvarumui nagrinėjamas Azijoje arba besivystančiose šalyse. Egzistuoja ryškus šios temos plėtojimo poreikis Europos Sąjungos šalių kontekste dėl didėjančios tvarumo reikšmės politiniuose sprendimuose bei kasdieniniame ES piliečių gyvenime. Taip pat tyrime įtraukiami fintech kintamieji (debetinės ir kreditinės kortelės, mokėjimo kortelių skaitytuvai), kurie ankstesniuose moksliniuose darbuose buvo neįtraukiami į fintech poveikio tvariam vystymuisi analizes. Taip pat šiame darbe atsižvelgta į valstybių inovatyvumą kaip į vieną iš kintamųjų, kuris gali nulemti finansinių technologijų poveikį tvarumui. Atlikus tyrimą paaiškėjo, jog finansinės technologijos daro iš dalies pozityvų poveikį tvariam vystymuisi – todėl galime teigti, jog vienas iš šio darbo naujumo aspektų yra išvados apie ES valstybėms taikytinas finansines technologijas siekiant tvarumo, atsižvelgiant į jų inovatyvumo lygį.

Darbo problema. Kokia yra finansinių technologijų įtaka ES valstybių tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi?

Darbo tikslas. Nustatyti finansinių technologijų įtaką ES valstybių tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti išsamią finansinių technologijų poveikio tvarumui mokslinės literatūros analizę.
2. Sudaryti finansinių technologijų poveikio tvarumui tyrimo metodologiją.
3. Atlikti finansinių technologijų įtakos tvarumui tyrimą ir pateikti išvadas bei pasiūlymus.

Darbo metodai. Mokslinės literatūros palyginamoji analizė, kurios metu nustatomos pagrindinės sąvokos, teorinės struktūros ir padaromos išvados, kurios padeda formuluoti hipotezes ir vykdyti tolesnį empirinį tyrimą, statistinių duomenų rinkimas ir sisteminimas, aprašomoji statistika, klasterinė (skirstymo į pogrupius) analizė, Pearson koreliacinė analizė, VIF testas multikolinearumui nustatyti, Hausman testas modelio specifikacijai nustatyti, fiksuotų efektų panelinės regresijos modelis,

Wooldridge testas autokoreliacijai nustatyti, Breusch–Pagan testas heteroskedastiškumui nustatyti. Hipotezės tikrinamos atsižvelgiant į kintamųjų ir regresijos lygties reikšmingumą nustatančias P vertes 95% pasitikėjimo lygmeniu, taip pat determinacijos bei pakoreguotos determinacijos koeficientus. Tyrimas atliekamas naudojant statistinę programą R Studio.

Darbo struktūra. Šį darbą sudaro trys pagrindinės dalys. Pirmoje dalyje, remiantis moksline literatūra nagrinėjama finansinių technologijų poveikio tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi tema: analizuojamas fintech poveikis tvarumui, inovatyvumo reikšmė tvariam vystymuisi, finansinių technologijų taikymas ir reikšmė bei šios temos ištirtumas, metodai ir kintamieji. Antroje dalyje pateikiama inovatyvių finansinių technologijų poveikio tvariam vystymuisi vertinimo tyrimo metodologija, kurioje aprašoma tyrimo hipotezė bei imtis, priklausomo kintamojo – tvarumo indekso – sudarymo eiga, nepriklausom kintamieji bei tyrimo modelis ir eiga. Trečioje dalyje pateikiamas inovatyvių finansinių technologijų poveikio tvariam vystymuisi vertinimo tyrimas, analizuojant tvarumo indeksą sudarančių kintamųjų dinamiką bei aprašomąją statistiką ir pateikiant tvaraus vystymosi indekso komponavimo procesą, grupuojant ES valstybes pagal inovatyvumo lygį bei aprašant fintech kintamųjų palyginimo, koreliacijos bei fiksuotųjų efektų panelinės regresijos bei atliktų testų rezultatus.

1. FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO TVARIAM VYSTYMUISI LITERATŪROS ANALIZĖ

1.1 Finansinių technologijų poveikis aplinkos ir ekonomikos tvariam vystymuisi

Ekologinės modernizacijos teorijoje (EMT) teigiama, kad ekonomikos augimo sukeltos aplinkosaugos problemos gali būti sprendžiamos didinant išteklių naudojimo efektyvumą pasitelkiant technologinę pažangą. EMT pagrindas yra tai, kad įmonės, pasitelkdamos pažangias technologijas, peržengia tradicinių operacijų ir gamybos procesų ribas ir įveikia ribas tiekimo grandinėje (Abdul-Hamid, Ali, Osman ir Tseng, 2021). EMT taip pat teigia, kad aplinkosaugos problemas galima sumažinti didinant išteklių naudojimo efektyvumą ir gerinant tvarumą, kartu išlaikant pagrindinę kapitalistinės veiklos ir gamybos sistemą. Šiuo atžvilgiu pažangiosios technologijos, tarp jų ir fintech, yra vienas iš veiksnių, kurie palengvina perėjimą prie tvaraus augimo. Tačiau nagrinėjant finansinių technologijų ir tvarumo sąsają, kyla nemažai diskusijų ir prieštaravimų tarp pozityvaus ir negatyvaus požiūrių į finansinių technologijų įtaką tvarumui.

Pozityviosios poveikio krypties tyrimai atskleidė kelis pagrindinius naudų tipus (žr. 1 lentelę). Pirma, finansinių technologijų įmonės yra pagrindinis investavimo į tvarumą šaltinis, be to, jos padidina prieinamumą investuoti į tvarius projektus. Fintech supaprastina investavimo procesus, sudarant sąlygas efektyviai ir skaidriai investuoti lėšas į tvarius projektus. Mažindamos atotrūkį tarp investuotojų ir tvarių projektų, finansinės technologijos ne tik padidina tvarumui skirtą kapitalą, bet ir skatina atsakingų ir prieinamų investicijų kultūrą, žyminčią didelę pažangą keliaujant link tvaresnių sprendimų (Zhang, Fahlevi, Aljuaid, Beşer ir Cabas; 2024; Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Macchiavello ir Siri, 2022; Han ir kt., 2023).

Antra, fintech įmonės pripažįsta savo vaidmenį skatinant aplinkos tvarumą ir derina inovatyvius metodus su žaliųjų finansų iniciatyvomis. Blokų grandinės technologija palengvina skaidrų ir lengvai atsekamą tiekimo grandinės finansavimą ir sumažina anglies pėdsaką (Agur ir kt., 2022; Brühl, 2022; Ozili, 2022). Taip pat dirbtinio intelekto valdomi analitiniai procesai leidžia nustatyti ir įvertinti aplinkai nekenksmingas investavimo galimybes, o tai savo ruožtu pritraukia aplinkai neabejingų investuotojų susidomėjimą.

Trečia, fintech taikymas tiek įmonės, tiek valstybės lygmeniu gali turėti teigiamų pasekmių. Dvipusio fiksuoto efekto modelio ir tarpininkavimo efektų modelio rezultatai rodo, jog fintech plėtra

pagerina tvarumo rodiklius, nes sumažina įmonių finansinį nepastovumą ir skatina ilgalaikį veiklos augimą (Hu ir kt., 2023). Fintech implementacija taip pat gali žymiai pagerinti ekologiškų inovacijų kompanijose kiekį ir kokybę, sumažinant įmonių finansinius suvaržymus ir praplečiant bei gilinant skaitmeninių finansų panaudojimą remiantis 2011–2019 m. Kinijos biržoje listinguojamų A tipo bendrovių duomenimis nustatyto regresijos modelio empiriniais įrodymais (Liu ir kt., 2022). Panašus rezultatas matomas ir bankuose. Pagal sukurta bankų fintech indeksą, pagrįstą teksto gavybos ir entropijos metodais, naudojant 59 Kinijos biržoje listinguojamų bankų panelinius duomenis 2011–2020 m., įrodyta, jog fintech plėtra gali stipriai paskatinti žaliųjų finansų augimą (Wan ir kt., 2023). Valstybės lygmeniu, tvarumą skatinančios finansų technologijos taip pat padeda kokybiškam ekonomikos augimui, darydamos reikšmingai teigiamą įtaką finansų struktūrai, finansiniam efektyvumui ir aplinkos kokybės apsaugos plėtrai.

Ketvirta, fintech skatina novatoriškų verslo modelių atsiradimą finansinių paslaugų srityje, įskaitant tarpusavio skolinimo platformas. Sutelktinio finansavimo srityje daug dėmesio sulaukia draugiškos aplinkai kampanijos; be to, įrodyta, jog fintech įmonės gali prisidėti prie tvaraus kapitalo prieinamumo, sumažinant mokesčius investavimui į ekologiškus projektus (Kaartemo, 2017; Zhou ir kt., 2022). Dalis sutelktinio finansavimo platformų fokusuojasi į finansavimo ūkininkams suteikimą (Macchiavello ir Siri 2022; Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Wang ir kt., 2022), o tai – vienas iš būdų remti ūkininkystės veiklos plėtrą.

Penkta, fintech naudą galima pastebėti įprastinėje aplinkoje – skaitmeninės mokėjimo sistemos padeda patogiau ir greičiau atlikti finansines operacijas ir suteikti arba gauti finansines paslaugas (Yu ir Li, 2024). Tai padeda taupyti išteklius, skatinti kaštų optimizavimą, ir savaime didinti tvarumą. Taigi, fintech potencialas optimizuoti išteklių paskirstymą, mažinti poveikį aplinkai pasitelkiant pažangesnius finansinius sprendimus ir skatinti finansinę įtrauktį glaudžiai siejasi su tvarumo principais.

Dar vienas reikšmingas fintech poveikio tvarumui aspektas – finansinės technologijos gali padėti vystyti ekonomikai. Yang, Su ir Yao (2021), remdamiesi 30 Kinijos provincijų ir savivaldybių duomenimis, įrodė, jog fintech palengvina kokybišką valstybės ekonomikos plėtrą – fintech sustiprina teigiamą žaliųjų finansų poveikį tiek ekologinės aplinkos, tiek ekonominės struktūros aspektams. Kalbant apie konkrečias finansines technologijas, skaitmeninio skolinimo poveikis ekonomikos augimui yra statistiškai reikšmingas ir teigiamas, o skaitmeninis kapitalo finansavimas turi didelį, bet nereikšmingą poveikį. Fintech ir trečiųjų šalių mokėjimų, kreditų ir draudimo priemonės turi statistiškai reikšmingą teigiamą poveikį ekonomikos augimui. Konkrečiai, 10 % padidėjus fintech,

trečiųjų šalių mokėjimų, kreditų ir draudimo apimtims, Kinijos ekonomikos augimas atitinkamai padidėja 8 %, 4 %, 5 % ir 16 % (Song ir Appiah-Otoo, 2022). Taip pat, elektroninių mokėjimų naudojimas ir finansinių technologijų įgalinimas skatina ekonomikos augimą ir didina produktyvumą. Hudaefi (2020) įrodė, kad fintech įmonės skatina finansinės įtraukties didinimą finansuodamos nepakankamai išsivysčiusius sektorius.

1 lentelė

Pozityvus fintech poveikis tvarumui

Teiginys	Autoriai, metai
Fintech demokratizuoja ir lengvina prieigą prie tvarių projektų.	Zhang ir kt., 2024; Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Macchiavello ir Siri, 2022; Han ir kt., 2023; Zhang ir kt., 2024
Inovatyvios finansinės technologijos, pavyzdžiui, blokų grandinės technologija ir dirbinis intelektas, gali būti įdarbinami tvarių projektų kontekste.	Agur ir kt., 2022; Brühl, 2022; Ozili, 2022
Fintech taikymas tiek įmonės, tiek valstybės lygmeniu gali turėti teigiamų pasekmių.	Hu ir kt., 2023; Liu ir kt., 2022; Wan ir kt., 2023
Fintech skatina inovatyvių verslo modelių atsiradimą, kurie suteikia prieigą prie ekologiškų projektų.	Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Kaartemo, 2017; Macchiavello ir Siri, 2022; Wang ir kt., 2022; Zhou ir kt., 2022
Fintech, integruojamos į kasdienes finansines operacijas, padidina tvarumą optimizuojant kaštus.	Yu ir Li, 2024
Fintech skatina ekonomikos plėtrą	Hudaefi, 2020; Yang ir kt., 2021; Song ir Appiah-Otoo, 2022
Fintech padeda spręsti socialinės (pabėgėlių finansinės įtraukties) ir sveikatos (COVID-19 pandemija) krizių problemas	Bhagat ir Roderick, 2020; Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Hollifield, Fullilove ir Hobfoll, 2011; Hommel ir Bican, 2020; Macchiavello ir Siri, 2022; Ozili, 2018

Sudaryta remiantis lentelėje nurodytais autoriais

Tačiau atsigręžti į tvarumą naudojant finansines technologijas daugelyje pasaulio valstybių ypač paskatino pasauliniai įvykiai. COVID-19 pandemijos metu šalys buvo paragintos iš naujo apsvarstyti tradicinius finansų modelius ir labiau nei anksčiau pasikliauti inovatyvių technologijų vaidmeniu tvarumo išsaugojimo procese (Macchiavello ir Siri, 2022). Svarbu patikslinti, kad elektroniniai atsiskaitymai pandemijos metu tapo alternatyva banknotams, kurių buvo vengiama

norint sumažinti per tiesioginį kontaktą perduodamos ligos riziką. Taip pat, dažnas fintech taikymo atvejis pastebimas šalyse, kuriose yra sudėtingesnė prieiga prie paskolų (Hommel ir Bican, 2020). Tai padidina įtrauktį, kuri yra itin svarbi norint mažinti šalies skurdo lygį bei skatinti ekonomikos augimą (Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021; Ozili, 2018). Be to, fintech prisideda prie pabėgėlių finansinės įtraukties didinimo. Daugeliui pabėgėlių, gyvenančių Kenijos stovyklose ir neoficialiose gyvenvietėse, fintech dažnai yra vienintelė reali galimybė gauti kreditą (Bhagat ir Roderick, 2020). Nuo 2016 m. Jungtinių Tautų organizacija naudoja platformą „EyePay“ finansinės pagalbos teikimui. Tai akių rainelės atpažinimo technologija, kuri paverčia rainelės vaizdą unikaliu kodu, kuris vėliau naudojamas asmeniui identifikuoti. Ši technologija suteikia pakankamą skaitmeninę tapatybę, kad paramos gavėjai galėtų gauti maisto talonus, atsiimti grynuosius pinigus ir pervesti lėšas be banko sąskaitos. Dabar „EyePay“ kartu su „Ethereum“ blokų grandine naudojama Sirijos pabėgėlių Jordanijoje finansinei įtraukčiai skatinti, realiuoju laiku apdorojant prekybos centrų ir bankomatų operacijas. Verta paminėti, jog yra tikėtina, jog ateityje atsiras daugiau pabėgėlių dėl klimato kaitos (Hollifield, Fullilove ir Hobfoll, 2011). Daugėjant asmenų, kurie neturi banko sąskaitos ir prieigos prie kitų finansinę įtrauktį liudijančių priemonių, galima tikėtis, jog dar labiau išaugs fintech reikšmė, siekiant padidinti finansinių paslaugų prieinamumo galimybes pabėgėliams. Taigi, finansinės technologijos prisideda ne tik prie aplinkos, bet ir prie socialinio tvarumo didinimo.

2 lentelė

Negatyvus fintech poveikis tvarumui

Teiginys	Autoriai, metai
Fintech suteikia prieigą prie tvarumą mažinančių projektų.	Böckel ir kt., 2021
Finansinių technologijų naudojimas reikalauja papildomų energijos išteklių.	Lesani ir kt., 2020; Zaidi ir kt., 2019
Sunku tiksliai įvardinti ar fintech didina tvarumą, ar mažina, nes šių technologijų įtaka regionuose skiriasi.	Guo ir kt., 2016; Song ir kt., 2021
Ne visada užtikrinamas duomenų privatumas ir manipuliacija duomenimis, todėl kyla grėsmė neetiško verslo metodų plėtrai.	Aldboush ir Ferdous, 2023; Anshari ir kt., 2021; Butaru ir kt., 2016

Sudaryta remiantis lentelėje nurodytais autoriais

Nepaisant fakto, jog negatyvi fintech poveikio kryptis tvarumui yra daug mažiau nagrinėjama moksliniuose straipsniuose, svarbu suprasti ne tik fintech taikymo galimybes, bet ir rizikas (žr. 2

lentele). Nors fintech įmonės gali padidinti kapitalo prieinamumą investavimui į tvarius projektus, egzistuoja ir galimybė paskirstyti kapitalą nebūtinai tvariems projektams arba net tiems, kurie kenkia aplinkai (Böckel ir kt., 2021). Taip pat, skaitmeninių finansų naudojimas reikalauja energijos išteklių, dėl to gali padidėti jos poreikis (Zaidi, Zafar, Shahbaz ir Hou, 2019; Lesani, Mashhadi, Habibnejad ir Habibi-Mojandeh, 2020).

Regionuose, kuriuose yra implementuojamos finansinės technologijos, poveikis tvarumui yra prieštaringas, todėl sunku prognozuoti poveikį kiekvienoje šalyje (Guo ir kt., 2016; Song ir kt., 2021). Konkretus pavyzdys – sąryšis tarp finansinių technologijų ir ekonominio efektyvumo, pagal Indijos valstijų duomenų nuo 2010 iki 2021 m. pritaikymą panelinės regresijos metodui, skirtam nustatyti kintamųjų endogeniškumo problemas, neatrastas (Nenavath ir Mishra, 2023).

Kadangi fintech platformos vis labiau priklauso nuo skaitmeninės infrastruktūros ir duomenų saugojimo, jos gali tapti kibernetinių atakų taikiniais. Be to, kyla rizika, kad naudojant finansines technologijas, asmens duomenys gali būti naudojami pažeidžiant privatumo įstatymus: sistemos, pagrįstos dirbtiniu intelektu, priklauso nuo įvestų duomenų, kurie gali būti šališki arba neišsamūs nustatant asmenų pirmenybę paslaugoms ar išmokoms, todėl gali būti priimami nesąžiningi arba diskriminuojantys sprendimai. Be to, dirbtinio intelekto algoritmai gali kelti grėsmę duomenų privatumui, nes be asmenų žinios ar sutikimo renkami ir analizuojami dideli asmens duomenų kiekiai, kurie gali būti naudojami įvairiems tikslams, įskaitant tikslinę reklamą ar politinį profiliavimą (Aldboush ir Ferdous, 2023; Anshari ir kt., 2021). Tai rodo, jog viena iš pažeidžiamiausių skaitmeninių technologijų pusių yra galimybė manipuliuoti ar nutekinti privačią informaciją ir duomenis. Tokia rizika ypač aktuali, jei naudojamas dirbtinis intelektas finansinėms paslaugoms ne iki galo suprantant vidinių sistemų duomenų naudojimo schemas ir tikslus (Butaru ir kt., 2016). Galimi tokių incidentų padariniai ne tik mažina pasitikėjimą finansinių technologijų kuriamomis paslaugomis, bet ir kelia susirūpinimą dėl duomenų privatumo – todėl kyla didelė etinių pažeidimų rizika. Tokie klausimai, kaip atsakingo skolinimo praktika, skaidrus fintech sukurtų paslaugų arba produktų naudojimo sąlygų atskleidimas ir sąžiningas elgesys su vartotojais yra neišvengiami ir būtini etiškai fintech plėtrai versluose. Neetiška praktika fintech industrijoje gali lemti finansinį išnaudojimą ir pakirsti visuomenės pasitikėjimą, galiausiai trukdant ilgalaikiam fintech, kaip teigiamų pokyčių jėgos, gyvybingumui.

Taigi, siekiant užtikrinti, kad skaitmeninės technologijos ne tik skatintų ekonomikos augimą, bet ir atitiktų etinius tvaraus vystymosi reikalavimus, labai svarbu rasti naujovių ir etinės atsakomybės pusiausvyrą. Užsiimant šios rizikos prevencija, reguliavimo sistemos ir pramonės standartai turi būti

tobulinami išvien su technologine pažanga, kad būtų užtikrintas fintech tvarumas ir galimas jos indėlis į tvaresnę ateitį.

Šiame kontekste taip pat verta paminėti, jog fintech poveikis tvarumui yra laipsniškas ir ilgalaikis procesas (Mertzanis, 2023). Fintech sprendimams, skirtiems aplinkos ir ekonominiam tvarumui skatinti, reikia laiko, kad jie būtų priimti plačiu mastu, nes jie susiję su informuotumo ugdymu, pasitikėjimo kūrimu ir pripažinimu iš investuotojų bei klientų. Be to, fintech dažnai sutrikdo esamą finansinę praktiką. Ši transformacija apima pasipriešinimo iš *status quo* šalininkų įveikimą ir naujų infrastruktūrų kūrimą. Be to, fintech platformų, remiančių tvarų investavimą, rezultatams įrodyti reikia laiko, kad būtų galima parodyti reikšmingus rezultatus ir įvertinti jų poveikį aplinkai. Reguliavimo aplinka taip pat turi įtakos fintech poveikiui aplinkosauginiam veiksmingumui, nes reikia laiko parengti ir įgyvendinti palankią politiką, taisykles ir paskatas. Vyriausybėms gali tekti sukurti sistemas, skatinančias žaliąsias investicijas, apibrėžti tinkamus atskaitomybės standartus arba numatyti mokesčių lengvatas, kad pritrauktų tvarų finansavimą. Tokie procesai apima konsultacijas, diskusijas ir teisėkūros procedūras, kurios gali trukti ne vienerius metus. Galiausiai, fintech sprendimams, kuriais siekiama skatinti tvarią elgseną, reikia laiko, kad būtų inicijuoti palaikantys kultūriniai ir elgsenos pokyčiai. Norint paveikti asmenų požiūrį ir įpročius, susijusius su aplinkosaugine praktika ir finansinių technologijų naudojimu, reikia nuolatinių pastangų švietimo bei informavimo kampanijų.

Apibendrinant, sąsaja tarp finansinių technologijų ir tvaraus vystymosi yra daugialypė. Keli teigiamo fintech poveikio tvarumui pavyzdžiai – kapitalo prieinamumo ekologiškiems projektams didinimas ir finansų rinkų demokratizavimas, siekiant platesnio rinkos dalyvių įsitraukimo į aplinką tausojančias iniciatyvas. Taip pat finansinių technologijų atsiradimas skatina naujoviškų verslo modelių atsiradimą bei gerina įmonių bei valstybių tvarumo rodiklius. Tačiau mažiau literatūroje aptariamas neigiamas finansinių technologijų poveikis. Padidėjusi kibernetinio saugumo rizika ir išaugęs energijos poreikis skaitmeninių finansų srityje išryškina finansinių technologijų aspekto pažeidžiamumą. Galiausiai, tam, kad atsiskleistų tikrasis ir išsamus fintech poveikis aplinkos tvarumui, reikia laiko finansinių technologijų įsitvirtinimui bei rezultatų įvertinimui, nes tai yra pakankamai naujas reiškinys.

1.2 Inovatyvumo reikšmė tvariam vystymuisi

Sugrįžtant prie ekologinės modernizacijos teorijos, inovacijos yra tvaraus vystymosi kertinis akmuo, skatinantis ekonominę, aplinkosauginę ir socialinę pažangą. Integruodamos inovacijas į tvarią

politiką, valstybės gali vienu metu skatinti ekonomikos augimą, mažinti aplinkos būklės blogėjimą ir didinti socialinę gerovę. Verta paminėti, jog finansinių technologijų poveikis tvariam vystymuisi siejamas ir su valstybių inovatyvumu. Išvystytos nacionalinės inovacijų sistemos gali palengvinti naujų technologijų intergaciją ir taip padidinti tvarumą, o tai rodo, kad reikalingi sisteminiai pokyčiai, skatinantys tvarius rezultatus (Fernandes et al., 2022). Inovacijos yra labai svarbios skatinant tvarumą ir egalitarinį vystymąsi besivystančiose šalyse, kaip rodo atsinaujinančiosios energijos sektorius Bolivijoje (Pansera, 2013). Tačiau išsivysčiusių ir besivystančių šalių gebėjimas pritaikyti tokias technologijas labai skiriasi, todėl būtina kiekvienai valstybei pritaikyti joms tinkamas technologijas ir integracijos būdus (Omri, 2020).

Inovacijos atlieka svarbų vaidmenį skatinant ekonomikos konkurencingumą, nes skatina produktyvumą ir atveria naujas rinkas. Dideles pajamas gaunančios šalys, turinčios nusistovėjusias inovacijų ekosistemas, gauna didelę naudą iš technologinės pažangos, kuri didina ekonominius ir aplinkosauginius rodiklius (Omri, 2020). Tačiau besivystančiose šalyse pažangai dažnai trukdo tokios kliūtys kaip netinkama infrastruktūra ir mažos investicijos į mokslinius tyrimus ir technologinę plėtrą, kitaip sakant – mažas inovatyvumas. Tai taip pat pabrėžia tikslinių politinių intervencijų svarbą (Szopik-Depczyńska et al., 2018).

Ekonomikos ir aplinkos tvarumo integravimas pasitelkiant inovacijas yra sisteminis iššūkis. Istoriskai susiklostė taip, kad modeliai, orientuoti į augimą, dažnai paaštrindavo aplinkosaugos problemas. Tačiau pereinamojo laikotarpio valdymo koncepcijoje pabrėžiama, kad inovacijos turi būti derinamos su visuomenės tikslais, užtikrinant, kad technologinė pažanga palaikytų ir ekonominį gyvybingumą, ir ekologinę sveikatą (Vollenbroek, 2002). Politika, skatinanti ekologiškus mokslinius tyrimus ir plėtrą bei viešojo ir privačiojo sektorių partnerystę, yra labai svarbi skatinant inovacijas, kuriomis atsižvelgiama į abu aspektus. Dideles pajamas gaunančios šalys dažnai pirmauja šioje integracijoje dėl sukurtos infrastruktūros ir investicinių pajėgumų, o besivystančios šalys susiduria su didesnėmis kliūtimis. Šiam atotrūkiui įveikti reikia pasaulinio bendradarbiavimo, kad būtų galima dalytis technologijomis ir kurti vietos pajėgumus (Omri, 2020). Pavyzdžiui, tarptautinės iniciatyvos, pavyzdžiui, technologijų perdavimo programos, gali padėti besivystančios ekonomikos šalims perimti aplinką tausojančią praktiką nepakenkiant ekonominiams siekiams (Szopik-Depczyńska et al., 2018).

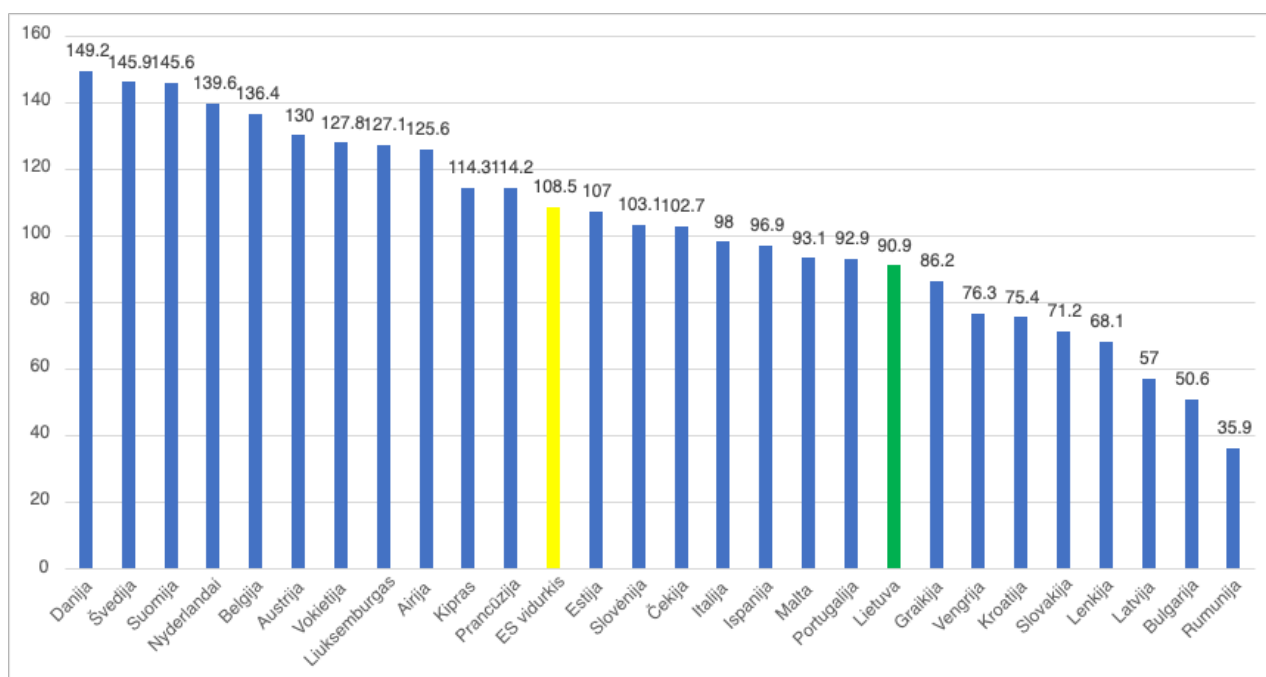
Veiksminga politika ir praktika yra labai svarbios siekiant skatinti inovacijas tvaraus vystymosi labui. Svarbiausi žingsniai yra ekologiškų mokslinių tyrimų ir plėtros skatinimas, viešojo ir privačiojo sektorių partnerystės rėmimas ir investicijų į žmogiškąjį kapitalą didinimas (Silvestre ir

Tīrcā, 2019). Be to, užtikrinant įtrauktį ir teisingumą diegiant inovacijas, besivystančios ekonomikos šalims gali būti suteikta galimybė mažinti atotrūkį nuo darnios praktikos (Omri, 2020).

Europos valstybės taip pat kasmet yra suranguojamos pagal inovacijų indeksą (žr. 1 pav.). Europos inovacijų švieslė – tai Europos Sąjungos ir kai kurių kitų pasaulio šalių inovacijų ekosistemos išsivystymo lygio vertinimas. Kiekvienai ES šaliai suteikiant balus atsižvelgiama į šiuos rodiklius: pamatiniai kintamieji, leidžiantys diegti inovacijas (žmogiškieji ištekliai, patrauklios mokslinių tyrimų sistemos, skaitmeninimas ir skaitmeniniai įgūdžiai); investicijos inovacijų finansavimui ir paramai, įskaitant ir įmonių išlaidas su inovacijomis susijusia veikla; inovacinė veikla; inovacinės veiklos rezultatai, t.y. poveikis užimtumui, su inovacijomis susijusių produktų ir paslaugų pajamos bei darbo našumo lygis.

1 paveikslas

Europos inovatyvumo indeksas 2023



Sudaryta autorės remiantis ES Inovacijų švieslente

Šioje švieslėntėje 2023 m. Lietuva yra 19 vietoje iš 27 ES šalių, šios šalies inovatyvumo indeksas siekia 90,9, kai Europos Sąjungos vidurkis yra 108,5. Pasak Europos Sąjungos oficialaus puslapio, 2016-2023 m. valstybių inovacijų rezultatai yra pasiskirstę geografiškai – Šiaurės ir Vakarų Europoje daugiausiai inovacijų lyderių ir stiprių inovatorių, o Pietų ir Rytų Europoje – dauguma

nuosaikių ir besivystančių inovatorių. Verta paminėti, jog pasaulio kontekste bendras ES inovacijų rodiklis beveik prilygsta Kinijos inovacijų lygmeniui. Galime pastebėti, jog Pasaulinio fintech indekso mažesnes vertes turinčios valstybės taip pat įverinamos žemu inovatyvumu; tačiau Lietuva, kuri įvertinama vienu aukščiausių balų Europos Sąjungos kontekste, pagal inovacijų išsivystymo lygį yra šalia mažiau inovatyvių valstybių.

Apibendrinant, inovacijos, įskaitant ir finansines technologijas, yra ekonominio ir aplinkos tvaraus vystymosi mediatorius. Skatindamos technologinę pažangą ir vykdydamos integruotą politiką, valstybės gali vienu metu skatinti ekonomikos augimą ir aplinkos apsaugą, kaip ir teigiama EMT teorijoje. Tačiau vienas iš veiksnių, užtikrinančių teigiamą inovacijų poveikį tvariam vystymuisi yra valstybių inovatyvumo lygis. Dėl šios priežasties reikia pašalinti inovacijų integravimo pajėgumų skirtumus ir užtikrinti vienodas galimybes naudotis technologijomis ir jas integruoti, ypač besivystančių šalių ekonomikoje. ES valstybių inovatyvumo lygis kasmet matuojamas ES Inovacijų švieslentėje ir padeda susidaryti įspūdį apie Europos valstybių inovatyvumą. Taigi, svarbu integruoti darnaus vystymosi ir inovacijų politiką, kad būtų didinamas šalies konkurencingumas. Ekonominių ir aplinkosaugos tikslų sinergija pasitelkiant inovacijas yra ne tik galimybė, bet ir būtinybė siekiant tvarios pasaulio ateities.

1.3 Finansinių technologijų pritaikymas ir reikšmė

Finansinės technologijos, kaip apibrėžia Finansinio stabilumo taryba, yra technologijų skatinamos finansinės inovacijos, dėl kurių atsiranda nauji verslo modeliai, praktika, procesai ar produktai, darantys didelę įtaką finansų rinkoms, institucijoms ar finansinių paslaugų plėtrai (FSB, 2016). Fintech versluose dažnai naudojamos kriptovaliutos, blokų grandinės technologija, skaitmeninės konsultavimo ir prekybos sistemos, dirbtinis intelektas, mašininis mokymasis, tarpusavio skolinimas, sutelktinis kapitalo finansavimas ir mobiliosios mokėjimo sistemos (Deng ir kt., 2019). Blokų grandinės technologija, kaip vienas iš fintech finansinių įrankių, gali būti panaudota kuriant išmaniają sutarčių sistemą (*angl. smart contract*), leidžiančią automatiškai vykdyti mokėtinų sąskaitų apmokėjimą. Tai viena iš priemonių, kuri gali žymiai pagerinti veiklos efektyvumą ir sumažinti veiklos sąnaudas (Zheng, Zhang ir Gauthier 2020).

Finansinės technologijos pradėtos naudoti įmonėse dėl didesnio finansinių procesų efektyvumo. Šioje sferoje sukurtos paslaugos ir produktai paprastai yra patogesni, veiksmingesni, skaidresni ir labiau automatizuoti (Al Hammadi ir Nobanee, 2019; Hommel ir Bican, 2020). Be to, finansų technologijos padeda sutaupyti sandorių šalių paieškos kaštus, pasiekti masto ekonomiją

renkant ir naudojant didžiuosius duomenis (*angl. big data*), bei perduoti informaciją pigiau (Dhiah, Khakan, Atayah, Marashdeh ir El Khoury 2022; Thakor, 2020). Taip pat fintech yra plačiai taikomos bankų veikloje – pasitelkiant mobiliųjų telefonų programas, banko paslaugos, skirtos klientams ir investuotojams, tampa novatoriška patirtimi – atrandamas beprecedentis finansinių paslaugų lankstumas ir efektyvumas. Šiuo metu mobilioji bankininkystė ir skaitmeniniai mokėjimai yra populiariausi finansinių technologijų sprendimai, kurių reikšmė ypač padidėjo pandemijos metu išaugus bekontakčių atsiskaitymų poreikiui. Be to, bankų naudojamos finansinės technologijos didina finansinių paslaugų prieinamumą ir įperkamumą (Moro-Visconti ir kt., 2020).

Šiuo metu fintech taikomos šešiuose pagrindiniuose finansų sektoriuose: mokėjimų apdorojimo, paskolų finansavimo, turto valdymo, mažmeninės bankininkystės, draudimo ir atsiskaitymų už sandorius. Taip pat skaitmeninės technologijos taikomos kreditų, indėlių ir kapitalo pritraukimo rinkose; patikslinama, kad fintech naudojama ne tik turto apskritai, bet ir investicijų valdyje bei kliringo paslaugoms (Thakor, 2020; Wan ir kt., 2023). Verta paminėti, jog fintech galima taikyti ne tik finansų sektoriaus įmonėse. Pavyzdžiui, programinės įrangos, mobiliųjų aplikacijų ir dirbtinio intelekto pritaikymas klientų aptarnavimo versle gali padidinti produktyvumą (Zhang ir kt., 2024). KPMG „Pulse of Fintech 2023“ ataskaitoje teigiama, jog 2023 m. buvo sunkūs metai pasaulio fintech rinkai: tiek bendros fintech investicijos (113,7 mlrd. JAV dolerių), tiek fintech sandorių skaičius (4547) buvo silpniausi nuo 2017 m. Tai daugiausia siejama su pasauliniais iššūkiais – aukšta palūkanų normų aplinka, didelės infliacijos, karinių konfliktų Ukrainoje ir Artimuosiuose Rytuose. Investicijos į fintech sumažėjo visuose pagrindiniuose regionuose, o Azijos ir Ramiojo vandenyno regione jis buvo didžiausias – nuo 51,3 mlrd. JAV dolerių 2022 m. iki vos 10,8 mlrd. JAV dolerių 2023 m. Europoje, Artimuosiuose Rytuose ir Afrikoje (EMEA) investicijos per tą patį laikotarpį sumažėjo nuo 49,6 mlrd. Iki 24,5 mlrd. JAV dolerių. JAV investicijos į fintech technologijas buvo atspariausios – nuo 95,4 mlrd. Dolerių 2022 m. jos sumažėjo iki 78,3 mlrd. Dolerių 2023 m.

Egzistuoja keli indeksai, matuojantys fintech išsivystymo lygį valstybėse. Vienas iš pavyzdžių – Pasaulinis Fintech Indeksas (žr. 1 priedą), sudarytas Findexable 2019 m. Didžiausios indekso reikšmės Europoje priklausė Švedijai, Nyderlandams, Vokietijai ir Lietuvai. Pastebėtina, jog žemi rodikliai kai kuriose ES šalyse (Kroatijoje, Graikijoje, Slovakijoje) gali atsirasti dėl perteklinio finansinių technologijų plėtros reguliavimo. Manoma, jog finansinių technologijų reguliavimą reikia modernizuoti ir harmonizuoti, kad būtų sudarytos vienodos sąlygos visiems rinkos dalyviams: fintech įmonėms, tradicinių finansinių paslaugų teikėjams ir tiems, kurie pirmieji integravo fintech sprendimus į savo verslą. Taip pat svarbu paminėti, jog Europos valstybėse, kuriose fintech indeksas

mažesnis, fintech įmonėse kyla problemų pritraukiant kvalifikuotą darbo jėgą (Rupeika-Apoga ir Wendt, 2021). Tai taip pat gali reikšti, jog ši aplinka ne itin palanki pokyčiams finansų srityje. Pažymėtina, jog pagal kriptovaliutų savininkų skaičių (Findex, 2022) pirmauja Vokietija, Prancūzija ir Italija, tačiau pagal populiacijos procentą, kuris turi kriptovaliutų, pirmauja Prancūzija, Nyderlandai ir Latvija.

Apibendrinant, įmonės yra linkusios dažniau taikyti finansines technologijas, siekdamos padidinti finansinių procesų efektyvumą ir patogumą. Fintech paslaugos ir produktai, kurie apima kriptovaliutas, blokų grandinės technologijas, dirbtinį intelektą ir kitas inovacijas, ne tik padeda įmonių procesus valdyti patogiau, efektyviau, skaidriau, bet ir automatizuoti svarbius procesus. Finansinės technologijos plačiai taikomos įvairaus spektro įmonėse ir neapsiriboja vien finansų sektoriumi, tačiau geografinis specifinio regiono pranašumas fintech efektyvumo prasme kol kas nėra atrastas.

1.4 Finansinių technologijų poveikio tvarumui ištirtumas ir metodai

Kalbant apie fintech poveikio tvariam vystymuisi valstybių lygmeniu ištirtumą, apie fintech implementacijos naudą geografiniu aspektu egzistuoja kelios nuomonės. Pirmasis požiūris, kad finansinių technologijų taikymas yra efektyvesnis aukšto išsivystymo šalyse, yra grindžiamas faktu, jog egzistuojanti infrastruktūra ir teisinė reguliacija sudaro palankesnes sąlygas finansinių technologijų taikymui (Chueca-Vergara ir Ferruz-Agudo, 2021). Kita nuomonė teigia, jog fintech sprendimai ypač naudingi juos taikant mažose ir vidutinėse įmonėse mažiau išsivysčiusiose šalyse (Karim, Naz, Naeem ir Vigne, 2022). Platus panaudojimo laukas leidžia plėsti finansinių technologijų įtakos sferas – įmonės vis labiau linkusios naudoti šį sprendimą ne tik dėl patogumo ir pažangumo tikslų, bet ir dėl aplinkosaugos (Mertzanis, 2023). Pastaroji tema yra ypač aktuali valstybėse priimant gerosios valdysenos taikymo įmonėse standartus, į bausmę orientuotus aplinkosaugos reglamentus, ekologiškus aplinkosaugos reglamentus, subsidijavimo galimybes tvarioms įmonėms ir žaliųjų technologijų atnaujinimo reikalavimus (Zhang ir Liu, 2022; Ronaldo ir Suryanto, 2022).

Verta pastebėti, jog nemaža dalis straipsnių imties, naudotos analizuojant mokslinę literatūrą, tiria Kinijos finansinių technologijų poveikį tvarumui, o mažesnė dalis straipsnių nagrinėja šią temą daugiau nei vienos šalies kontekste arba atskiroje valstybėje (žr. 3 lentelę). Neatrasta tyrimų skirtų ištirti vien Europos arba JAV regiono valstybėms bei firmoms. Matoma išskirtinai didelė straipsnių apie tvarumą koncentracija Kinijoje gali būti pagrįsta faktu, jog tai viena iš didžiausių pasaulio gamintojų ir teršėjų. Valstybė prioritizuoja ekonominį augimą neatsižvelgiant į ekologinę žalą

aplinkai (Du ir kt., 2023). Dėl šios priežasties vis daugiau Kinijos mokslininkų tiria technologijas, kurios būtų veiksmingos mažinant anglies dvideginio pėdsaką kasdieninėje įmonių veikloje bei didinant ekonomikos pajėgumus.

3 lentelė

Finansinių technologijų poveikio tvarumui tyrimai

Fintech poveikio tvarumui tyrimo aprėptis	Tiriamas pogrupis	Poveikis tvarumui ir autorių rekomendacijos	Autoriai
Valstybės	66 valstybės MENA, G9, EBPO ir Pietų Azija	MENA šalyse debesų kompiuterija padės didinti finansinių technologijų diegimą ir finansinę įtrauktį. G9 šalyse sutelktinis finansavimas gali padėti pritraukti lėšų atsinaujinančios energijos projektams. EBPO regione turėtų būti plėtojamos rinkos ir produktai finansinėms technologijoms skatinti. Pietų Azijoje blokų grandinės gali padėti pasiekti geresnį vertingų išteklių, pavyzdžiui, šių šalių gaunamos paramos, panaudojimą.	Awais ir kt., 2023
Valstybės	Kinijos provincijos	Fintech poveikis skatina ekonomikos augimą.	Song ir Appiah-Otoo, 2022
Įmonės	Kinijos listinguotos įmonės	Poveikis yra U formos. Be to, teigiamas fintech poveikis tvarumo rezultatams yra reikšmingesnis nevalstybinėms įmonėms, įmonėms, esančioms miestuose, kurių BVP vienam gyventojui yra mažesnis, ir mažesnėms įmonėms.	Hu ir kt., 2023
Valstybė	Kinija	Fintech mažina skurdą stipriau mažas pajamas gaunančiose provincijose.	Ye ir kt., 2022
Įmonės	Kinijos listinguotos įmonės	Fintech paveikė įmonėse, kuriose yra mažesnis analitikai kritiškai vertina veiklos poveikį ekonomikai.	Liu ir kt., 2022
Valstybė	Kinija	Fintech vaidmuo didinant žaliąjį bendrąjį gamybos veiksmų našumą yra ryškesnis vidurio vakarų regionuose, miestuose, kuriuose nėra išteklių, miestuose, kuriuose galioja silpnesnės aplinkosaugos taisyklės, ir nevalstybinėse įmonėse.	Liu ir kt., 2023
Valstybė	58 valstybės (nepatikslintos)	Fintech skatinimo politika greičiausiai darytų teigiamą poveikį šalių socialiniams-aplinkosauginiams rodikliams.	Mertzanis, 2023
Valstybė	Indija	Norint paremti žaliųjų finansų pažangą, reikia parengti trumpalaikį ir ilgalaikį planą, kuriame būtų numatytas operatyvus politinis dalyvavimas.	Nenavath ir Mishra, 2023
Valstybės	198 pasaulio valstybės	Nors išsivysčiusios ekonomikos šalyse teigiamas fintech ir ekonomikos augimo ryšys yra stipresnis, šio poveikio statistinis reikšmingumas yra didesnis besivystančiose šalyse.	Cevik, 2024

3 lentelės tęsinys.

Įmonės	Kinijos listinguotos įmonės	Fintech poveikis reikšmingesnis nevalstybinėms įmonėms, taip pat centrinio ir vakarinio regionų įmonėms.	Ning ir Zhang, 2023
Įmonės	262 besivystančių valstybių įmonės	Bangladešo mažos ir vidutinės įmonės bei gamybos įmonės turėtų taikyti finansines technologijas (t. y. mobiliąsias finansines paslaugas, internetinę bankininkystę), kad joms būtų lengviau gauti kreditą iš finansų įstaigų.	Siddik, Rahman ir Yong, 2023
Įmonės	Kinijos bankai	Fintech poveikis didesnis bankams, turintiems dideles grynąsias pajamas arba esantiems rytiniame regione.	Wan ir kt., 2023
Įmonės	Besivystančių valstybių įmonės	Įmonės, kurios yra mažiau finansiškai suvaržytos, pasižymi geresniu ESG našumu miestuose, kuriuose yra geriau išvystytos finansinės technologijos. Fintech plėtros poveikis ESG rezultatams yra stipresnis įmonėms, kurios yra mažos, veikia technologijų pramonės šakose ir turi finansų vadovus.	Wang ir kt., 2022
Įmonės	Kinijos listinguotos įmonės	Skaitmeninio finansavimo palengvinantis poveikis ekologiškoms inovacijoms labiau pastebimas ne pelno siekiančiose įmonėse, labai konkurencingose įmonėse ir aplinkosaugos reguliavimo regionuose.	Zhang, 2023

Sudaryta remiantis lentelėje nurodytais autoriais

Kinijos atveju, finansinės technologijos gali palengvinti žaliųjų finansų augimą – jos sukuria efektyvesnes bankų rizikos valdymo ir operacijų pajėgumų sistemas; tačiau verta paminėti, jog fintech plėtros poveikis bankams, turintiems dideles grynąsias pajamas arba esantiems rytiniame regione, yra žymiai didesnis, o tai rodo, kad finansinių technologijų poveikis tvariam vystymuisi nėra vienalytis. (Wan ir kt., 2023). Poveikio nevienalytiškumas atsiskleidžia ir kita prasme – fintech gali reikšmingiau ir veiksmingiau skatinti ekologiškas inovacijas įmonėse, turinčiose mažesnę analitikų optimizmo šališkumą (Liu ir kt., 2022). Tai parodo, jog fintech poveikis tvarumui yra priklausomas nuo įmonės vidaus faktorių, todėl gali skirtis lyginant kompanijas. Pažymėtina, kad fintech diegimas reikšmingiau veikia valstybines įmones, taip pat įmones, įsikūrusias miestuose, kurių BVP vienam gyventojui yra sąlyginai mažesnis bei mažesnes įmones, kurios yra pradiniam vystymosi etape. Regioniniu aspektu Kinijoje didžiausią poveikį tvarumui fintech turi centrinio ir vakarinio regionų įmonėms (Hu ir kt., 2023; Ning ir Zhang, 2023). Tačiau Song ir Appiah-Otoo (2022) papildė, jog Rytų regionas pasižymi didžiausiu fintech augimo ekonomikai poveikiu. Be to, Džedziango provincija turi didžiausią fintech augimo poveikį provincijos lygmeniu. Liu ir kt. (2023) priduria, jog fintech daro didesnę teigiamą poveikį tvarumui miestuose, kuriuose nėra gamtos išteklių, bei kuriuose galioja silpnesnės aplinkosaugos taisyklės, taip pat nevalstybinėse įmonėse. Zhang (2023) teigia, jog fintech poveikis

labiausia jaučiamas ne pelno siekiančiose įmonėse, labai konkurencingose įmonėse ir aplinkosaugos reguliavimo regionuose. Be to, ištyrus 31 provincijas 2011–2020 m. laikotarpiu taikant žiniatinklio paieškos (*angl. web crawler*) technologiją ir žodžių dažnio analizę, paaiškėjo, jog nors fintech adaptacijos raida tarp provincijų regionų yra netolygi, fintech veiksmingai mažina skurdą kiekvienoje provincijoje. Teigiamas fintech poveikis skurdo mažinimui yra daug stipresnis mažas pajamas gaunančiose provincijose nei dideles pajamas gaunančiose provincijose (Ye ir kt., 2022). Kitais atvejais, finansinių technologijų implementacija dažnai turi tendenciją veikti tvarumą U kreivės tendencija – kai fintech iš pradžių riboja, o vėliau skatina tvarią įmonių veiklą (Hu ir kt., 2023).

Ypač įdomus finansinių technologijų diegimo padariniai aplinkos ir ekonominiam tvarumui besivystančiose ekonomikose. Nors išsivysčiusios ekonomikos šalyse teigiamas fintech ir ekonomikos augimo ryšys yra stipresnis, šio poveikio statistinis reikšmingumas yra didesnis besivystančiose šalyse. Tai patvirtina prielaidą, kad finansinės inovacijos gali skatinti ekonomikos augimą (Cevik, 2024). Khiewngamdee ir Yang (2019) teigia, jog fintech ne tik palaiko mažiau išsivysčiusios ekonomikos augimą ir produktyvumą, bet ir mažina žemo lygio kainų kintamumą ir pajamų nelygybę. Bangladeše – pasauliniame drabužių gamybos ir tiekimo centre – atliktas tyrimas naudojant 262 drabužių pramonės įmonių empirinius duomenis paprastųjų mažiausiųjų kvadratų regresijos modelyje atskleidė, jog galimybė gauti finansavimą yra labai svarbi drabužius gaminančių įmonių tvarumui, kadangi tvarumo projektams reikia didelių investicijų. Tačiau egzistuoja paradoksas – atsižvelgiant į gražos neapibrėžtumą, didesnių reikalavimų pradinių išlaidų ir būdingos rizikos, investuotojai dažnai skeptiškai žiūri į galimybę investuoti į tvarumo projektus. Todėl taikant fintech ir skatinant žmonių finansinį raštingumą, gali būti sušvelninti patiriami finansiniai suvaržymai ir pagerintas drabužių gamybos industrijoje dirbančių korporacijų tvarumas (Siddik ir kt., 2023). Kitose besivystančiose ekonomikose esančiose įmonėse, kurios turi mažiau finansinių suvaržymų, egzistuoja geresnis ESG našumas miestuose, kuriuose yra didesnis fintech išsivystymo lygis. Šis rezultatas gautas Wang ir kt. (2022) taip pat pritaikius paprastųjų mažiausių kvadratų regresijos modelį 10 421 listinguojamoms įmonėms. Heterogeniškumo analizė parodė, jog fintech plėtros poveikis ESG rezultatams yra stipresnis įmonėms, kurios yra mažos, veikia technologijų pramonės šakose ir turi finansų vadovus. Nenavath ir Mishra (2023), kurie tyrė fintech poveikį tvarumui Indijoje pabrėžia, jog norint gerinti tvarumo rodiklius, reikia parengti planą, kuriame numatomas politinis dalyvavimas. Tai parodo, jog besivystančiose šalyse itin svarbi valstybės parama ir orientacija į technologijoms ir tvarumu grįstą ekonomiką.

Kalbant apie didesnius pasaulio regionus, svarbu atsižvelgti į jų ekonomikos išsivysymo lygį, nes nuo to gali priklausyti skirtingų finansinių technologijų pritaikymo nauda. Pavyzžiui, MENA šalyse debesų kompiuterija, manoma, padėtų didinti finansinę įtrauktį, G9 šalyse sutelktinis finansavimas padėtų pritraukti lėšų atsinaujinančios energijos projektams, o EBPO regione turėtų būti plėtojamos rinkos ir produktai finansinėms technologijoms skatinti (Awais ir kt., 2023). Mertzanis (2023), ištyręs 66 šalis priduria, jog nors daryti išvadas per anksti, bet galima teigti, jog fintech skatinimo politika greičiausiai darytų teigiamą poveikį šalių socialiniams-aplinkosauginiams rodikliams.

4 lentelė

Regresiniai tyrimai

Regresijos tipas	Autoriai
Panelinė regresija	Nenavath ir Mishra, 2023
	Liu ir kt., 2021
	Liu, Kang ir Wang, 2023
OLS regresija	Wang ir kt., 2022
	Awais ir kt., 2023
	Mertzanis, 2023
	Demir, Pesqué-Cela, Altunbas ir Murinde, 2022
Tarpininkavimo efekto regresijos modelis	Ning ir Zhang, 2023; Liu ir kt., 2022; Ye, Chen ir Li, 2022
Fiksuoto efekto regresijos modelis	Hu ir kt., 2023
	Wan ir kt., 2023
	Li, Fang, ir Liu, 2021
	Cao, Nie, Sun, Sun ir Taghizadeh-Hesary, 2021
	Lin ir Ma, 2022
	Zhang ir Liu, 2022
	Yu ir Li, 2024
Tobino regressija	Zhang, 2023

Sudaryta remiantis lentelėje nurodytais autoriais

Fintech poveikį tvarumui tiriantys autoriai naudoja skirtingus metodus, o tai taip pat gali daryti įtaką rezultatams. Pastebima, jog populiarios kelios regresijų formos: Tobito regresija, dvipusio efekto regresija, tvarpininkavimo efekto regresija, OLS regresija bei panelinė regresija. Tarp nagrinėtų straipsnių dažniausiai taikomas fiksuoto efekto regresijos modelis (žr. 4 lentelę). Tobit

regresija (Zhang, 2023; Zhang ir Liu, 2022) paprastai naudojama, kai priklausomas kintamasis yra cenzūruotas, t. y. turi ribotą intervalą. Fiksuoto efekto regresijos modelyje (Cao ir kt., 2021; Li ir kt., 2021; Lin ir Ma 2022; Wan ir kt., 2023) atsižvelgiama ir į subjekto, ir į laiko fiksuotus efektus, kontroliuojant kintamuosius, kurie skiriasi tarp subjektų, bet ne laike, ir kintamuosius, kurie skiriasi laike, bet ne tarp subjektų. Tarpininkavimo efekto regresijos modelis, taikomas siekiant ištirti, ar nepriklausomo kintamojo poveikiui priklausomam kintamajam tarpininkauja vienas ar keli tarpiniai kintamieji (Hu ir kt., 2023; Ye ir kt., 2022; Liu ir kt., 2022). OLS regresijos modelis yra įprastas regresijos metodas, kurį taiko Awais ir kt. (2023), Demir ir kt. (2022), Mertzanis (2023), Ning ir Zhang (2022) bei Wang ir kt (2022). OLS regresija įvertina vieno ar daugiau nepriklausomų kintamųjų ir priklausomo kintamojo ryšį, minimizuodama stebimų ir prognozuojamų verčių skirtumo kvadratų sumą. Panelinės regresijos modeliai yra naudingi duomenims, kurie yra daugiamačiai (Liu ir kt., 2023; Liu ir kt., 2021; Nenavath ir Mishra, 2023).

Apibendrinant, mokslinių finansinių technologijų poveikio tvariam vystymuisi tyrimuose taikomos įvairios regresijų formos, pavyzdžiui panelinė, OLS, Tobino regresija. Dažniausiai iš straipsnių inties buvo taikoma fiksuotų efektų regresija. Finansinių technologijų poveikis tvarumui dažniausiai nagrinėjamas įmonių, valstybių, arba viso pasaulio kontekste. Didžiausia tyrimų koncentracija atrandama Kinijos regione – tai atspindi šios valstybės, kaip lyderės produkcijos gamyboje ir teršėjos, svarbą visame pasaulyje. Fintech įtaka įmonių tvarumui iš esmės yra teigiama – šių technologijų plėtra skatina žaliųjų finansų augimą, gerina tvarumo rodiklius ir skatina ilgalaikį įmonių rezultatų gerėjimą. Teigiama skaitmeninių finansų įtaka skatina socialinę atsakomybę ir sinergiją tarp finansų institucijų, valstybinių įstaigų bei privačių įmonių. Tačiau taip pat svarbu pabrėžti, jog finansinių technologijų poveikis tvarumui yra nevienalytis, t.y. priklauso nuo valstybės ekonomikos išsivystymo lygmens, įmonės pobūdžio bei regiono, kuriame yra taikomos finansinės technologijos. Dėl šios priežasties yra svarbu atsižvelgti į įmonių bei regionų konteksto specifiką bei finansines technologijas diegti tikslingai, norint pasiekti optimalų teigiamo fintech poveikio tvarumui rezultatą.

1.5 Fintech poveikio tvariam vystymuisi tyrimų kintamųjų apžvalga

Pasaulio valstybės dažnu atveju prioritizuoja ekonomikos plėtrą, tuo tarpu tvarus aplinkos vystymasis tampa antraeiliu, arba net mažiau svarbiu tikslu. Tačiau nors didelis vartojimas gali būti naudingas valstybėms dėl didesnių pajamų, tai lemia įvairias su aplinkos tvarumu susijusias problemas, pavyzdžiui, aukštą CO2 emisijų rodiklį bei didelį neatsinaujinančios energijos vartojimą

(Petushkova, 2022). Tačiau siekiant gerų ekonomikos rezultatų bei mažinti aplinkos taršą gali padėti žaliajo augimo strategijos, kuriomis siekiama šalyse suderinti tiek ekonominę plėtrą, tiek aplinkos apsaugą (Sadowski ir kt., 2023; Sun, Belgacem, Khatoon ir Nazir, 2023). Vienas iš būdų pasiekti tvarų ekonomikos ir aplinkos augimą gali būti finansinės technologijos.

5 lentelė

Tvarumo kintamieji fintech poveikio tvarumui moksliniuose tyrimuose

Priklausomas kintamasis	Konstrukcija	Autoriai
Įmonės ESG našumas	Sudarytas iš įmonių vadovų apklausos duomenų apie tris įmonės tvarumo veiklos dimensijas: aplinkos tvarumo efektyvumą, ekonominį tvarumą ir socialinį tvarumą pagal Likerto skalę.	Siddik ir kt., 2023
	Nustatomas pagal Kinijos vertybinių popierių ESG indeksą, kurį sudaro ir prižiūri Wind Financial Terminal.	Ning ir Zhang, 2023
Įmonių ESG veikla	Hua Zheng ESG reitingų indeksas iš WIND duomenų bazės, skirtas įvertinti įmonių ESG našumą.	Wang ir kt., 2022
Įmonių tvarumas	Tvarumo našumas matuojamas naudojant įmonių ESG rezultatus, kurių reikšmės yra nuo 1 iki 9, pagal Huazheng ESG balą.	Hu ir kt., 2023
Tvarus ekonomikos augimas	Susideda iš finansų sistemos, ekonominio efektyvumo ir aplinkos kokybės valdymo rodiklių.	Nenavath ir Mishra, 2023
Žaliojo augimas	Indeksas, sudarytas iš ekonomikos vystymosi, miesto statybos, energijos tvarumo, išteklių aplinkos ir finansinės paramos rodiklių.	Awais ir kt., 2023
Žalieji finansai	Žalieji kreditai (bankų informacija).	Wan ir kt., 2023
Žaliosios inovacijos/ patentas	Kiekvienais metais korporacijų savarankiškai įgytų žaliųjų išradimų patentų skaičius.	Li ir kt., 2023
	Patentų paraiškų skaičius.	Liu ir kt., 2022
	Patentų duomenys renkami iš Kinijos tyrimų duomenų tarnybų (CNRDS) platformos, kurioje pateikiama išsami įmonės lygio patentų informacija apie Kinijos įmones.	Zhang ir Liu, 2022
Žaliojo augimo indeksas	Vandens lygis, energijos suvartojimas ir oro tarša	Chen, Ma, Li, ir Zhou, 2024
Ekonominis augimas	EQM rodiklis, kuris apima tokius augimo parametrus kaip pramoninių atliekų išmetimas, tenkantis vienam BVP vienetui, sieros dioksido išmetimas, tenkantis vienam BVP vienetui, CO ₂ išmetimas, tenkantis vienam BVP vienetui, miškų plotas (proc. žemės ploto) ir žaliųjų plotų aprėpties rodiklis.	Chen ir kt., 2024; Nenavath ir Mishra, 2023

5 lentelės tęsinys

Tvarus augimas	BVP, žmogaus socialinės raidos indeksas ir aplinkos kokybės indeksas	Fauzi ir Oxtavianus, 2014
Ekonomikos ir aplinkos tvarumas	Grynoji taupymo norma, ekonomikos augimas, industrializacijos lygis, urbanizacijos lygis ir atsinaujinančios energijos vartojimas	Ziolo ir kt., 2020

Sudaryta remiantis lentelėje nurodytais autoriais

6 lentelė

Finansinių technologijų kintamieji fintech poveikio tvarumui moksliniuose tyrimuose

	Nenavath ir Mishra (2023)	Zheng ir kt. (2022)	Banna ir kt. (2021)	Banna ir kt. (2022)	Liu ir Chen (2022)	Suryanto ir kt. (2022)	Khalil ir kt. (2023)	Awais ir kt. (2023)	Huong ir kt. (2021)	Ye ir kt.(202 2)	Cao ir kt.(2021)	Huong ir kt.(202 1)	Zhang ir kt. (2024)	Xie ir Huang (2024)	Cevik (2024)
Fintech paslaugų prieinamumas	Mobiliųjų pinigų agentų (aktyvūs) padaliniai (100 000 suaugusiųjų)	x	x	x											
	Mobiliųjų pinigų agentų (aktyvūs) padaliniai (1000 km ²)	x	x	x											
	Mobiliųjų telefonų abonentų skaičius (% gyventojų)	x													
	Asmenys, besinaudojantys internetu (% gyventojų)	x													
	Bankomatų skaičius (1000 arba 100000 gyventojų)						x	x							
Mobiliosios bankininkystės įgimenu	Aktyvių mobiliųjų pinigų sąskaitų skaičius (1000 suaugusiųjų)	x	x	x					x						
	Mobiliosios ir internetinės bankininkystės operacijų skaičius (1000 suaugusiųjų)	x	x	x											
	Mobiliųjų pinigų operacijų skaičius, (tenkantis 1 000)	x	x	x						x	x				
	Mobiliosios ir internetinės bankininkystės operacijų vertė		x	x					x	x	x				
	Mobiliųjų finansų programėlių parsisiuntimo skaičius					x									
	Vidutinė sandorio vertė, tenkanti vienam mobiliajam mokėjimui								x						
Sutelktinės investicijos, finansavimas ir skolinimas	P2P platformų skaičius				x										
	Sutelktinio investavimo/finansavimo/skolinimo sandorio vertė											x			
	Sutelktinio investavimo/finansavimo/skolinimo kampanijų skaičius	x										x			
	Vidutinė sutelktinio investavimo/finansavimo/skolinimo kampanijos vertė											x			
	Skaitmeninis nuosavo kapitalo finansavimas, JAV dol.												x	x	x
	Skaitmeninis skolinimas, JAV dol.														x

Sudaryta remiantis lentelėje nurodytais autoriais

Tvarus vystymasis – tai išteklių naudojimas dabarties poreikiams patenkinti nepažeidžiant galimybių ateities kartoms naudotis tais pačiais ištekliais. Ekonominis tvarumas yra vienas iš trijų pagrindinių darnaus vystymosi ramsčių greta aplinkos ir socialinio tvarumo. Šios sritys nėra tarpusavyje prieštaraujančios – veikiau jos yra glaudžiai susijusios ir viena kitą stiprina. Ekonominis vystymasis, kuris remiasi tvarumo principais, naudoja gamtos išteklius ir technologijas taip, kad skatinamas ekonominis augimas nedarytų neigiamo poveikio ekosistemoms. Toks požiūris užtikrina aplinkos ir išteklių išsaugojimą ateities kartoms (Vasylieva ir kt., 2019). Tvarų ekonomikos augimą lemia tokie kintamieji, kaip efektyvus gamtos išteklių naudojimas, žaliųjų technologijų diegimas bei finansinių technologijų taikymas, siekiant sumažinti tradicinės ekonominės veiklos neigiamą poveikį aplinkai (Pomi ir kt., 2021). Darnios gyvenimo ir verslo praktikos padeda išsaugoti natūralias ekosistemas, kurios yra gyvybiškai svarbios daugybei augalų ir gyvūnų rūšių.

Dėl daugybės tvaraus vystymosi apibrėžimų ir jų įvairovės šis rodiklis nebuvo įtrauktas į viešai skelbiamą statistiką kaip vienas aiškiai apibrėžtas matmuo. Tačiau mokslinių tyrimų kontekste egzistuoja nemažai interpretacijų, norint atrasti tikslų duomenų objektą, kurį ištyrus, gautas rezultatas būtų tikslus ir tiksliai atspindėtų fintech poveikį tvarumui (žr. 5 lentelę). Įmonės ESG našumas gali būti interpretuojamas vertinant aplauksas, pateiktas įmonių vadovams, kuriose respondentai vertina įmonių efektyvumą tvarumo prasme Likerto skalėje. Taip pat galima naudotis viešai prieinamais ESG vertinimo sistemos duomenimis. Pavyzdžiui, Wang ir kt. (2022) bei Hu ir kt. (2023), naudodamiesi Huazheng ESG reitingų indeksu iš WIND duomenų bazės sudaro ESG indeksą. Kitoks vertinimas taikomas bankų tvarumui – šiuo atveju atsižvelgiama į skiriamų žaliųjų kreditų kiekį eurai (Wan ir kt., 2023).

Dar vienas būdas įvardinti tvarumą, ypač valstybės kontekste, yra sudaryti žaliųjų inovacijų, arba kitaip – patentų indeksą. Jis parodo, kiek įmonių kuria tvarumo inovacijas. Tačiau tyrėjų nuomonės išsiskiria patentų stadijos validumo atžvilgiu – indeksas gali būti sudaromas tiek iš patvirtintų patentų (Li ir kt., 2023), tiek iš bendro pateiktų paraiškų patentams gauti skaičiaus. Tiriant bendrą valstybės ekonomikos tvarumą, Nenavath ir Mishra (2023) atsižvelgia į finansų ir aplinkos kokybės valdymo sistemos bei ekonominio efektyvumo rodiklius, o Awais ir kt. (2023) formuoja indeksą, kurį sudaro ekonomikos vystymosi, miesto statybos, energijos tvarumo bei paramos (finansinių ir kitų išteklių) rodikliai. Pastarasis tvarumo rodiklis, lyginant su pirmuoju, įtraukia detalesnes dedamąsias – atsižvelgia į energetiką ir miesto infrastruktūrą. Šias dedamąsias yra sunkiau kiekybiškai išmatuoti, tačiau tai padeda atskleisti detalesnį tvarumo šalyje vaizdą. Taip pat Fauzi ir Oxtavianus (2014), analizuodami ekonomikos, visuomenės ir aplinkos pusiausvyrą, vertino tvarų

vystymąsi per sudėtinį rodiklį, apimančią bendrąjį vidaus produktą (BVP), žmogaus socialinės raidos indeksą ir aplinkos kokybės indeksą. Ziolo, Jednak, Savić ir Kragulj (2020) naudojo penkis pagrindinius rodiklius: grynąją taupymo normą, koreguotą atsižvelgiant į nuostolius dėl kietųjų dalelių išmetimo, ekonomikos augimą, industrializacijos lygį, urbanizacijos lygį ir atsinaujinančios energijos vartojimą. Šie rodikliai buvo skirti vertinti darnaus ekonomikos vystymosi aspektus ir jų tarpusavio ryšį.

Ankstesnių mokslinių straipsnių, tiriančių fintech poveikį tvarumui, galime šias technologijas suskirstyti į tris pogrupius: su fintech prieinamumu, mobiliąja bankininkyste bei sutelktiniu finansavimu, investavimu ir skolinimu susijusiais rodikliais (žr. 6 lentelę). Fintech prieinamumą atspindintys kintamieji apima aktyvių mobiliųjų pinigų agentūrų, mobiliųjų telefonų abonentų, internetu besinaudojančių asmenų bei bankomatų skaičių. Pavyzdžiui, Zheng ir kt. (2024) ir Banna, Hassan ir Rashid (2021) tyrė aktyvių mobiliųjų pinigų agentūrų skaičių, pabrėždami agentūrų tinklų reikšmę tvariam ekonomikos vystymuisi. Tokie kintamieji, kaip aktyvių mobiliųjų pinigų sąskaitų skaičius 1000 suaugusiųjų bei mobiliosios ir internetinės bankininkystės operacijų skaičius suteikia įžvalgų apie mobiliąją bankininkystę remiančią infrastruktūrą. Į sutelktinį finansavimą ir skolinimą atsižvelgia tik keli autoriai – Nenavath ir Mishra (2023), Liu ir kt. (2021) bei Huong, Puah ir Chong (2021) – pasirinkdami tokius kintamuosius kaip P2P platformų skaičius, sutelktinio finansavimo sandorių vertė, sutelktinio finansavimo kampanijų skaičius ir vidutinė vertė. Keli papildomi rodikliai šiame pogrupyje – skaitmeninis nuosavo kapitalo skolinimas bei skaitmeninis skolinimas.

Apibendrinant, tvarumo apibrėžtis yra sudėtinga ir daugialypė, todėl jos vertinimas priklauso nuo konteksto ir naudojamų metodų. Tvarumo analizė apima tiek ekonominius, socialinius, tiek aplinkosaugos aspektus, kuriuos skirtingi tyrėjai matuoja įvairiais rodikliais, pavyzdžiui, BVP, ESG indeksais ar energijos vartojimo rodikliais. Nepaisant prioriteto, dažnai teikiamo ekonomikos plėtrai, žaliojo augimo strategijos ir inovatyvūs sprendimai, taip pat ir finansinės technologijos, leidžia suderinti ekonominį augimą su aplinkos apsauga, siekiant ilgalaikio darnaus vystymosi tikslų. Tyrimuose fintech kintamuosius dažniausiai atstoja atstoja su fintech prieinamumu, mobiliąja bankininkyste bei sutelktiniu finansavimu, investavimu ir skolinimu susijusį kintamieji.

Apibendrinant literatūros analizės rezultatus, finansinės technologijos turi daugialypį poveikį tvariam vystymuisi, kuris apima teigiamus ir neigiamus aspektus. Teigiamo poveikio pavyzdžiai apima kapitalo prieinamumo ekologiškiems projektams didinimą, finansų rinkų demokratizavimą, naujoviškų verslo modelių kūrimą ir įmonių bei valstybių tvarumo rodiklių gerinimą. Tačiau kartu

egzistuoja ir neigiamos pusės, tokios kaip kibernetinio saugumo rizika ir padidėjęs energijos vartojimas, ypač susijęs su kriptovaliutomis ir blokų grandinės technologijomis. Taip pat fintech poveikis tvarumui skiriasi priklausomai nuo regiono, ekonominio konteksto, įmonių pobūdžio ir technologijų išsivystymo lygio. Pavyzdžiui, Kinija yra ypač svarbus regionas, kur fintech tyrimai dažnai koncentruojasi dėl šalies reikšmės pasaulio gamybos ir taršos kontekste, tačiau trūksta tyrimų, kurie fokusuojasi į Europos Sąjungos tvarumą. Verta paminėti, jog daugiausiai mokslininkų naudoja regresinę analizę su tikslu ištirti fintech ir tvarumo ryšį. Valstybės inovatyvumo lygis taip pat svarbus rodiklis, kuris lemia inovacijų (taigi ir fintech) poveikį ekonomikos ir aplinkos tvarumui, kaip teigiama EMT teorijoje. Svarbu pabrėžti, kad tvarumas yra sudėtinga sąvoka, kuri apima ekonominius, socialinius ir aplinkosaugos aspektus, todėl fintech poveikio vertinimas reikalauja kompleksinio požiūrio. Derinant ekonominį augimą su aplinkos apsauga ir tvarumu fintech tampa reikšmingu įrankiu siekiant ilgalaikio darnaus vystymosi tikslų. Galiausiai, siekiant maksimizuoti teigiamą fintech poveikį ir sumažinti galimą žalą, būtina atsižvelgti į regiono ir sektoriaus specifiką, taip pat diegti technologijas tikslingai ir strategiškai. Tai padeda užtikrinti, kad finansų technologijos prisidėtų prie visapusiško tvarumo skatinimo.

2. FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO TVARIAM VYSTYMUISI TYRIMO METODOLOGIJA

2.1 Finansinių technologijų poveikio tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi tyrimo struktūra ir apribojimai

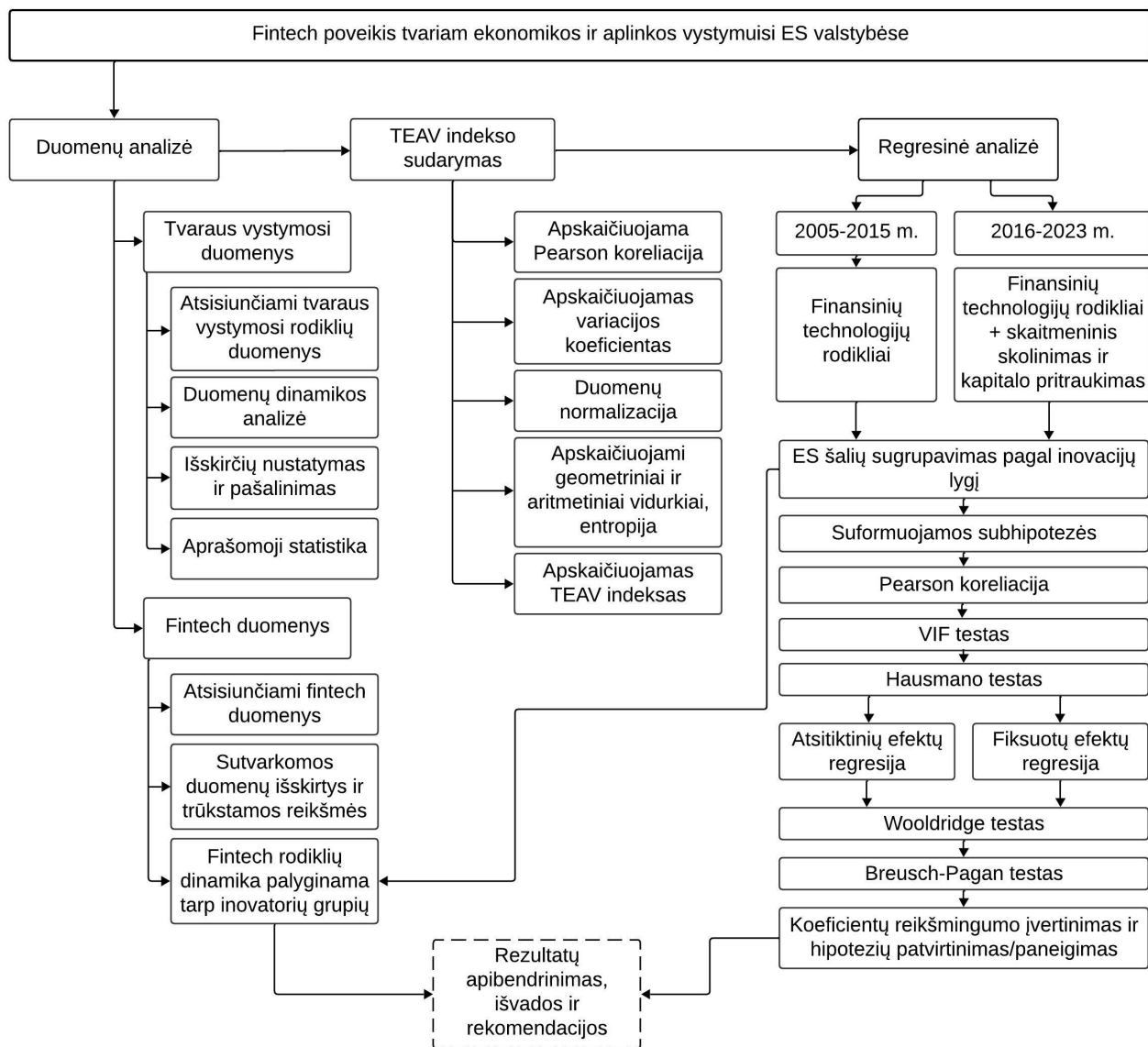
Siekiant ištirti, ar finansinės technologijos turi poveikį tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi, yra tiriama finansinių technologijų įtaka tvarumo indeksui Europos Sąjungos valstybėse 2005-2023 m. laikotarpiu. Mokslinė literatūra, tiriant skirtingas geografijas patvirtino, jog finansinės technologijos daro reikšmingą įtaką ekonomikos vystymuisi (Awais ir kt., 2023; Khalil, Damrah, Bajaher ir Shawtari, 2023; Liu ir Walheer, 2022 m.). Remiantis tyrimo tikslu – nustatyti fintech poveikį tvariam ES valstybių vystymuisi, yra formuojama pagrindinė tyrimo hipotezė:

H: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos valstybėse.

Tyrimo eigą sudaro trys pagrindiniai žingsniai: duomenų analizė, TEAV indekso sudarymas bei regresinė analizė (žr. 2 pav.). Pirma, surenkami, susisteminti duomenys bei atliekama duomenų dinamikos ir aprašomosios statistikos analizė (Liu ir kt., 2023); tuomet suformuojamas TEAV indeksas. Kadangi atlikus literatūros analizę paaiškėjo, jog valstybių inovatyvumo lygis remiantis EMT daro reikšmingą įtaką inovacijų poveikiui tvarumui, todėl tyrime ES valstybės sugrupuojamos pagal inovacijų lygį ir suformuluojamos subhipotezės. Siekiant atskleisti fintech regresorių ryšį skaičiuojama Pearson koreliacija. Koreliacijos koeficientų interpretacija įvairiose disciplinose ir tyrimuose skiriasi. Pagal plačiai naudojamas Coheno rekomendacijas 0-0,10, 0,30-0,5 ir 0,50-1 koreliacijos koeficientai atitinkamai laikomi mažais, vidutiniais ir dideliais (Hemphill, 2003; Franke, 2010). Tačiau didelė koreliacija ekonomikos srityje apibrėžiama kaip didesnė nei $\pm 0,33$ (Doucouliagos, 2011). Prieš vykdant regresijos tyrimą, atliekamas VIF testas. Kintamieji, kurių VIF didesnis negu 10 buvo pašalinami iš regresijos lygties, pradedant nuo to kintamojo, kurio VIF reikšmė didžiausia. Taip pat Hausmano testo pagalba nustatoma kiekvieno panelinės regresijos modelio specifikacija – fiksuoto poveikio, arba atsitiktinio poveikio. Hausmano testo P reikšmei esant mažiau negu 0,05, tinkamesnis formatas – fiksuotojo poveikio regresija. Pirmoji regresinė analizė atliekama 2005-2015 m. periodu, o antroji 2016-2023 m. periodu. Antrajame periode į analizę įtraukiami du papildomi nepriklausomi finansinių technologijų kintamieji, kurie yra prienami tik nurodytais metais.

2 paveikslas

Finansinių technologijų poveikio tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi struktūrograma



Sudaryta autorės, naudojant „Lucidchart“ programinę įrangą

Bendroji panelinės regresijos forma, naudojama atliekant analizę, suformuota ir adaptuota tyrimui pagal Wan ir kt. (2023) (žr. 10 formulę).

$$TEAV_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 DK_{i,t} + \beta_2 KK_{i,t} + \beta_3 BI_{i,t} + \beta_4 IB_{i,t} + \beta_5 SS_{i,t} + \beta_6 SKP_{i,t} + \beta_7 MKS_{i,t} + \epsilon_{ijt}; \quad [10 \text{ formulė}]$$

Kur $TEAV_{i,t}$ – priklausomas kintamasis i valstybei t metais, α_i yra konkrečios valstybės efektas (angl. intercept) fiksuoto efekto atveju, arba atsitiktinių efektų modelio atveju – bendras efektas ir

atsitiktinis efektas $\alpha + u_i$, β – koeficientų vektorius, $DK_{i,t}$, $KK_{i,t}$, $Bi_{i,t}$, $IB_{i,t}$, $SS_{i,t}$, $SKP_{i,t}$, $MKS_{i,t}$ – nepriklausomų kintamųjų vektorius i valstybei t metais, ϵ – paklaida pagal įmonės sektorių i , valstybę j ir metus t .

Atlikus regresinę analizę, atliekamas Breusch-Pagan testas, kuris nurodo, ar modelis yra homoskedastiškas, ar heteroskedastiškas. Visų modelių P reikšmės didesnės, negu 0,05, leidžia priimti nulinę, heteroskedastiškumą neigiančią, hipotezę. Autokoreliacija testuojama Wooldridge testu. P reikšmės, didesnės, negu 0,05, leidžia priimti nulinę, autokoreliaciją neigiančią, hipotezę. Aptikus autokoreliaciją arba heteroskedastiškumą naudojamos klasterizuotos patikimos standartinės paklaidos (angl. clustered robust standard errors). Toliau atsižvelgiama į kiekvieno modelio kintamojo koeficientų įvertinimą. Statistinis hipotezių reikšmingumas nustatomas remiantis P statistikos reikšmėmis 95% pasitikėjimo lygmeniu, susietomis su kiekvienu kintamuoju. Modelio tinkamumo statistika vertinama naudojant P statistiką bei determinacijos koeficiento rodiklį. Rezultatai interpretuojami tyrimo klausimų ir hipotezių kontekste. Galiausiai, apibendrinami tyrimo rezultatai, pateikiamos išvados ir rekomendacijos.

Šio tyrimo apribojimas – mažas duomenų apie finansines technologijas prieinamumas, todėl buvo pasirinktos senesnės kartos finansinės technologijos. Duomenys taip pat nebuvo prieinami 2021-2023 metais skaitmeninio skolinimo ir skaitmeninio kapitalo pritraukimo kintamiesiems, todėl juos reikėjo prognozuoti. Taip pat taikant fiksuotų efektų panelinės regresijos modelį kontroliuojamas laike nepastebimas heterogeniškumas tarp subjektų, tačiau negalima atsižvelgti į laike nepastebimus veiksnius, kurie gali turėti įtakos priklausomam kintamajam.

2.2 Tvarumo indekso sudarymo eiga

Šio darbo kontekste priklausomasis kintamasis – tvaus ekonomikos ir aplinkos vystymosi indeksas TEAV. Šis priklausomas kintamasis aprėps du tvarumo aspektus: tvarų aplinkos bei ekonomikos vystymąsi (žr. 7 lentelę). Ekonomikos tvarų vystymąsi atspindindi trys rodikliai – populiacijos augimas, BVP augimas bei industrijos pridėdami vertė. Populiacijos augimas skaičiuojamas kaip gyventojų skaičiaus augimas procentais per metus; BVP augimas skaičiuojamas vienam žmogui JAV doleriais, o pramonės pridėdami vertė skaičiuojama procentais nuo BVP, įtraukiant ir statybos sektoriaus pridėdamią vertę. Šie rodikliai pasirinkti remiantis Awais ir kt. (2023). Tvaraus aplinkos vystymosi rodikliai – CO₂ emisijos milijonais kubinių tonų bei neatsinaujinančios elektros sunaudojimas, arba kWh vienam gyventojui (Awais ir kt., 2023; Nenavath ir Mishra, 2023). Pramonės pridėamosios vertės (IND kintamasis) ir CO₂ emisijų (CO₂ kintamasis)

duomenys gaunami iš Pasaulio Vystymosi Indekso („World Development Index“ - WDI), esančio „Worldbank“ duomenų bazėje. BVP augimo duomenys (GDP kintamasis) gaunami iš Tarptautinio valiutos fondo (TVF) duomenų bazės. Likusių rodiklių šaltinis – OECD. Populiacijos augimo (POP kintamasis) ir elektros naudojimo (EC kintamasis) duomenys gauti iš ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (OECD). Kinatmųjų POP ir GDP padidėjimas lems TEAV indekso didėjimą, tuo tarpu IND, CO2 ir EC padidėjimas lems indekso mažėjimą. CO2 emisijoms ir neatsinaujinančiai elektros energijai mažėjant, daroma mažesnė žala aplinkai; pramonės plėtra gali būti sietina su neigiamu poveikiu aplinkai ir ekonomikos augimui (Ghasemi, Rajabi ir Aghakhani, 2023; Iheoma ir Jelilov, 2017; Narkhede ir Dohale, 2024).

7 lentelė

TEAV indekso rodikliai

Tipas	Indeksas	Kintamasis	Aprašymas	Autoriai	Šaltinis
Tvarus ekonomikos vystymasis	POP	Populiacijos augimas	Gyventojų skaičiaus augimas per metus, %	Awais ir kt., 2023	OECD
	GDP	BVP augimas	BVP vienam žmogui, JAV dol.	Awais ir kt., 2023	IMF
	IND	Pramonės pridėdami vertė	Pramonė (įskaitant statybą), pridėtinė vertė (% BVP)	Awais ir kt., 2023	WDI
Tvarus aplinkos vystymasis	CO2	CO2 emisijos	Metinės CO2 emisijos, milijonais kubinių tonų	Nenavath ir Mishra, 2023	WDI
	EC	Elektros naudojimas	Elektros energijos suvartojimas/gyventojų skaičius (kWh vienam gyventojui)	Awais ir kt., 2023	OECD

Sudaryta autorės

Indeksas konstruojamas pagal Zheng, Ab-Rahim ir Jing (2022) metodologiją. Visų pirma, kiekvienai šaliai surinkus atitinkamus duomenis, yra surandamos išskirtys, kurios gali iškreipti tolimesnius rezultatus. Europos Komisija (2020) nurodo, kad rodikliai, kurių asimetrijos koeficiento (žr. 1 formulę) reikšmė didesnė nei 2,5, o eksceso koeficientas (žr. 2 formulę) – didesnis nei 3, rodo, kad duomenyse egzistuoja išskirčių.

$$\text{Asimetrijos koeficientas} = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^3 / N}{s^3}; \quad [1 \text{ formulę}]$$

$$\text{Eksceso koeficientas} = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^4 / N}{s^4}; \quad [2 \text{ formulę}]$$

Kur Y_i – stebėjimo reikšmės, $\bar{Y}$ – reikšmių vidurkis, s – standartinis nuokrypis, N – stebėjimų skaičius.

Vėliau turi būti atlikta koreliacijos analizė, siekiant išvengti didelės koreliacijos tarp kintamųjų. Šiai analizei naudojama Pearson koreliacija (žr. 3 formulę). Basta, DeLong ir Basta (2014) siūlė pašalinti rodiklius, kurių koreliacija didesnė nei 0,8, o mažesnė koreliacija užtikrina, šio tyrimo rodiklių statistinę įvairovę.

$$r_{xy} = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)s_x s_y} \quad [3 \text{ formulę}]$$

Kur r_{xy} - koreliacijos koeficientas tarp x ir y kintamųjų. x_i – x kintamojo stebėjimo reikšmės, y_i – y kintamojo stebėjimo reikšmės $\bar{x}$ – x kintamojo reikšmių vidurkis, $\bar{y}$ – y kintamojo reikšmių vidurkis s_x – x kintamojo standartinis nuokrypis, s_y – y kintamojo standartinis nuokrypis n – stebėjimų skaičius.

Toliau būtina atlikti diskriminacinę analizę su tikslu užtikrinti, jog iš duomenų būtų galima atpažinti analizuojamo objekto požymių skirtumus. Jei rodiklio reikšmės visuose vertinamuose regionuose yra panašios, vadinasi, šio rodiklio diskriminacija yra per silpna, kad būtų galima atpažinti šių regionų darnaus vystymosi lygio skirtumus. Dažnai šiai analizei naudojamas variacijos koeficientas (Hák, Janoušková ir Moldan, 2016) (žr. 4 formulę). Variacijos koeficientas, kuris yra mažesnis negu 0,12 rodo, kad kintamojo reikšmės yra pernelyg vienodos, kad galima būtų padaryti išvadas apie kiekvieną regioną.

$$\text{Variacijos koeficientas} = \frac{s_i}{\bar{x}}, \quad [4 \text{ formulę}]$$

Kur s_i – standartinis nuokrypis i stebėjimams, $\bar{x}$ – x kintamojo reikšmių vidurkis.

Kadangi duomenys turi skirtingus matavimo vienetus, norint juos suvienodinti, atliekama duomenų normalizacija (žr. 5 formulę). Duomenys normalizuojami taikant min-max normalizavimą į bendrą skalės intervalą nuo 1 iki 100. Tai atliekama su tikslu užtikrinti duomenų palyginamumo galimybę.

$$I_q^t = \left(\frac{x_q^t - \min(x_q)}{\max(x_q) - \min(x_q)} * 99 \right) + 1; \quad [5 \text{ formulę}]$$

Kur I_q^t – normalizuota reikšmė kintamajam q ir laikotarpiui t , x_q^t – pradinė q -ojo kintamojo reikšmė laikotarpiu t , $\max(x_q)$ – didžiausia reikšmė tarp visų q -ojo kintamojo reikšmių duomenų rinkinyje, $\min(x_q)$ – mažiausia reikšmė tarp visų q -ojo kintamojo reikšmių duomenų rinkinyje.

Vėliau kiekvienos dimensijos balai apibendrinami taikant tris metodus – aritmetinį vidurkį (žr. 6 formulę), geometrinį vidurkį (žr. 7 formulę) ir entropijos metodą. Iš normalizuotų duomenų išvedamas aritmetinis vidurkis, kad būtų apskaičiuotas kiekvienos dimensijos (kiekvienos šalies atitinkamu laiko momentu) balas, kuriame kiekvienam rodikliui taikomas vienodas svoris. Daugumoje sudėtinių indeksų daroma prielaida, kad kiekvieno kintamojo svoris yra vienodas, nes manoma, kad kiekvienas kintamasis yra vienodai svarbus (Greco, Ishizaka, Tasiou ir Torrisi, 2018).

$$am = \frac{\sum x}{n}; \quad [6 \text{ formulę}]$$

Kur am – aritmetinis vidurkis, $\sum x$ - tai yra suma visų x reikšmių, kurios priklauso analizuojamam rinkiniui, n – stebėjimų skaičius.

$$gm = \sqrt[n]{x_1 \dots x_n}; \quad [7 \text{ formulę}]$$

Kur gm – geometrinis vidurkis, x_n - kintamojo reikšmės n -tajam laikotarpiui, n – stebėjimų skaičius.

Entropijos metodas šiek tiek skiriasi nuo aritmetinio ir geometrinio vidurkių, nes jis sudarytas iš objektyviojo svorio (Shannon, 1948) (žr. 9 formulę).

$$w_j = \frac{(1-E_j)}{n-\sum_{i=1}^n E_j}; \quad [8 \text{ formulę}]$$

Kur w_j – tai svoris, apskaičiuotas konkrečiam elementui j , E_j – entropijos rodiklis j kintamajam, n – bendras elementų skaičius, $\sum_{i=1}^n E_j$ – visų entropijos būdu apskaičiuota reikšmių suma.

Tuomet entropijos svoris dauginamas iš atitinkamos dimensijos balų ir taip apskaičiuojamas entropijos metodo rezultatas. Galutinis indekso ESG balas, gaunamas išvedus aritmetinio vidurkio (am), geometrinio vidurkio (gm) ir entropijos metodo (e), balų vidurkį (Rahma, Fauzi, Juanda ir Widjojanto, 2019) (žr. 10 formulę).

$$TEAV = \frac{am+gm+w}{3} \quad [9 \text{ formulę}]$$

Taigi, šiame darbe ekonomikos ir aplinkos tvaraus vystymosi indeksas (TEAV) naudojamas kaip priklausomasis kintamasis, apimantis ekonomikos (populiacijos augimas, BVP augimas ir pramonės pridėdami vertė) ir aplinkos tvarumo aspektus (CO2 emisijos ir neatsinaujinančios elektros sunaudojimas). Šis indeksas sudaromas apskaičiuojant asimetrijos ir eksceso koeficientus,

koreliaciją, variacijos koreficientą, normalizuojant duomenis bei apskaičiuojant aritmetinį, geometrinį ir entropijos metodu apskaičiuotus vidurkius.

2.3 Nepriklausomi kintamieji

Nepriklausomi kintamieji yra kintamieji, kurių įtaka bus matuojama priklausomam kintamajam, t.y. TEAV indeksui (žr. 8 lentelę). Tyrime bus naudojami septyni finansines technologijas atspindintys kintamieji. Penki iš jų – kreditinių ir debetinių kortelių skaičius; bankininkystės mokėjimų infrastruktūros modernizaciją atspindintys kintamieji – mokėjimo kortelių skaitytuvų, bankomatų bei internetinės bankininkystės vartotojų skaičius – bus naudojami tiek pirmojo (2005-2015 m.), tiek antrojo (2016-2023 m.) periodo tyrimuose.

8 lentelė

Fintech kintamieji

Grupė	Indeksas	Kintamasis	Aprašymas	Autoriai	Šaltinis
Mokėjimų technologijos	DK	Debetinės kortelės	1 mln.	-	ECB duomenų portalas
	KK	Kreditinės kortelės	100 tūkst.	-	ECB duomenų portalas
	MKS	Mokėjimo kortelių skaitytuvai	1 mln. gyventojų, nurodyta tūkstančiais	-	Šalių centriniai bankai, Eurostat
	B	Bankomatai	100 tūkst. gyventojų	Awais ir kt., 2023; Khalilir kt., 2023	Šalių centriniai bankai, Eurostat
	IB	Internetinės bankininkystės vartotojų skaičius	100 tūkst.	Banna, Mia, Nourani ir Yarovaya, 2022; Banna ir kt., 2021; Zheng ir kt., 2024	Šalių centriniai bankai, WDI
Alternatyvios finansinės technologijos	SS	Skaitmeninis skolinimasis	Bendra transakcijų vertė, mln. JAV dol.	Huong ir kt., 2021	Kembridžo Alternatyvių Finansų Centras
	SKP	Skaitmeninis kapitalo pritraukimas	Bendra transakcijų vertė, mln. JAV dol.	Huong ir kt., 2021	Kembridžo Alternatyvių Finansų Centras

Sudaryta autorės

Antrojo periodo tyrime įtrauktos alternatyviosios finansinės technologijos, kurias šiame tyrime reprezentuoja skaitmeninio skolinimo bei skaitmeninio kapitalo pritraukimo kintamieji. Skaitmeninio kapitalo pritraukimo konstruktas yra sudarytas iš duomenų, kurie apima kelis subsegmentus: investavimu grįstas sutelktinis finansavimas (nuosavo kapitalo, NT, bendruomenės

akcijų bei pajamų pagrindu) bei ne investavimu grįstas sutelktinis finansavimas. Skaitmeninio skolinimo konstruktas sudarytas iš balanso, P2P, skolos ir faktoringo skolinimo subsegmentų. Debeto ir kredito kortelių naudojimas ankstesniuose tyrimuose, orientuotuose į fintech poveikio analizę, neįtraukiamas tarp kintamųjų, tačiau literatūroje teigiama, jog tai taip pat yra naujos kartos bankų lygmens finansinė technologija (Kalyani, 2018).

Renkant duomenis praleistos reikšmės, bei alternatyvių finansinių technologijų kintamieji 2021-2023 m. laikotarpiui buvo prognozuojami naudojant turimus istorinius duomenis ir taikant eksponentinio išlyginimo algoritmą.

Apibendrinant, panelinė fiksuoto arba atsitiktinio poveikio regresija bus pasitelkta tyrime norint atskleisti, ar finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos valstybėse 2005-2023 m. Tyrimo metu atliekama statistinė duomenų analizė, šalys sugrupuojamos į grupes pagal inovacijų lygį, sudaromas tvarumo indeksas TEAV, atliekami regresijos testai bei galiausiai pateikiami rezultatai.

3. FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO TVARIAM EKONOMIKOS IR APLINKOS VYSTYMUISI TYRIMAS

3.1 Tvarumo indekso rodikliai

Siekiant ištirti finansinių technologijų poveikį tvarumui aptariami priklausomojo kintamojo, t.y. tvarumo indekso dedamųjų duomenys analizuojamam 2005-2023 laikotarpiui: CO2 emisijos mln. kubinių tonų, pramonės (įskaitant statybą) pridėtinė vertė (% BVP), BVP vienam gyventojui, metinis populiacijos augimas, elektros energijos suvartojimas vienam gyventojui. Pirmasis kintamasis, iš kurio susideda tvarumo indeksas yra CO2 emisijos (žr. 9 lentelę).

9 lentelė

CO2 emisijos, mln. kubinių tonų

Šalis	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Pokytis, %
Airija	48,2	47,6	47,7	47,4	42,2	41,8	38,1	38,2	37,3	36,9	38,7	40,4	39,1	39,0	37,3	35,1	37,5	38,8	34,4	-28%
Austrija	79,1	76,8	74,1	73,5	67,3	72,0	69,9	67,3	67,8	64,2	66,4	67,2	69,6	66,6	68,0	62,1	66,0	61,5	58,6	-26%
Belgija	125,6	123,9	120,5	120,2	107,8	114,6	105,1	102,4	102,7	97,0	101,1	99,6	99,1	100,0	99,5	91,1	95,7	89,6	83,4	-34%
Bulgarija	50,6	51,8	55,7	54,0	45,8	47,8	53,1	48,3	42,6	45,2	48,1	45,3	47,4	43,5	42,2	36,5	42,3	46,1	36,1	-29%
Čekija	125,7	126,6	128,4	123,0	115,0	117,5	115,2	111,3	106,7	104,3	105,0	106,7	107,8	106,4	101,0	91,7	96,7	98,0	85,6	-32%
Danija	51,5	59,5	54,7	51,3	48,9	49,2	44,2	39,9	41,8	37,6	35,1	36,9	34,7	34,6	31,0	28,3	29,6	29,1	27,3	-47%
Estija	17,1	16,4	19,9	17,8	14,4	19,0	19,0	17,8	19,7	18,8	15,8	17,5	18,7	17,9	12,3	9,2	10,4	10,3	10,0	-41%
Graikija	113,9	112,4	114,5	111,1	104,3	97,4	94,5	91,4	81,7	78,6	74,9	71,4	74,8	71,8	65,8	55,6	57,6	59,7	55,2	-52%
Ispanija	368,3	359,7	367,4	335,9	296,5	282,9	283,8	278,1	251,9	254,2	270,8	259,6	273,6	268,6	250,7	213,6	230,3	245,6	221,6	-40%
Italija	502,3	496,9	490,7	479,1	425,0	436,5	424,7	404,3	370,3	350,1	361,9	358,8	353,4	349,8	340,4	303,3	337,2	338,1	313,5	-38%
Kipras	8,0	8,2	8,5	8,7	8,5	8,1	7,8	7,3	6,6	7,0	7,0	7,4	7,5	7,3	7,3	6,9	7,0	7,0	7,2	-10%
Latvija	7,8	8,3	8,6	8,2	7,5	8,6	7,8	7,5	7,4	7,2	7,3	7,2	7,2	7,9	7,7	7,0	7,2	6,6	6,5	-17%
Lenkija	322,8	336,6	335,9	329,6	316,0	334,2	333,6	326,0	321,9	309,6	312,7	323,5	336,8	336,1	317,7	302,4	331,1	323,1	289,3	-10%
Lietuva	13,9	14,2	15,5	14,9	12,8	13,8	14,0	14,1	13,2	12,9	13,1	13,1	13,3	13,4	13,7	13,5	13,8	12,7	12,5	-10%
Olandija	177,9	173,0	172,7	175,7	170,3	182,4	169,1	165,5	164,9	157,5	163,8	164,7	162,2	158,1	152,5	136,7	139,9	125,4	118,7	-33%
Portugalija	69,6	64,8	62,4	60,0	57,1	52,9	51,7	49,9	48,1	47,9	52,2	50,4	55,1	51,4	47,5	41,7	39,9	41,6	37,2	-47%
Prancūzija	416,2	406,3	396,2	389,4	371,0	376,6	354,1	356,4	358,5	327,0	331,4	334,0	336,9	322,1	315,4	281,5	306,8	297,5	272,5	-35%
Rumunija	101,8	104,3	109,0	107,9	88,5	86,1	92,8	91,1	79,4	79,1	78,0	76,7	79,6	80,3	76,9	74,0	77,2	73,5	68,2	-33%
Slovakija	42,8	42,6	41,0	41,4	37,6	38,4	38,0	35,9	35,6	33,7	34,5	34,9	36,1	36,1	33,8	31,1	35,2	34,2	30,7	-28%
Slovėnija	16,9	17,2	17,3	18,3	16,2	16,5	16,4	15,8	15,1	13,6	13,6	14,5	14,6	14,5	14,0	12,9	13,1	12,7	11,3	-33%
Suomija	57,0	68,4	66,8	58,6	55,9	64,1	56,6	51,1	51,7	47,6	44,2	47,2	44,7	45,7	42,5	37,7	37,9	36,2	31,6	-45%
Švedija	53,9	53,7	53,0	50,9	47,2	53,1	49,2	46,7	45,2	43,5	43,4	43,4	42,5	42,0	41,0	36,7	38,5	38,1	36,6	-32%
Vengrija	60,4	59,7	58,6	57,3	51,5	52,1	50,3	46,8	43,7	43,8	46,7	47,2	49,6	49,5	49,3	47,3	48,6	44,4	40,2	-33%
Vokietija	865,5	877,5	850,2	852,9	788,3	831,1	807,6	812,8	833,8	794,7	798,1	801,7	786,0	754,8	707,5	647,3	678,8	665,6	596,2	-31%
Vid. reikšmė	159	159	157	154	141	146	142	139	135	129	132	132	133	129	123	112	119	117	107	-33%

	Didžiausia reikšmė	Didžiausi pokyčiai
	Mažiausia reikšmė	Mažiausi pokyčiai

Sudaryta autorės

Visose tiriamose valstybėse pastebima CO2 išmetimo mažėjimo tendencija. Tai rodo ir CO2 emisijų vidurkis, kuris nuo 2005 m. iki 2023 m. sumažėjo per 50 mln. kubinių tonų nuo 154 iki 104 mln kubinių tonų, t.y. -33%. Didžiausias CO2 emisijų sumažėjimas matomas Graikijoje (-52%), bei

-47% pokytis Danijoje ir Portugalijoje, o mažiausias (-10%) sumažėjimas stebimas Lietuvoje, Lenkijoje ir Kipre. Spartų anglies dioksido dujų mažėjimą ES galima paaiškinti Žaliojo kurso ir kitomis politinėmis iniciatyvomis, kuriomis skatinama diegti atsinaujinančiąją energiją, diegti ekologiškų technologijų inovacijas ir didinti energijos vartojimo efektyvumą. Prie to galėjo prisidėti perėjimas prie žiedinės ekonomikos, pramonės šakų dekarbonizavimas ir plataus masto tvaraus transporto priemonių diegimas. Pažymėtina, kad COVID-19 pandemija 2020 m. sukėlė laikiną išmetamųjų teršalų kiekio nuosmukį dėl sumažėjusios ekonominės veiklos, tačiau bendra mažėjimo tendencija išlieka ir po šios anomalijos. Bendra CO2 mažėjimo trajektorija rodo didelę pažangą siekiant iki 2050 m. pasiekti nulinį išmetamo CO2 kiekį. Taigi, galime teigti, jog nuoseklus emisijų mažėjimas dera su ES tvarumo tikslais ir atspindi regioninių aplinkosaugos politikų bei iniciatyvų veiksmingumą.

Antrasis rodiklis – pramonės (įskaitant statybą) pridėtinė vertė procentais nuo BVP 2005-2007 m. periodu (žr. 10 lentelę).

10 lentelė

Pramonės (įskaitant statybą) pridėtinė vertė (% BVP)

Šalis	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Pokytis, %
Airija	30,0	30,1	28,5	25,9	25,6	23,3	24,1	23,8	23,8	24,5	38,3	36,8	36,0	36,8	35,3	37,6	38,5	41,5	41,8	11,76
Austrija	27,1	27,3	27,6	27,0	25,8	25,5	25,4	25,6	25,5	25,4	25,2	25,4	25,4	25,4	25,2	25,5	26,1	26,1	25,2	-1,91
Belgija	22,6	22,1	22,3	21,6	20,6	20,9	20,8	20,1	19,9	19,7	19,7	19,3	19,2	18,9	19,3	19,4	19,3	20,0	19,9	-2,71
Bulgarija	24,2	25,4	26,3	25,0	26,6	23,8	25,0	25,4	23,5	23,4	24,0	24,5	24,0	22,4	21,7	21,8	20,9	25,5	22,7	-1,54
Čekija	33,6	34,3	34,2	33,7	33,0	33,2	33,7	32,9	32,6	33,8	33,8	33,4	32,7	31,8	31,5	30,7	30,3	29,6	30,3	-3,34
Danija	22,2	22,8	22,2	22,6	20,0	19,7	20,3	20,4	20,1	19,8	20,0	20,7	20,7	20,8	20,7	19,7	19,6	19,7	19,5	-2,78
Esija	26,3	26,9	26,9	26,2	23,5	24,4	25,7	25,3	25,3	24,8	23,9	24,0	24,0	24,0	22,9	22,8	23,1	24,0	22,6	-3,62
Graikija	17,8	20,0	18,0	15,7	15,3	13,8	13,7	14,3	14,7	14,1	14,2	14,5	13,7	13,6	13,3	15,0	14,5	14,3	14,2	-3,64
Ispanija	27,2	26,9	26,3	26,3	24,9	23,2	22,1	21,0	20,3	20,1	20,1	20,0	20,0	19,9	20,0	20,1	20,3	20,8	20,3	-6,83
Italija	23,3	23,4	23,8	23,6	21,9	21,9	21,7	21,3	21,2	20,8	20,9	21,2	21,3	21,5	21,5	21,6	23,2	23,8	23,8	0,49
Kipras	17,9	17,8	18,2	17,9	16,0	14,5	12,8	11,8	10,8	10,0	10,2	10,9	11,4	12,2	13,0	13,0	11,9	12,1	11,7	-6,17
Latvija	20,2	20,8	21,6	21,8	20,9	20,4	20,7	20,6	20,1	18,9	19,1	18,5	19,0	18,7	18,9	19,6	20,4	21,6	21,5	1,28
Lenkija	28,6	28,8	28,7	28,7	29,5	29,7	30,5	30,3	28,7	30,0	31,1	30,8	28,9	28,8	28,6	28,3	28,1	28,1	28,8	0,14
Lietuva	29,6	30,0	29,6	29,2	25,1	26,2	28,1	28,0	27,4	27,5	26,7	25,9	25,9	25,6	25,3	24,9	24,9	25,7	24,5	-5,14
Olandija	21,0	21,2	21,2	21,5	20,3	19,7	20,1	20,0	19,3	18,4	18,2	17,6	17,7	17,8	17,6	17,9	18,2	19,5	17,1	-3,93
Portugalija	21,4	21,1	21,2	20,4	19,9	20,0	19,3	19,1	18,9	18,9	19,5	19,3	19,1	19,3	18,8	19,4	19,2	18,6	18,5	-2,90
Prancūzija	19,6	19,3	19,1	18,8	18,3	17,8	18,0	17,9	18,0	17,7	17,7	17,4	17,2	17,2	17,4	16,8	16,4	16,8	16,6	-3,00
Rumunija	32,3	33,0	34,3	36,8	36,4	38,3	40,2	34,4	32,1	32,6	30,8	30,1	29,1	28,9	27,6	26,5	26,0	28,9	28,0	-4,30
Slovakija	31,9	34,3	33,5	33,1	29,4	30,6	30,5	30,8	28,6	30,5	30,6	29,3	28,7	29,3	29,6	28,1	29,6	28,5	27,9	-4,07
Slovėnija	29,8	30,1	30,7	29,8	27,4	26,5	26,8	27,4	27,5	28,1	28,0	28,0	28,3	28,3	28,9	29,2	28,4	28,1	28,1	-1,71
Suomija	29,3	30,2	30,7	29,6	25,7	26,2	25,0	23,4	23,3	23,1	23,3	23,5	24,4	24,0	23,9	24,0	24,0	25,5	25,2	-4,09
Švedija	24,9	25,3	25,4	24,5	22,4	23,8	23,6	23,0	22,1	21,8	22,2	21,7	22,1	22,0	21,9	21,6	22,7	24,0	21,6	-3,31
Vengrija	27,2	27,2	26,7	25,8	25,1	25,2	25,1	25,0	25,0	25,7	26,4	25,5	25,2	25,1	24,7	24,4	24,2	24,6	24,3	-2,92
Vokietija	26,4	27,0	27,2	26,8	24,7	26,8	27,1	27,3	26,8	27,0	27,1	27,6	27,5	27,3	27,0	26,7	27,0	26,9	27,2	0,85
Vid. Reikšmė	25,6	26,1	26,0	25,5	24,1	24,0	24,2	23,7	23,1	23,2	23,8	23,6	23,4	23,3	23,1	23,1	23,2	23,9	23,4	-2,22

Mažiausia reikšmė
Didžiausia reikšmė

Didžiausias teigiamas pokytis
Didžiausias neigiamas pokytis

Sudaryta autorės

Daugumoje šalių pramonės indėlis į BVP atrodo gana stabilus, tačiau metams bėgant jis palaipsniui mažėja – ES vidurkis sumažėjo nuo 25,6% 2005 m. iki 23,4% 2023 m., t. y. 2,22%. Tai gali reikšti santūrų perėjimą prie paslaugomis grindžiamos ekonomikos. Tokiose šalyse kaip Latvija (+1,28%) ir Vokietija (+0,85%) pastebimas nedidelis padidėjimas arba stabilumas, o tokiose šalyse kaip Ispanija (-6,83%) ir Kipras (-6,17%) užfiksuotas didesnis sumažėjimas, rodantis skirtingą pramonės indėlio į BVP dinamiką valstybėse narėse. Didžiausią pridėdamąją vertę 2023 m. pramonė sukūrė Airijoje (41,8% nuo BVP), Čekijoje (30,3%) bei Lenkijoje (28,8%). Tiesa, Airijoje yra palanki mokesčių aplinka ir verslui palanki politika, pritraukianti daug tarptautinių korporacijų, ypač tokių didelės vertės pramonės šakų kaip farmacija, biotechnologijos ir kitos pažangios technologijos. Daugelis šių įmonių Airijoje nebūtinai vykdo gamybos veiklą, tačiau šių įmonių būstinės, registruotos Airijoje, lemia jų veiklos įskaičiavimą į vietinį BVP. Dėl šios priežasties matome pramonės pridėamosios vertės didėjimą einant metams, priešingai, negu kitose ES valstybėse. Tuo tarpu mažiausias pramonės indėlis valstybės BVP matomas Kipre (11,7%), Prancūzijoje (16,6%) ir Olandijoje (17,1%). Pastebėtą tendenciją lemia daug veiksnių, įskaitant ekonomikos modernizavimą ir vis didesnę dėmesį anglies dioksido išmetimo mažinimo ir aplinkosaugos politikai, dėl kurių gali keistis pramonės procesai. Be to, 2008 m. finansų krizė ir COVID-19 pandemija prisidėjo prie pramonės veiklos sutrikimų daugelyje šalių, todėl sparčiau pereita prie mažiau išteklių reikalaujančių ekonomikos modelių. Taigi, šie duomenys parodo, kaip ekonominės ir pramonės politikos skirtumai ES daro įtaką sektoriaus daliai nacionaliniame BVP, ir rodo, kad pramonės produktyvumas ir perėjimas prie tvarių ekonomikos sistemų yra subtiliai subalansuotas.

Trečiasis rodiklis, BVP vienam gyventojui doleriais, rodo šalių ekonomikos išsivystymą (žr. 11 lentelę). Apskritai matoma reikšminga augimo tendencija – ES BVP vidurkis nuo 2005 iki 2023 m. padidėjo 59 proc. Šis augimas atspindi spartų ekonominį vystymąsi visame regione, nepaisant finansų ir kitų krizių. Vidurio ir Rytų Europos šalys – Bulgarija (+307%), Rumunija (+300%) ir Lietuva (+243%) – per tiriamą laikotarpį pasižymėjo ypatingu ekonomikos augimu, kurį lėmė struktūrinės ekonomikos reformos, narystė ES, integracija į pasaulio rinkas ir užsienio investicijos. Pietų Europos šalys, tokios kaip Graikija (+1 %), Italija (+21 %) ir Ispanija (+28 %), pasižymėjo gerokai lėtesniu BVP augimu arba net stagnacija. To priežastis – 2009 m. prasidėjusi Graikijos ilgalaikė finansinė krizė, kurios padariniai iki šiol jaučiami valstybės ekonomikoje. Italijoje ir Ispanijoje ekonomikos augimą lėtino struktūrinės reformos stoka, didelis viešasis įsiskolinimas ir lėtas ekonomikos atsigavimas po 2008 m. pasaulinės finansų krizės.

11 lentelė

BVP vienam gyventojui, JAV doleriais

Šalis	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Pokytis, %
Airija	50 475	53 738	60 770	60 990	51 944	48 636	52 631	49 386	52 544	57 175	64 154	63 934	71 869	80 412	81 506	86 314	103 775	104 729	103 466	105%
Austrija	38 451	40 675	46 923	51 914	48 112	46 955	51 452	48 617	50 747	51 814	44 268	45 279	47 321	51 234	50 192	48 837	53 696	52 501	56 856	48%
Belgija	36 945	38 842	44 497	48 493	44 892	44 448	47 564	44 824	46 849	47 897	41 147	42 076	44 274	47 685	46 783	45 615	52 040	50 275	53 854	46%
Bulgarija	3 870	4 477	5 815	7 162	6 878	6 754	7 872	7 454	7 704	7 925	7 096	7 594	8 410	9 485	9 910	10 166	12 297	14 024	15 765	307%
Čekija	13 459	15 282	18 514	22 896	19 864	20 184	22 069	20 024	20 257	20 063	17 945	18 732	20 882	23 662	24 013	23 464	27 668	27 876	31 630	135%
Danija	48 998	52 214	58 786	64 827	58 537	58 240	61 920	58 560	61 512	62 701	53 317	54 699	57 684	61 457	59 490	61 076	69 927	68 435	68 619	40%
Estija	10 429	12 659	16 766	18 274	14 757	14 697	17 552	17 579	19 311	20 575	17 724	18 661	20 844	23 629	24 024	23 911	27 967	28 469	30 138	189%
Graikija	22 608	24 859	28 900	32 174	29 829	26 743	25 437	21 845	21 712	21 554	18 024	17 906	18 552	19 751	19 141	17 570	20 116	20 818	22 880	1%
Ispanija	26 460	28 447	32 649	35 577	32 242	30 693	31 823	28 479	29 236	29 719	25 992	26 753	28 395	30 651	29 798	27 214	30 893	30 403	33 896	28%
Italija	32 148	33 603	37 989	40 969	37 143	35 964	38 476	34 926	35 723	36 023	30 610	31 358	32 797	35 043	33 767	31 957	36 813	35 654	39 012	21%
Kipras	25 527	27 449	31 774	36 010	32 650	31 522	32 911	29 075	27 671	27 077	23 508	24 803	26 835	29 632	29 626	28 386	32 926	32 357	35 016	37%
Latvija	7 570	9 690	14 080	16 435	12 243	11 317	13 371	13 787	14 927	15 686	13 728	14 259	15 626	17 807	17 828	18 013	20 848	21 567	23 176	206%
Lenkija	8 024	9 032	11 253	13 999	11 532	12 511	13 777	13 011	13 550	14 183	12 545	12 370	13 820	15 504	15 695	15 793	18 381	18 701	22 086	175%
Lietuva	7 860	9 240	12 309	14 987	11 851	12 007	14 397	14 355	15 749	16 580	14 263	15 012	16 867	19 195	19 624	20 349	23 873	25 189	26 998	243%
Olandija	42 226	45 159	52 182	58 383	53 258	51 473	54 815	50 580	52 681	53 584	45 905	46 937	49 640	54 138	53 755	53 529	60 380	59 541	64 829	54%
Portugalija	18 791	19 840	22 814	24 946	23 126	22 539	23 213	20 577	21 654	22 109	19 252	19 986	21 483	23 573	23 333	22 225	24 839	24 799	27 835	48%
Prancūzija	35 978	37 752	42 983	47 099	43 178	42 195	45 503	42 362	44 211	44 699	37 989	38 309	40 037	42 916	41 831	40 537	45 316	42 581	46 305	29%
Rumunija	4 609	5 745	8 274	10 446	8 540	8 391	9 547	8 919	9 482	10 025	8 952	9 379	10 717	12 466	12 928	13 022	14 895	15 726	18 425	300%
Slovakija	9 142	10 700	14 375	18 075	16 591	16 926	18 527	17 520	18 285	18 734	16 400	16 573	17 592	19 508	19 397	19 541	21 730	21 285	24 468	168%
Slovėnija	18 023	19 614	23 819	27 610	24 563	23 367	24 969	22 475	23 250	24 030	20 706	21 451	23 300	25 988	25 910	25 451	29 194	28 462	32 673	81%
Suomija	39 142	41 300	48 587	53 895	47 539	46 648	51 175	47 694	49 804	50 181	42 625	43 503	46 110	49 698	48 396	48 827	53 204	50 550	53 131	36%
Švedija	43 292	46 364	53 366	55 596	46 497	52 334	60 166	57 529	60 564	59 270	50 929	51 447	52 971	53 891	51 529	52 523	60 961	55 115	55 433	28%
Vengrija	11 211	11 483	13 927	15 762	13 066	13 199	14 214	12 970	13 693	14 279	12 700	13 083	14 606	16 421	16 782	16 100	18 715	18 349	22 132	97%
Vokietija	35 593	37 530	43 022	47 154	43 189	43 233	47 638	44 764	47 220	48 983	41 915	42 949	45 511	48 897	47 629	47 342	52 301	49 725	53 565	50%
Vid. Reikšmė	23 494	25 302	29 722	33 160	29 569	29 232	31 669	29 475	30 687	31 204	26 850	27 527	29 316	31 836	31 364	30 933	35 173	34 452	37 336	59%

	Mažiausia reikšmė	Didžiausi pokyčiai
	Didžiausia reikšmė	Mažiausi pokyčiai

Sudaryta autorės

Bendra populiacijos augimo tendencija rodo, jog daugumoje ES šalių gyventojų skaičiaus augimo tempai yra palyginti nedideli ir stabilūs, tik kelios išimtys pasižymi didesniu kintamumu (žr. 12 lentelę). Vidutiniškai ES 2005-2023 m. populiacija kito nuo 0% iki 0,5%, taigi, per šį laikotarpį populiacija vidutiniškai augo arba išliko tokia pati. Nors ES vidutinis suminis augimas yra nedidelis – +3,66 %, tarp šalių esama didelių skirtumų. Labiausiai gyventojų skaičius augo Airijoje (+24,5%), daugiausia dėl didelės imigracijos, jaunos demografinės struktūros ir palankių ekonominių sąlygų. Panašiai sparčiai auga ir Kipro (+21,1%) bei Švedijos (+16,0%) populiacijos. Ir atvirkščiai, Latvijoje (-18,5%) ir Lietuvoje (-16,9%) gyventojų skaičius labiausiai sumažėjo. Duomenys atskleidžia esminius gyventojų skaičiaus dinamikos skirtumus: augimas koncentruojasi ekonomiškai gyvybingose ir migraciją pritraukiančiose šalyse, o Rytų ir Baltijos šalyse gyventojų skaičius mažėja dėl emigracijos į Vakarų Europą. Šios tendencijos kelia iššūkių darbo rinkoms, ekonominiam produktyvumui ir socialiniam tvarumui mažėjančios populiacijos regionuose. Šiam demografiniam disbalansui spręsti reikia koordinuotų strategijų tiek nacionaliniu, tiek ES lygmeniu, daugiausia dėmesio skiriant ekonominių galimybių skatinimui, talentų išsaugojimui ir veiksmingam migracijos valdymui, kad būtų užtikrintas subalansuotas ir tvarus augimas visoje ES.

12 lentelė

Metinis populiacijos augimas, %

Šalis	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Bendras augimas
Airija	2,2%	2,7%	2,9%	2,0%	1,0%	0,5%	0,4%	0,4%	0,5%	0,7%	0,9%	1,1%	1,1%	1,2%	1,4%	1,0%	0,9%	1,6%	1,7%	24,5%
Austrija	0,7%	0,5%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,5%	0,6%	0,8%	1,1%	1,1%	0,7%	0,5%	0,4%	0,4%	0,5%	1,1%	0,7%	11,1%
Belgija	0,6%	0,7%	0,7%	0,8%	0,8%	0,9%	1,3%	0,6%	0,5%	0,4%	0,6%	0,5%	0,4%	0,5%	0,5%	0,4%	0,3%	0,6%	0,6%	11,7%
Bulgarija	-0,8%	-0,8%	-0,7%	-0,7%	-0,6%	-0,7%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,7%	-0,7%	-0,7%	-0,7%	-0,6%	-0,8%	-0,8%	-0,4%	-12,7%
Čekija	0,1%	0,3%	0,6%	0,8%	0,6%	0,3%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	0,2%	-0,2%	1,4%	1,3%	7,2%
Danija	0,3%	0,3%	0,4%	0,6%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,7%	0,8%	0,6%	0,5%	0,4%	0,3%	0,4%	0,8%	0,8%	9,6%
Estija	-0,6%	-0,6%	-0,5%	-0,3%	-0,2%	-0,2%	-0,3%	-0,4%	-0,4%	-0,3%	0,1%	0,0%	0,1%	0,3%	0,4%	0,2%	0,2%	1,4%	1,3%	0,4%
Graikija	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	-0,1%	-0,6%	-0,7%	-0,7%	-0,7%	-0,4%	-0,2%	-0,2%	-0,1%	-0,2%	-1,1%	-1,6%	-1,6%	-6,6%
Ispanija	1,7%	1,7%	1,9%	1,6%	0,9%	0,5%	0,4%	0,1%	-0,3%	-0,3%	-0,1%	0,1%	0,2%	0,4%	0,7%	0,5%	0,1%	0,2%	0,2%	10,3%
Italija	0,5%	0,3%	0,5%	0,7%	0,5%	0,3%	0,2%	0,3%	1,2%	0,9%	-0,1%	-0,2%	-0,1%	-0,2%	-1,2%	-0,5%	-0,3%	-0,2%	-0,2%	2,3%
Kipras	1,8%	1,8%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,4%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,8%	0,8%	0,7%	0,6%	0,5%	0,5%	21,1%
Latvija	-1,1%	-0,9%	-0,8%	-1,1%	-1,7%	-2,1%	-1,8%	-1,2%	-1,1%	-0,9%	-0,8%	-0,9%	-0,9%	-0,8%	-0,7%	-0,7%	-0,8%	-0,2%	0,1%	-18,5%
Lenkija	0,0%	-0,1%	-0,1%	0,0%	0,1%	-0,3%	0,1%	0,0%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,2%	-0,3%	1,0%	0,9%	0,8%
Lietuva	-1,6%	-1,6%	-1,2%	-1,0%	-1,1%	-2,1%	-2,3%	-1,3%	-1,0%	-0,9%	-0,9%	-1,3%	-1,4%	-1,0%	-0,3%	0,0%	-0,1%	0,8%	1,3%	-16,9%
Olandija	0,2%	0,2%	0,2%	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,3%	0,4%	0,5%	0,6%	0,6%	0,7%	0,6%	0,7%	1,0%	1,1%	9,4%
Portugalija	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	-0,1%	-0,4%	-0,5%	-0,5%	-0,4%	-0,3%	-0,2%	-0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,3%	0,1%	-1,4%
Prancūzija	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	8,3%
Rumunija	-0,6%	-0,6%	-1,5%	-1,7%	-0,8%	-0,6%	-0,5%	-0,4%	-0,4%	-0,4%	-0,5%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,5%	-0,6%	-0,7%	-0,4%	-0,3%	-12,2%
Slovakija	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	-0,2%	0,6%	0,8%	2,8%
Slovėnija	0,2%	0,3%	0,6%	0,2%	0,9%	0,4%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,4%	0,7%	0,7%	0,5%	0,1%	0,2%	5,9%
Suomija	0,3%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,3%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,5%	0,6%	6,9%
Švedija	0,4%	0,6%	0,7%	0,8%	0,9%	0,9%	0,8%	0,7%	0,8%	1,0%	1,1%	1,3%	1,3%	1,2%	1,0%	0,7%	0,6%	0,7%	0,6%	16,0%
Vengrija	-0,2%	-0,2%	-0,2%	-0,2%	-0,2%	-0,2%	-0,3%	-0,5%	-0,3%	-0,3%	-0,2%	-0,3%	-0,3%	-0,1%	0,0%	-0,2%	-0,4%	-0,2%	0,0%	-4,2%
Vokietija	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,2%	-0,3%	-0,2%	-1,9%	0,2%	0,3%	0,4%	0,9%	0,8%	0,4%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%	0,5%	0,6%	1,9%
Vid. Reikšmė	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%	0,4%	0,5%	3,24%

	Mažiausia reikšmė		Didžiausi augimai
	Didžiausia reikšmė		Didžiausi sumažėjimai

Sudaryta autorės

Daugumoje Europos šalių nuo 2005 m. iki 2020 m. neatsinaujinančios elektros energijos suvartojimas vienam gyventojui apskritai didėjo, o tai atspindi didėjančią energijos poreikį (žr. 13 lentelę). Nors ES vidurkis per šį laikotarpį išlieka gana stabilus, tarp šalių esama aiškių skirtumų. Pažymėtina, jog Baltijos valstybėse (Lietuvoje +44%, Latvijoje ir Estijoje po +31% augimas), elektros energijos suvartojimas išaugo daugiausiai tarp visų ES valstybių, manytina, dėl ekonomikos augimo ir geresnių galimybių naudotis energetikos infrastruktūra. Kita vertus, tai atskleidžia didelį šių valstybių rėmimąsi neatsinaujinančia energija. Kitose šalyse, pavyzdžiui, Danijoje (-20%) ir Švedijoje (-21%), elektros energijos suvartojimas vienam gyventojui pastebimai sumažėjo, o tai rodo sėkmingas energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemones, perėjimą prie mažiau energijos naudojančių ekonominių struktūrų ir didesnę dėmesį tvarumui. Šios tendencijos rodo, kad ES ekonominis vystymasis, energetikos politika ir tvarumo tikslai tarpusavyje susiję. Šalyse, kuriose energijos poreikis didėja, dažnai vyksta industrializacija arba modernizacija, o šalys, kuriose energijos vartojimas mažėja arba yra stabilus, investuoja į energijos vartojimo efektyvumą ir atsinaujinančiųjų išteklių technologijas. Duomenys rodo, kad ES susiduria su dvejopu iššūkiu – prireikus remti energijos vartojimo augimą ir kartu užtikrinti bendrą išmetamo anglies dioksido kiekio mažinimą bei

skatinti tvarią energetikos praktiką. Šios tendencijos atitinka platesnius ES tikslus atsieti energijos vartojimą nuo ekonomikos augimo ir mažinti poveikį aplinkai, taip pabrėžiant vykstantį perėjimą prie efektyvesnio energijos vartojimo ir tvaresnės ateities.

13 lentelė

Elektros energijos suvartojimas vienam gyventojui (kWh vienam gyventojui)

Šalis	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Pokytis, %
Airija	6 242	6 356	6 332	6 332	5 944	5 861	5 596	5 605	5 659	5 634	5 745	5 826	5 835	5 940	5 953	5 986	6 015	6 049	6 082	-3%
Austrija	8 027	8 188	8 153	8 203	7 947	8 398	8 409	8 531	8 504	8 345	8 331	8 253	8 461	8 399	8 342	8 025	8 071	8 078	7 960	-1%
Belgija	8 410	8 606	8 555	8 494	7 911	8 350	8 078	8 001	7 992	7 701	7 700	7 754	7 802	7 748	7 673	7 417	7 411	7 341	7 271	-14%
Bulgarija	4 165	4 367	4 524	4 674	4 484	4 560	4 864	4 757	4 644	4 710	4 857	4 957	5 180	5 114	5 118	5 012	5 206	5 240	5 296	27%
Čekija	6 343	6 511	6 503	6 473	6 106	6 322	6 290	6 291	6 272	6 271	6 384	6 460	6 576	6 575	6 529	6 290	6 434	6 440	6 445	2%
Danija	6 660	6 825	6 670	6 535	6 220	6 328	6 167	6 039	6 041	5 859	5 823	5 886	5 885	5 783	5 753	5 718	5 499	5 421	5 342	-20%
Estija	5 514	5 851	6 267	6 360	5 969	6 499	6 302	6 678	6 655	6 725	6 494	7 150	7 331	7 372	6 998	7 033	7 276	7 445	7 540	37%
Graikija	5 297	5 435	5 702	5 805	5 626	5 335	5 389	5 535	5 029	5 063	5 229	5 501	5 616	5 059	5 118	4 846	5 036	4 982	4 948	-7%
Ispanija	6 110	6 110	6 053	6 022	5 652	5 708	5 600	5 574	5 413	5 359	5 479	5 505	5 610	5 563	5 420	5 090	5 200	5 144	5 089	-17%
Italija	5 712	5 808	5 773	5 721	5 327	5 444	5 455	5 339	5 153	5 041	5 141	5 124	5 249	5 271	5 260	4 969	4 951	4 901	4 852	-15%
Kipras	5 748	5 956	6 143	6 348	6 306	6 230	5 678	5 313	4 739	4 869	5 100	5 454	5 586	5 674	5 659	5 262	5 206	5 152	5 098	-11%
Latvija	2 777	2 966	3 168	3 212	3 026	3 231	3 265	3 589	3 472	3 506	3 492	3 564	3 603	3 731	3 727	3 668	3 688	3 758	3 809	37%
Lenkija	3 438	3 586	3 662	3 727	3 560	3 750	3 833	3 852	3 891	3 923	4 007	4 141	4 236	4 343	4 316	4 206	4 456	4 459	4 517	31%
Lietuva	3 187	3 353	3 565	3 734	3 622	3 471	3 530	3 607	3 663	3 822	3 906	4 056	4 226	4 357	4 448	4 463	4 500	4 537	4 574	44%
Olandija	6 912	7 026	7 157	7 173	6 856	7 006	7 060	6 873	6 828	6 709	6 712	6 732	6 730	6 784	6 754	6 644	6 645	6 613	6 586	-5%
Portugalija	4 683	4 828	4 891	4 851	4 844	4 959	4 848	4 736	4 685	4 663	4 807	4 875	5 014	5 049	5 017	4 859	4 937	4 947	4 958	6%
Prancūzija	7 654	7 542	7 521	7 650	7 344	7 740	7 344	7 470	7 502	7 101	7 198	7 259	7 200	7 120	7 013	6 639	6 886	6 937	6 806	-11%
Rumunija	2 365	2 446	2 530	2 606	2 391	2 551	2 639	2 604	2 494	2 584	2 645	2 688	2 778	2 838	2 821	2 726	2 819	2 844	2 921	23%
Slovakija	4 920	5 136	5 251	5 268	4 925	5 164	5 348	5 139	5 203	5 137	5 151	5 226	5 425	5 402	5 215	5 048	5 336	5 291	5 303	8%
Slovėnija	6 916	7 120	7 135	6 918	6 097	6 510	6 753	6 720	6 779	6 728	6 877	6 997	7 220	7 213	7 143	6 818	7 032	7 032	7 048	2%
Suomija	16 118	17 216	17 161	16 351	15 244	16 486	15 713	15 690	15 512	15 247	15 052	15 491	15 465	15 804	15 507	14 685	14 929	14 766	14 660	-9%
Švedija	15 430	15 262	15 258	14 869	14 142	14 935	14 031	14 290	13 871	13 480	13 524	13 676	13 498	13 331	12 811	12 608	12 597	12 431	12 265	-21%
Vengrija	3 771	3 883	3 976	3 989	3 773	3 877	3 899	3 923	3 892	3 969	4 099	4 182	4 325	4 404	4 460	4 458	4 438	4 447	4 477	19%
Vokietija	7 244	7 327	7 352	7 318	6 948	7 401	7 282	7 252	7 217	7 036	7 032	6 972	6 947	6 816	6 580	6 367	6 207	5 971	5 735	-21%
Vid. Reikšmė	6 402	6 571	6 637	6 610	6 261	6 505	6 391	6 392	6 296	6 228	6 283	6 405	6 492	6 487	6 402	6 202	6 282	6 259	6 233	121 337

	Mažiausia reikšmė	Didžiausi padidėjimai
	Didžiausia reikšmė	Didžiausi sumažėjimai

Sudaryta autorės

Šalių CO₂ emisijų kiekis yra labai įvairus – mažiausia CO₂ emisijų vertė siekia 6,51 mln. kubinių tonų, o didžiausia maksimali vertė – 878 mln. kubinių tonų, o tai rodo, jog tarp šalių egzistuoja didelė variacija – 31 110 (žr. 14 lentelę). Didelis standartinis nuokrypis (176) taip pat reprezentuoja didelį kintamumą. Tai rodo, jog ES valstybių emisijos priklauso nuo valstybės dydžio, todėl reikšmingai skiriasi. Taip pat matomas platus elektros energijos suvartojimo vienam gyventojui diapazonas – minimaliai reikšmei esant 2 365 kWh, o didžiausiai 17 217 kWh, variacija viršija 8 mln. kWh. Tai rodo itin skirtingus energijos vartojimo modelius įvairiose šalyse. Kalbant apie ekonominius rodiklius, BVP vienam gyventojui verčių vidurkis yra 32 016 JAV dol., taip pat didelis standartinis nuokrypis (beveik 18 tūkst. JAV dol.) bei itin didelė variacija, viršijanti 317 mln. JAV dol., rodo didelį ekonomikos kuriamos vertės skirtumą tarp šalių. Pramonės produkcijos dalis BVP svyruoja nuo 10% iki 42%. Populiacijos augimo reikšmės ES valstybėse santykinai mažos, todėl vidurkis suapvalinamas iki 0%.

14 lentelė

Tvarumo rodiklių aprašomoji statistika

	Mažiausia reikšmė	Mediana	Vidurkis	Didžiausia reikšmė	Variacija	Standartinis nuokrypis
CO2	6,51	54,9	131	878	31 110	176
EC	2 365	5 763	6 386	17 216	8 417 807	2 901
GDP	3 870	27 856	32 016	104728	317 631 757	17 822
IND	9,98	24	24	41,8	30,7	5,54
POP	-0,02	0	0	0,03	0	0,01

Sudaryta autorės

Taigi, analizuojant CO₂ emisijas, pramonės pridėtinę vertę, BVP vienam gyventojui, populiacijos augimą ir elektros suvartojimą 2005-2023 m. laikotarpiu, matomos aiškos ES šalių tvarumo tendencijos. Per 2005–2023 m. CO₂ emisijos sumažėjo vidutiniškai 33%, o didžiausi sumažėjimai siekia 50% dėl tvarumą skatinančių iniciatyvų įgyvendinimo. Tuo tarpu pramonės pridėtinė vertė ES vidutiniškai sumažėjo nuo 25,6% iki 23,4%, rodant pereinamąjį laikotarpį link paslaugomis grindžiamos ekonomikos, tačiau Airijoje pramonės dalis išliko didelė (41,8% BVP) dėl tarptautinių korporacijų veiklos registravimo. BVP vienam gyventojui vidutiniškai augo 59%, o tokios šalys kaip Lietuva (+243%) ir Rumunija (+300%) pasižymėjo išskirtinai sparčiu ekonominiu augimu. Populiacijos augimas ES išliko santykinai stabilus (+3,66%), tačiau ryškūs skirtumai tarp šalių, pavyzdžiui, Latvijos (-18,5%) ir Airijos (+24,5%), rodo emigracijos, ekonominių galimybių ir migracijos politikos įtaką demografijai. Elektros suvartojimas ES vidutiniškai išliko stabilus, bet Lietuva (+44%) ir Danija (-20%) atspindi skirtingas energijos vartojimo tendencijas. Apibendrinant, ES šalių tvarumo rodikliai rodo reikšmingus progresus CO₂ mažinimo, ekonomikos vystymosi ir energijos efektyvumo srityse, tačiau akivaizdūs skirtumai tarp valstybių pabrėžia individualių strategijų ir politikų svarbą, siekiant ilgalaikių tvarumo tikslų.

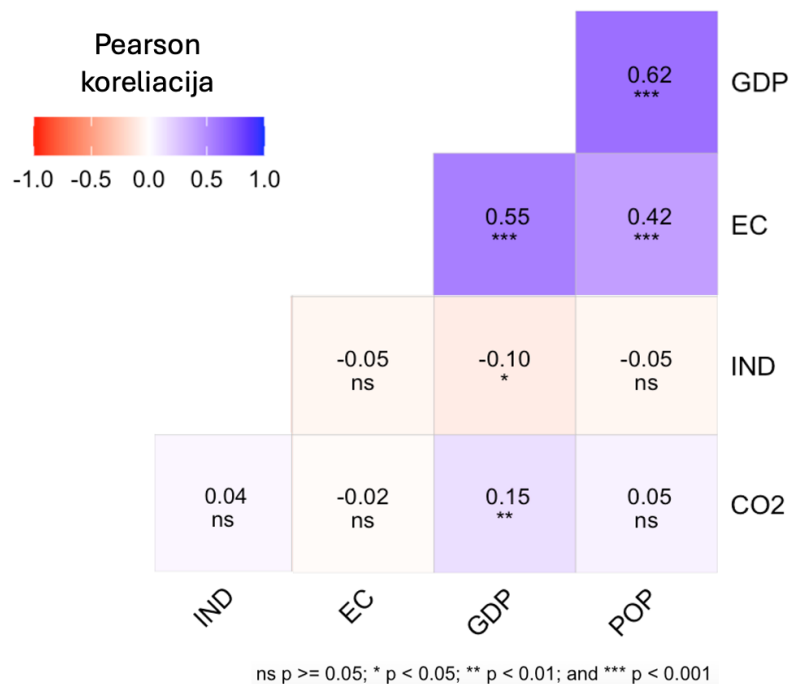
3.2 Tvarumo indekso sudarymas

Formuojant indeksą buvo įvertintos šių rodiklių išskirtys naudojant asimetrijos ir eksceso koeficientus. Atlikus testą išaisiškėjo, jog šie rodikliai yra mažesni atitinkamai už 2,5 ir 3 – tai reiškia, jog išskirčių duomenų imtyje neaptikta, ir galima tęsti tyrimą. Tuomet buvo atlikta Pearson koreliacijos analizė (žr. 3 pav.). Pearson koreliacijos rezultatai parodė, jog BVP (GDP) turi stipriai teigiamas koreliacijas tiek su elektros energijos suvartojimu (EC), tiek su gyventojų skaičiaus augimu (POP) – atitinkamai 0,62 ir 0,42 (8 pav.). Tikėtina, kad taip yra dėl augant populiacijai susidarancios

didesnės darbo jėgos, lemiančios didesnio BVP sukūrimą, taip pat ir elektros suvartojimo padidėjimo. Taip pat elektros suvartojimas stipriai koreliuoja su populiacijos augimu (0,55) – didėjant populiacijai, taip pat didėja ir poreikis elektrai. Pramonės gamybos indėlis į BVP (IND) silpnai neigiamai koreliuoja su BVP ir gyventojų skaičiumi (-0,1), o tai gali reikšti, jog augant industrijos indėliui į BVP, BVP mažėja bei atvirkščiai. Taip pat išmetamo CO₂ kiekis silpnai, bet reikšmingai teigiamai koreliuoja su BVP, o tai rodo, jog augant BVP taip pat auga ir aglies dioksido emisijos. Tačiau įvertinus visų rodiklių koreliacijos koeficientus, nei vienas jų neviršija 0,8, todėl galime teigti, jog per didelės koreliacijos neaptikta ir galime tolimesniame tyrime palikti visus kintamuosius.

3 paveikslas

Pearson koreliacija



Sudaryta autorės

Variacijos koeficientui buvo naudojamas modulis, kad negatyvios reikšmės būtų panaikintos. Kiekvienam kintamajam pagal šalis apskaičiavus variacijos koeficientą paaikškėjo, jog populiacijos kintamumo variacija reikšmingai nukrypsta nuo siekiamos reikšmės (žr. 15 lentelę).

Atliekant kintamųjų normalizaciją, siekiant suvienodinti rodiklių matavimo vienetus ir padidinti indekso tikslumą, CO₂ emisijos, pramonės pridedamosios vertės bei elektros naudojimo kintamieji buvo sukonstruoti inversijos būdu – mažėjant šių rodiklių reikšmėms tvarumo indeksas didėja. Preziumuojama, jog visų kintamųjų dimensijų įvėrčiai, arba svoriai yra vienodi. Galiausiai,

apskaičiavus visų penkių kintamųjų aritmetinį ir geometrinį vidurkį bei entropiją, bei apskaičiavus šių rodiklių artimetinį vidurkį, paaiškėjo galutinis TEAV – tvaraus ekonomikos ir aplinkos vystymosi indeksas (žr. 16 lentelę).

15 lentelė

Tvarumo rodiklių variacijos koeficientų reikšmės

CO2	EC	GDP	IND	POP
1,346	0,454	0,556	0,230	4,162

Sudaryta autorės

Bendra tendencija rodo, kad tvarios vystymosi veiklos rezultatai gerokai pagerėjo: vidutinis tiriamų ES valstybių TEAV balas padidėjo 107% – nuo 31 balo 2005 m. iki 64 balų 2023 m. Tai atspindi reikšmingai didėjantį dėmesį tiek ekonomikos, tiek aplinkos tvarumui visoje ES. TEAV indekso rezultatai atskleidžia skirtingas regionines tendencijas visoje ES. Šiaurės Europos šalys, tokios kaip Švedija (+333%), Danija (+276%) ir Suomija (+126%), daro išskirtinę pažangą, kurią lemia tvirta aplinkosaugos politika, ankstyvas atsinaujinančiosios energijos diegimas ir aukštas ekonomikos išsivystymo lygis. Vakarų Europoje, įskaitant Belgiją (+272%), Austriją (+115%) ir Vokietiją (+133%), padėtis nuolat ir nuosekliai gerėja, o tai rodo, kad šiose šalyse dėmesys skiriamas ilgalaikiam pramonės produktyvumo ir tvarumo derinimui. Pietų Europos rezultatai nevienareikšmiai: Portugalija (+100%) ir Ispanija (+156%) padarė didelę pažangą, o Graikija (+31%) atsilieka dėl struktūrinių ekonomikos problemų. Rytų Europos šalys, tokios kaip Čekija (+191%), Slovėnija (+140%) ir Rumunija (+47%), demonstruoja didelį augimą, kurį dažnai skatina ES struktūrinės reformos ir investicijos, nors pradiniai (2005 m.) aukšti rezultatai tokiose šalyse kaip Rumunija ir Bulgarija (+69%) sumažino jų santykinį augimą iki 2023 m.

16 lentelė

TEAV indekso rezultatai 2005, 2015 ir 2016 bei 2023 m.

Šalis	2005	2015	2016	2023	Pokytis 2005-2023 m.
Airija	30	39	38	48	60%
Austrija	34	57	56	73	115%
Belgija	18	47	48	67	272%
Bulgarija	35	37	35	59	69%
Čekija	22	31	30	64	191%
Danija	21	58	57	79	276%

16 lentelės tęsinys

Estija	29	41	44	61	110%
Graikija	42	49	46	55	31%
Ispanija	25	50	43	64	156%
Italija	28	50	50	55	96%
Kipras	38	51	46	55	45%
Latvija	43	48	50	53	23%
Lenkija	41	30	27	59	44%
Lietuva	36	47	46	65	81%
Olandija	21	42	45	78	271%
Portugalija	38	40	42	76	100%
Prancūzija	26	40	38	61	135%
Rumunija	45	55	55	66	47%
Slovakija	34	47	48	69	103%
Slovėnija	20	34	31	48	140%
Suomija	34	57	53	77	126%
Švedija	15	55	59	65	333%
Vengrija	33	40	41	64	94%
Vokietija	27	37	36	63	133%
Vidutinis dydis	31	45	44	64	107%

Sudaryta autorės

Tarp Baltijos šalių sparčiausias tvarumo augimas matomas Estijoje (+110%), antroje vietoje – Lietuva su 81% tvarumo augimu, o mažiausiai augo Latvijos tvarumas (+23%). Tačiau verta paminėti, jog 2023 m. Lietuvos tvarumo indeksas buvo didžiausias tarp šių trijų valstybių ir siekė 65, Estijai ir Latvijai nedaug atsiliekant (atitinkamai 61 ir 53), todėl galime daryti išvadą, jog Baltijos šalių tvarumas esti panašus. Europos Sąjungoje aukščiausi TEAV indekso balai 2023 m. priklausė Olandijai (78), Portugalijai (76) bei Austrijai (73). Kalbant apie TEAV indekso vystymąsi 2005-2015 m., tikėtina, kad rezultatus lėmė visuotinis tvarumo siekis, susijęs su Kioto protokolo priėmimu ir ankstyvosiomis ES tvarumo direktyvomis. 2016-2023 m. kai kuriose šalyse TEAV augimo tempas šiek tiek sulėtėjo, tačiau bendra pažanga ir toliau buvo daroma, nes ją skatino Europos žaliasis kursas ir atsinaujinančiosios energijos bei žiedinės ekonomikos principų integravimas. Šis regioninis tvaraus ekonomikos ir aplinkos augimo suskirstymas rodo politikos, investicijų ir struktūrinio pasirengimo sąveiką formuojant tvaraus ekonomikos ir aplinkos augimo pažangą visoje ES.

Apibendrinat, Pearson koreliacijos analizė parodė stiprų reikšmingą ir teigiamą ryšį tarp BVP ir elektros energijos suvartojimo (0,62) bei gyventojų skaičiaus augimo (0,42), o tai rodo, kad ekonominiai ir demografiniai kintamieji stiprina vienas kitą. Silpna neigiama koreliacija tarp BVP ir pramonės indėlio (-0,1) rodo galimus augimo dinamikos kompromisus. Normalizuojant pakoreguoti kintamieji, kad būtų suderinti matavimo vienetai, o CO2 emisijos, pramonės pridedamajai vertei ir

elektros energijos suvartojimui taikytas atvirkštinis normalizacijos metodas, siekiant geriau atspindėti tvarumo indeksą. Tvaraus ekonomikos ir aplinkos vystymosi indeksas (TEAV) pabrėžia reikšmingą tvarumo pagerėjimą – nuo 2005 m. iki 2023 m. ES šalyse jis vidutiniškai padidėjo 107%. Šiaurės ir Vakarų Europoje padaryta ryškiausia pažanga dėl tvirtos aplinkosaugos politikos ir stiprios ekonomikos, taip pat Rytų Europoje dėl struktūrinių reformų pastebimas nuolatinis augimas. Baltijos šalys 2023 m. tarpusavyje pasiekė panašų tvarumo lygį, tarp jų pirmauja Lietuva. Struktūrinius iššūkius rodo Pietų Europos svyravimai ir lėtesnis augimas tokiose šalyse kaip Graikija. Šios išvados rodo, kad politikos, investicijų ir struktūrinio pasirengimo vaidmuo skatinant tvarų ekonominį ir aplinkosauginį vystymąsi įvairiuose ES regionuose yra esminis.

3.2 ES valstybių klasifikacija pagal inovacijų indeksą

Europos inovacijų švieslentėje pateikiamas lyginamasis ES valstybių narių, kitų Europos šalių ir regioninių kaimynių mokslinių tyrimų ir inovacijų veiklos rezultatų vertinimas. Šis indeksas apskaičiuojamas kiekvienai ES valstybei, ir, lyginant su ES suminio inovacijų indekso (SII) vidurkiu, šalys yra skirstomos į keturis pogrupius: inovacijų lyderius, stiprius inovatorius, nuosaikius inovatorius ir besivystančius inovatorius (žr. 17 lentelę).

17 lentelė

ES šalių inovacijų pogrupiai pagal SSI santykį

Inovacijų lyderiai - IL SII $\geq$ 125% ES vidurkio	Stiprūs inovatoriai - SI SII = 100-125% ES vidurkio	Nuosaikūs inovatoriai - NI SII = 70-100% ES vidurkio	Besivystantys inovatoriai - BI SII < 70% ES vidurkio
Belgija Danija Švedija Suomija Nyderlandai	Airija Austrija Kipras Prancūzija Vokietija	Čekija Estija Graikija Ispanija Italija Lietuva Portugalija Slovėnija Vengrija	Bulgarija Latvija Lenkija Rumunija Slovakija

Sudaryta autorės remiantis ES inovacijų švieslėnės duomenimis

Į tyrimą įtraukiamos 24 valstybės, išskyrus Malta, Liuksemburgą ir Kroatiją dėl duomenų trūkumo. Pagal šį suskirstymą visose grupėse yra po penkias valstybes, išskyrus nuosaikių inovatorių grupę su devyniomis valstybėmis. Mažiausią inovacijų indeksą turinčios valstybės – Rumunijos – rezultatas yra daugiau nei 100 punktų mažesnis už didžiausią inovacijų indeksą, kuris priklauso Danijai. Tai rodo, kad Europos Sąjungoje esant skirtingiems inovatyvumo lygiams, finansinių technologijų poveikio tvarumui vertinimas skirstant valstybes pagal inovatyvumo lygį bus tikslesnis ir suteiks daugiau naudingų įžvalgų.

Taip pat pažymėtina, jog nuo 2016 m. inovatyvumo indeksas nusistovėjo geografinė prasme (Šiaurės ir Vakarų Europoje – stipriausi, o Pietų ir Rytų Europoje – silpniausi inovatoriai), todėl tyrimas įgyvendinamas keliomis dalimis: nuo 2005 iki 2015 ir nuo 2016 iki 2023 m. Atitinkamai papildomas pagrindinės hipotezės tikslas:

H^A₂₀₀₅₋₂₀₁₅: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos besivystančių inovatorių valstybėse 2005-2015 m.

H^A₂₀₁₆₋₂₀₂₃: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos besivystančių inovatorių valstybėse 2016-2023 m.

H^B₂₀₀₅₋₂₀₁₅: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos nuosaikių inovatorių valstybėse 2005-2015 m.

H^B₂₀₁₆₋₂₀₂₃: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos nuosaikių inovatorių valstybėse 2005-2015 m.

H^C₂₀₀₅₋₂₀₁₅: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos stiprių inovatorių valstybėse 2005-2015 m.

H^C₂₀₁₆₋₂₀₂₃: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos stiprių inovatorių valstybėse 2016-2023 m.

H^D₂₀₀₅₋₂₀₁₅: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos inovacijų lyderių valstybėse 2005-2015 m..

H^D₂₀₁₆₋₂₀₂₃: Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos inovacijų lyderių valstybėse 2016-2023 m.

Taigi, atsižvelgiant į laikotarpį ir valstybių inovacijų lygį, suformuotos hipotezės padės padaryti tikslesnes išvadas apie finansinių technologijų poveikį tvariam vystymuisi. Grupavimas pagal inovacijų išsivystymo lygį valstybėse, tikėtina, padės pasiekti tikslesnius rezultatus, nes nuo to

priklauso finansinių technologijų adaptavimo galimybės, o skirstymas pagal laikotarpius (iki 2016 m. ir po 2016 m.) padės nustatyti tendencijų pokyčius ir juos palyginti dviem laikotarpiais.

3.3 Finansinių technologijų poveikis tvariam vystymuisi

Lyginant fintech kintamųjų vidurkius 2005–2015 m. ir 2016–2023 m. laikotarpiais, pastebimos panašios tendencijos visose ES inovatorių grupėse (žr. 18 a ir 18 b leneteles). Tiek pirmuoju, tiek antruoju laikotarpiu nuosaikūs inovatoriai daugiau naudojo finansines technologijas negu besivystantys inovatoriai; taip pat stiprūs inovatoriai lyderiavo debetinių kortelių, bankomatų ir internetinės bankininkystės segmentuose.

18 a lentelė

Finansinių technologijų naudojimas 2005-2015, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

	Besivystantys inovatoriai	Nuosaikūs inovatoriai		Stiprūs inovatoriai		Inovacijų lyderiai	
Finansinė technologija	Šalių vidurkis	Šalių vidurkis	Skirtumas lyginant su BI	Šalių vidurkis	Skirtumas lyginant su NI	Šalių vidurkis	Skirtumas lyginant su SI
Debetinės kortelės	9 154,4	14 159,2	55%	35 923,0	154%	12 272,0	-66%
Kreditinės kortelės	2 625,5	9 370,9	257%	7 233,0	-23%	5 348,3	-26%
Mokėjimo kortelių skaitytuvai	7 580,8	18 818,7	148%	18 233,6	-3%	17 908,5	-2%
Bankomatai	59,8	90,4	51%	97,4	8%	58,6	-40%
Internetinės bankininkystės vartotojai	2 330,2	3 443,0	48%	15 353,7	346%	6 420,6	-58%

Sudaryta autorės

Pastarojoje grupėje ypač pažymėtinas internetinės bankininkystės vartotojų skaičius, kuris abiejais laikotarpiais buvo didesnis už lyginamąją grupę daugiau negu 300% – tai rodo didesnio žmonių kiekio perėjimą prie skaitmeninių finansinių paslaugų – bei skaitmeninio kapitalo pritraukimo apimtys, kurios 2016-2023 m. buvo 735% didesnės lyginant su nuosaikių inovatorių grupe. Taip pat svarbu pabrėžti, jog lyginant grupes abiejais laikotarpiais, fintech naudojimas didėja nuosaikių ir stiprių inovatorių grupėse lyginant su mažiau inovatyvia grupe, tačiau inovacijų lyderių grupėje tiek pirmajame, tiek antrajame laikotarpyje fintech kintamieji buvo mažesni negu stiprių inovatorių, išskyrus 2016-2023 m. skaitmeninio skolinimo apimtį. Skaitmeninis skolinimas ir skaitmeninio kapitalo pritraukimas 2016–2023 m. lyginant inovatorių grupes, augo, ypač tarp besivystančių ir

nuosaikių bei nuosaikių ir stiprių inovatorių – tai atspindi platesnę tendenciją 2016-2023 m. naudoti alternatyvius fintech sprendimus.

18 b lentelė

Finansinių technologijų naudojimas 2016-2023, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

	Besivystantys inovatoriai	Nuosaikūs inovatoriai		Stiprūs inovatoriai		Inovacijų lyderiai	
Finansinė technologija	Šalių vidurkis	Šalių vidurkis	Skirtumas lyginant su BI	Šalių vidurkis	Skirtumas lyginant su NI	Šalių vidurkis	Skirtumas lyginant su SI
Debetinės kortelės	13 053,7	18 934,7	45%	38 694,5	104%	16 185,3	-58%
Kreditinės kortelės	2 131,5	10 523,7	394%	3 902,3	-63%	3 169,2	-19%
Mokėjimo kortelių skaitytuvai	23 189,7	55 308,3	139%	42 419,1	-23%	25 574,1	-40%
Bankomatai	69,2	81,2	17%	88,8	9%	44,1	-50%
Internetinės bankininkystės vartotojai	1 856,1	5 364,8	189%	35 108,8	554%	23 764,5	-32%
Skaitmeninis skolinimas	139 215 009,6	288 517 157,0	107%	429 490 953,5	49%	461 329 394,6	7%
Skaitmeninis kapitalo pritraukimas	12 139 005,7	23 995 776,6	98%	213 395 010,6	789%	31 174 161,7	-85%

Sudaryta autorės

Pažymėtina, kad lyginant abu laikotarpius, vidutinis debetinių kortelių skaičius visose grupėse didėjo, vidutinis kreditinių kortelių skaičius mažėjo visose grupėse, išskyrus nuosaikių inovatorių, bankomatų vidutinis skaičius visose grupėse mažėjo, išskyrus besivystančių inovatorių grupėse, o internetinės bankininkystės vidutinis vartotojų skaičius didėjo visose grupėse, išskyrus besivystančių inovatorių grupėje. Šis pokytis rodo besikeičiantį kraštovaizdį, kuriame inovacijų ciklai trumpėja, o naujesnės technologijos sparčiai populiarėja, ypač inovacijų požiūriu brandesnėse rinkose. Be to, labai skiriasi tai, kaip skirtingos inovatorių grupės priima technologijas – kol inovacijų lyderiai yra mažiau dominuojantys, stiprūs inovatoriai daugeliu finansinių technologijų (išskyrus kreditinių kortelių ir mokėjimo kortelių skaitytuvų abiejais laikotarpiais) atžvilgiu pirmauja tarp visų inovatorių grupių.

2005–2015 m. finansinės technologijos (debeto kortelės, kredito kortelės, mokėjimo kortelių skaitytuvai, bankomatai ir internetinės bankininkystės vartotojai) turi skirtingą koreliacijos laipsnį su tvarumo indeksu TEAV inovatorių grupėse (žr. 19 a lentelę). Besivystančių inovatorių grupėje pastebima maža koreliacija tarp finansinių technologijų ir tvaraus vystymosi indekso.

19 a lentelė

Finansinių technologijų koreliacija su tvaraus augimo indeksu 2005-2015, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

	Besivystantys inovatoriai	Nuosaikūs inovatoriai	Stiprūs inovatoriai	Inovacijų lyderiai
Finansinė technologija	TEAV	TEAV	TEAV	TEAV
Debetinės kortelės	-0,09	0,37	-0,41	-0,25
Kreditinės kortelės	-0,13	0,18	-0,10	-0,28
Mokėjimo kortelių skaitytuvai	0,08	0,40	0,56	0,36
Bankomatai	0,01	0,23	0,03	-0,22
Internetinės bankininkystės vartotojai	-0,18	0,37	-0,02	-0,08

	Maža koreliacija
	Vidutinė koreliacija
	Didelė koreliacija

Sudaryta autorės

Įdomu, jog neigiamą įtaką tvarumui šiose grupėse daro debetinės ir kreditinės kortelės bei internetinės bankininkystės vartotojų skaičius. Nuosaikių inovatorių grupė yra vienintelė grupė, kurioje visi kintamieji teigiamai koreliuoja su TEAV indeksu; be to, vidutiniškai stipri koreliacija matoma tarp tvaraus vystymosi indekso ir debetinių kortelių, mokėjimo kortelių skaitytuvų ir internetinės bankininkystės vartotojų skaičiaus. Stiprių inovatorių grupėje mokėjimo kortelių skaitytuvai stipriai teigiamai koreliuoja su tvaraus vystymosi indeksu; tuo tarpu debetinės kortelės pakankamai stipriai neigiamai susijusios su tvariu vystymusi. Inovacijų lyderių pogrupyje mokėjimo kortelių skaitytuvai vidutiniškai teigiamai koreliuoja su tvaraus vystymosi indeksu, o kreditinės kortelės vidutiniškai neigiamai koreliuoja su šiuo indeksu.

2016–2023 m. laikotarpiu besivystančių inovatorių grupėje matome daugiau neigiamų korelacių, palyginus su praėjusiu laikotarpiu (žr. 19 b lentelę). Vidutiniška neigiama koreliacija yra tarp bankomatų skaičiaus ir TEAV (-0,42). Mokėjimo kortelių skaitytuvai – vienintelis kintamasis šioje grupėje teigiamai koreliuojantis (0,3) su TEAV.

19 b lentelė

Finansinių technologijų koreliacija su tvaraus augimo indeksu 2016-2023, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

	Besivystantys inovatoriai	Nuosaikūs inovatoriai	Stiprūs inovatoriai	Inovacijų lyderiai
Finansinė technologija	TEAV	TEAV	TEAV	TEAV
Debetinės kortelės	-0,21	0,33	0,03	-0,05
Kreditinės kortelės	-0,27	0,25	-0,01	0,09
Mokėjimo kortelių skaitytuvai	0,30	0,16	-0,10	0,22
Bankomatai	-0,42	0,08	0,34	-0,39
Internetinės bankininkystės vartotojai	-0,26	0,07	0,51	-0,06
Skaitmeninis skolinimas	-0,13	0,17	0,29	0,15
Skaitmeninis kapitalo pritraukimas	-0,04	0,26	0,33	-0,11

	Maža koreliacija
	Vidutinė koreliacija
	Didelė koreliacija

Sudaryta autorės

Tarp nuosaikių inovatorių visi kintamieji su TEAV koreliuoja teigiamai. Debetinės ir kreditinės kortelės bei skaitmeninis kapitalo pritraukimas (atitinkamai 0,33, 0,25 ir 0,26) vidutiniškai stipriai koreliuoja su TEAV. Pažymėtina, jog stiprių inovatorių grupėje bankomatai (0,34), skaitmeninis skolinimas (0,29) ir skaitmeninis kapitalo pritraukimas (0,33) vidutiniškai stipriai koreliuoja su tvaraus vystymosi indeksu, o internetinės bankininkystės vartotojų skaičius skoreliuoja stipriai (0,51). Inovacijų lyderių grupėje reikšmingesnes koreliacijas galime pastebėti tarp bankomatų ir TEAV (-0,39).

Taigi, tvaraus aplinkos ir ekonomikos vystymosi ir fintech kintamųjų ryšys stipriau atsiskleidžia nuosaikių ir stiprių inovatorių grupėse abiejais laikotarpiais. Šiose grupėse pastebima stipresnė koreliacija tarp skaitmeninio kapitalo pritraukimo bei skaitmeninio skolinimo ir tvaraus vystymosi indekso. 2005-2015 m. mokėjimo kortelių skaitytuvai, o 2016-2023 m. bankomatai daugiausiai per grupes, t.y. trijose grupėse, koreliavo su tvaraus vystymosi indeksu. Verta paminėti,

jog kreditinių kortelių ryšys antruoju laikotarpiu iš neigiamo (-0,28) tapo teigiamu (0,09) inovacijų lyderių grupėje; mokėjimo kortelių ir tvarumo ryšys antrajame laikotarpyje iš stipriai teigimo (0,56) tapo silpnai neigiamu (-0,10) stiprių inovatorių grupėje. Bankomatai tarp besivystančių inovatorių pirmuoju laikotarpiu turėjo beveik nulinę koreliaciją su TEAV indeksu (0,01), tačiau antruoju laikotarpiu šis ryšys tapo vidutiniškai neigiamas (-0,42), o stiprių inovatorių ir inovacijų lyderių grupėse šis ryšys taip pat sustiprėjo. Kalbant apie internetinės banininkystės ir TEAV ryšį, nuosaikių inovatorių grupėje antruoju laikotarpiu koreliacija susilpnėjo (sumažėjo nuo 0,37 iki 0,07), o stiprių inovatorių grupėje iš silpnai neigiamos (-0,02) tapo stipriai teigiama (0,51).

20 a lentelė

Finansinių technologijų poveikio tvaraus augimo indeksui reikšmingumas 2005-2015, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

Kintamieji		Besivystantys inovatoriai	Nuosaikūs inovatoriai	Stiprūs inovatoriai	Inovacijų lyderiai
Nepriklausomas kintamasis	Priklausomi kintamieji	Įtaka	Įtaka	Įtaka	Įtaka
TEAV	Debetinės kortelės	p.	s.n.	s.n.	p.
	Kreditinės kortelės	s.n.	s.n.	s.n.	0,89
	Mokėjimo kortelių skaitytuvai	2,20	s.n.	0,73	s.n.
	Bankomatai	s.n.	0,35	s.n.	-0,22
	Internetinės bankininkystės vartotojai	s.n.	0,22	0,05	0,90

s.n. - statistiškai nereikšminga

p. - pašalinta

Sudaryta autorės

Prieš vykdant regresijos tyrimą, buvo atliktas VIF testas. Dėl didesnių negu 10 reikšmių pirmojo laikotarpio grupėse pašalintas debetinių kortelių kintamasis iš besivystančių inovatorių regresijos bei inovacijų lyderių regresijos. Antrojo laikotarpio grupėje debetinės kortelės taip pat buvo pašalintos iš besivystančių inovatorių regresijos, taip pat internetinės bankininkystės bei skaitmeninio kapitalo pritraukimo kintamieji pašalinti iš stiprių ir nuosaikių inovatorių grupių. Taip pat Hausmano testo pagalba buvo nustatyta kiekvieno panelinės regresijos modelio specifikacija – visiems modeliams pritaikyta fiksuoto poveikio regresija. Vėliau atliekamas Breusch-Pagan testas, kuris

nurodo, ar modelis yra homoskedastiškas, ar heteroskedastiškas. Visų modelių P reikšmės buvo didesnės, negu 0,05, o tai leidžia priimti nulinę, heteroskedastiškumą neigiančią, hipotezę. Autokoreliacija aptikta keliose antrojo laikotarpio regresijose, todėl norint į tai atsižvelgti, pritaikomas patikimų standartinių paklaidų metodas.

Tiriant kintamųjų koeficientus 2005-2015 ir 2016-2023 m. (žr. 20 a ir 20 b lenteles) paaiškėjo poveikis tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi. 2005-2015 m. debetinių kortelių skaičius neturėjo reikšmingo poveikio tvaraus vystymosi indeksui. Tačiau kreditinių kortelių kintamasis šiuo laikotarpiu daro reikšmingą teigiamą įtaką inovacijų lyderių šalyse (koeficientas 0,89). Tai rodo, kad kreditinių kortelių skaičiui padidėjus 100 tūkstančių, tvaraus vystymosi indeksas padidėja 0,89 vnt. Pažangūs finansiniai produktai, tokie kaip kredito kortelės, prisideda prie darnaus vystymosi, nes leidžia atlikti ekonomines operacijas ir mažina priklausomybę nuo fizinių grynųjų pinigų sistemų.

20 b lentelė

Finansinių technologijų poveikio tvaraus augimo indeksui reikšmingumas 2016-2023, ES šalių inovatyvumo grupių palyginimas

Kintamieji		Besivystantys inovatoriai	Nuosaikūs inovatoriai	Stiprūs inovatoriai	Inovacijų lyderiai
Nepriklausomas kintamasis	Priklausomi kintamieji	Įtaka	Įtaka	Įtaka	Įtaka
TEAV	Debetinės kortelės	p.	s.n.	-0,12	0,25
	Kreditinės kortelės	s.n.	s.n.	-0,80	0,30
	Mokėjimo kortelių skaitytuvai	0,09	s.n.	s.n.	s.n.
	Bankomatai	-0,38	-0,73	0,08	-0,44
	Internetinės bankininkystės vartotojai	s.n.	p.	p.	s.n.
	Skaitmeninis skolinimas	0,03	s.n.	0,02	0,07
	Skaitmeninis kapitalo pritraukimas	0,17	p.	p.	-0,33

s.n. - statistiškai nereikšminga

p. - pašalinta

Sudaryta autorės

Plačiai paplitęs kreditinių kortelių naudojimas inovacijų lyderių grupėje atitinka platesnes negrynųjų pinigų ekonomikos, kuri gali būti ekologiškai tvaresnė, tendencijas. 2015-2023 m. periodu inovacijų lyderių šalyse išlieka teigiamas, tačiau kiek mažesnis kreditinių kortelių poveikis tvariam

vystymuisi (koeficientas 0,3). Taip pat šioje grupėje matome teigiamą debetinių kortelių poveikį tvarumui (koeficientas 0,25) – debetinėms kortelėms padidėjus 1 mln., tvarumo indeksas padidėja 0,25 vnt. Tuo tarpu stiprių inovatorių grupėje matome atvirkščią efektą – tiek debetinės, tiek kreditinės kortelės daro neigiamą poveikį tvariam vystymuisi (koeficientai atitinkamai -0,12 ir -0,8). Šį neigiamą poveikį gali lemti tai, kad debeto bei kredito kortelės naudojamos vykdant vartojiškumą skatinančias veiklas, kurios prisideda prie aplinkos būklės blogėjimo. Taip pat, dėl didelio naudojimosi debeto kortelėmis gryniesiems pinigams išsiimti gali padidėti neefektyvumas, pavyzdžiui, bankomatai sunaudoja daugiau elektros energijos, lyginant su internetinės bankininkystės pervedimais. Inovatorių lyderių šalyse matomas teigiamas efektas tvarumui rodo, kad debeto ir kredito kortelės šiose šalyse yra galimai daugiau integruojamos į ekologiškesnes ir veiksmingesnes finansų sistemos sritis. Jų vaidmuo sudarant sąlygas sklandžioms operacijoms greičiausiai skatina BVP augimą taip, kad tai atitiktų tvarumo tikslus. Be to, kortelės palaikanti infrastruktūra inovacijų lyderių šalyse gali būti optimizuota taip, kad būtų kuo labiau sumažintos aplinkosaugos sąnaudos, o tai atitiktų tvarumo prioritetus.

Mokėjimo kortelių skaitytuvų kintamasis yra statistiškai reikšmingas ir turi tik teigiamą poveikį – 2005-2015 m. laikotarpiu besivystančių (koeficientas 2,2) ir stiprių (koeficientas 0,73) inovatorių šalyse – padaugėjus tūkstančiui skaitytuvų milijonui gyventojų, tvaraus vystymosi indeksas padidėja atitinkamai 2,2 ir 0,73. Mokėjimo kortelių skaitytuvų poveikis TEAV indeksui besivystančių inovatorių grupėje yra pats didžiausias iš visų kintamųjų. Tai rodo, kad ši priemonė reikšmingai prisideda prie tvaraus vystymosi, nes skatina efektyvias skaitmeninių pinigų operacijas, mažinančias priklausomybę nuo grynųjų pinigų. Sumažindami grynųjų pinigų apyvartą ir padidindami išteklų naudojimo efektyvumą, mokėjimo kortelių skaitytuvai atitinka tvarumo tikslus, ypač šalyse, kuriose finansų infrastruktūra ne tokia inovatyvi – kaip matome, šios finansinės technologijos poveikis yra stipresnis besivystančių inovatorių šalyse, nei stiprių inovatorių. 2016-2023 m. mokėjimo kortelių skaitytuvų poveikis TEAV indeksui besivystančių inovatorių šalyse reikšmingai sumažėja (koeficientas 0,09). Palyginti nedidelis poveikis antruoju laikotarpiu reiškia, kad jų vaidmuo iš itin reikšmingo tapo labiau pagalbiniu nei transformuojančiu, siekiant platesnių tvarumo tikslų.

Bankomatų kintamojo poveikis TEAV indeksui nevienareikšmis. 2005-2015 m. užfiksuotas teigiamas poveikis nuosaikių inovatorių grupėje (koeficientas 0,35), o tai rodo jų vaidmenį plečiant finansinį prieinamumą vietovėse, kuriose tradicinės bankų sistemos nepakankamai aptarnaujamos. Šis prieinamumas gali skatinti vietos ekonominę veiklą ir prisidėti prie tvarumo. Tačiau inovacijų

lyderių šalyse pirmuoju laikotarpiu bankomatų ryšys su TEAV yra neigiamas (koeficientas -0,22). Tai rodo, kad itin inovatoriškose valstybėse priklausomybė nuo fizinės bankininkystės infrastruktūros gali būti vertinama kaip mažiau suderinama su aplinkos tvarumo tikslais, kai pirmenybė teikiama skaitmeninėms finansinėms priemonėms. Bankomatų skaičiaus kintamasis buvo daugiausiai kartų reikšmingas kintamasis antruoju laikotarpiu, nors poveikis šalių grupėms išliko skirtingas. Šis kintamasis išlaikė neigiamą įtaką tvarumo indeksui inovacijų lyderių grupėje (koeficientas -0,44) bei besivystančių ir nuosaikių inovatorių grupėse (atitinkamai koeficientas -0,38 ir -0,73). Ši neigiama sąsaja greičiausiai rodo, kad plataus masto fizinės bankų infrastruktūros išlaikymas yra neefektyvus aplinkosauginiu ir ekonominiu požiūriu. Įdomu tai, kad inovacijų lyderių šalyse bankomatai turi nedidelį teigiamą poveikį (koeficientas 0,08), o tai gali rodyti hibridinių bankininkystės sistemų, kuriose derinami fiziniai ir skaitmeniniai sprendimai, išliekamąją naudą. Tačiau antruoju laikotarpiu pastebimas neigiamas poveikis trimis šalių grupėms rodo, kad laikui bėgant bankomatai tampa finansų technologija, kuri labiau linkusi mažinti tvarų vystymąsi. Taigi, Khalil ir kt. (2023) tyrime rastas teigiamas poveikis tvarumui šiuo atveju tyrime nepasitvirtino dėl didesnio neigiamo poveikio TEAV indeksui, ypač antruoju laikotarpiu.

Internetinės bankininkystės naudotojų skaičiaus kintamasis 2005-2015 m. laikotarpiu visose reikšmingose inovatorių grupėse daro teigiamą įtaką: nuosaikių inovatorių koeficientas 0,22; stiprių inovatorių koeficientas 0,05, o inovacijų lyderių valstybėse koeficientas išauga iki 0,9 – atitinkamai, internetinės bankininkystės naudotojų skaičiui padidėjus 100 tūkst., tvarumo indeksas padidėja 0,22, 0,05 ir 0,9 vnt. Ši tendencija pabrėžia internetinės bankininkystės vaidmenį skatinant ekonominį tvarumą, nes mažėja fizinės bankininkystės infrastruktūros poreikis ir taip mažėja aplinkosaugos sąnaudos. Teigiamas ryšys inovacijų lyderėse taip pat rodo, kad skaitmeninė bankininkystė yra labai paplitusi ir kaip ekonominio efektyvumo, ir kaip aplinkos išsaugojimo veiksnys. Verta pabrėžti, jog didžiausias šio kintamojo poveikis matomas inovacijų lyderių grupėje. Tačiau internetinės bankininkystės reikšmė tampa nereikšminga antruoju laikotarpiu. Tai rodo, kad internetinė bankininkystė šiuo laikotarpiu tapo bazine finansine paslauga, kurios papildomas indėlis į tvarumą yra ribotas. Dėl jo plataus paplitimo įvairiose šalyse jo poveikis gali būti mažiau atskiriamas nuo kitų tvarų vystymąsi skatinančių veiksnių.

Skaitmeninis skolinimas 2016–2023 m. statistiškai reikšmingas ir nuosaikiai teigiamas besivystantiems inovatoriams (koef. 0,03), stipriems inovatoriams (koef. 0,02) ir inovacijų lyderiams (koef. 0,07), o tai patvirtina Song ir Appiah-Otoo (2022) tyrimo išvadas. Tai rodo, kad prieiga prie skaitmeninio kredito suvaidino itin svarbų vaidmenį remiant ekonominę veiklą, skatinant verslumą ir

didinant finansinę įtrauktį. Galimybė gauti kreditą per skaitmenines platformas greičiausiai paskatino smulkaus verslo augimą ir vartotojų išlaidas, taip skatindama tvarų ekonomikos augimą. Ateityje gerinant prieigą prie kreditų ir finansinių paslaugų per skaitmeninį skolinimą, ši technologiją gali atlikti dar reikšmingesnę vaidmenį skatinant ekonomikos augimą skatinant aplinkos tvarumą. Žengiant į priekį, politika, skatinanti skaitmeninių skolinimo platformų diegimą ir integravimą, bus labai svarbi siekiant išlaikyti ir sustiprinti šį teigiamą poveikį tvariam vystymuisi.

Skaitmeninis kapitalo pritraukimas 2016-2023 m. statistiškai reikšmingas ir neigiamas inovacijų lyderių grupėje (koef. -0,33) – šiam kintamajam padidėjus 1 mln. JAV dolerių, tvaraus augimo indeksas sumažėja 0,33 vnt. Tai rodo, kad dėl tokių problemų kaip netinkama reguliavimo sistema, rinkos neveiksmingumas arba surinktų lėšų valdymo patirties trūkumas gali lemti neoptimalias investicijas, kurios neprisideda prie tvaraus augimo. Šis neigiamas poveikis rodo, kad reikia kruopštaus reguliavimo ir valdymo, kad būtų išvengta finansinio nestabilumo ir per didelio finansinio svorto, kuris kartais gali neigiamai paveikti tvarų vystymąsi. Tai pabrėžia subalansuoto požiūrio į skaitmeninį skolinimą svarbą, užtikrinant, kad jis teigiamai prisidėtų prie tvaraus augimo ir nesukeltų neigiamo poveikio. Tačiau besivystančių inovatorių šalyse skaitmeninis kapitalo pritraukimas daro teigiamą įtaką tvaraus vystymosi indeksui (koef. 0,17). Tai gali reikšti, jog besivystančiose šalyse koncentruojamasi į tvarumą kuriančias iniciatyvas; be to, besivystančio inovatyvumo šalyse gali egzistuoti daugiau neišnaudotų galimybių investuoti į didelį ekonominį bei ekologinį potencialą turinčius projektus ar įmones, kai aukšto inovatyvumo šalyse šis potencialas jau sumažėjęs. Cevik (2024) tyrime skaitmeninio kapitalo poveikis tvariam vystymuisi buvo statistiškai nereikšmingas. Mūsų tyrime šis kintamasis buvo reikšmingas dvejose iš keturių grupių – vienoje poveikis buvo teigiamas, o kitoje neigiamas.

Įvertinus finansinių technologijų įtakos tvarumui kintamuosius, galiausiai tikrinamas modelių tinkamumas pagal determinacijos koeficientą, koreguotą determinacijos koeficientą bei P reikšmes (žr. 21 lentelę). Šios reikšmės rodo, jog geriausiai inovatyvių finansinių paslaugų poveikį tvarumui išmatuoja nuosaikių inovatorių bei stiprių inovatorių valstybių modeliai 2005-2015 m. – šių modelių determinacijos ir pakoreguotos determinacijos koeficientai aukščiausi, viršija 0,5. Prasčiausiai paaiškintas modelis šiuo laikotarpiu yra besivystančių inovatorių (determinacijos koeficientas – 0,209). 2016-2023 m. modelis su didžiausiu determinacijos koeficientu yra inovacijų lyderių grupės (0,534), o prasčiausiai inovatyvių finansinių technologijų poveikį tvarumui paaiškina nuosaikių inovatorių modelis (determinacijos koeficientas – 0,265). Verta pabrėžti, jog visi modeliai yra statistiškai reikšmingi 95% pasitikėjimo lygmeniu, nes P reikšmė neviršija 0,05.

21 lentelė

Modelių tinkamumas

	Modelio rodikliai	Besivystantys inovatoriai	Nuosaikūs inovatoriai	Stiprūs inovatoriai	Inovacijų lyderiai
2005-2015	Determinacijos koeficientas	0,209	0,508	0,524	0,452
	Koreguotas determinacijos koeficientas	0,072	0,433	0,429	0,353
	P reikšmė	0,026	0,000	0,000	0,000
2016-2020	Determinacijos koeficientas	0,452	0,265	0,475	0,534
	Koreguotas determinacijos koeficientas	0,353	0,080	0,398	0,432
	P reikšmė	0,000	0,006	0,000	0,000

Sudaryta autorės

Finansinių technologijų naudojimo 2005-2015 m. ir 2016-2023 m. analizė rodo, kad pagal finansinių technologijų naudojimo intensyvumą nuosaikūs inovatoriai abiejais laikotarpiais lenkė besivystančius inovatorius, o stiprūs inovatoriai pirmavo debeto kortelių, bankomatų ir internetinės bankininkystės srityje. Pažymėtina, kad internetinės bankininkystės naudotojų buvo vidutiniškai daugiau palyginti su nuosaikių inovatorių grupe, o tai rodo didesnio inovatyvumo valstybių intensyvų perėjimą skaitmeninių finansinių paslaugų. Skaitmeninio kapitalo pritraukimas bei skaitmeninis skolinimas 2016-2023 m. reikšmingai augo, ypač stiprių inovatorių ir inovacijų lyderių grupėse. Lyginant abu laikotarpius, matoma, kad visose grupėse vidutinis debetinių kortelių skaičius padidėjo, tuo tarpu vidutinis kreditinių kortelių skaičius sumažėjo, išskyrus nuosaikių inovatorių grupę. Bankomatų vidutinis skaičius mažėjo visose grupėse, išskyrus besivystančių inovatorių grupę. Internetinės bankininkystės vidutinis vartotojų skaičius didėjo visose grupėse, išskyrus besivystančių inovatorių grupę. Analizuojant 2005–2023 m. laikotarpį, finansinių technologijų poveikis tvariam vystymuisi skyrėsi pagal šalių inovatyvumo lygį. Inovacijų lyderėse kreditinės ir debetinės kortelės bei mokėjimo kortelių skaitytuvai reikšmingai prisidėjo prie tvarumo, nes jų naudojimas optimizavo finansinius procesus ir mažino priklausomybę nuo grynųjų pinigų. Tuo tarpu stiprių ir besivystančių inovatorių grupėse kai kurios technologijos, pvz., bankomatai, sukėlė neigiamą poveikį dėl energijos ir išteklių neefektyvumo. Internetinė bankininkystė ir skaitmeninis skolinimas padėjo skatinti tvarų ekonominį augimą, tačiau jų poveikis antrojo laikotarpio pabaigoje sumažėjo. Skaitmeninis kapitalo pritraukimas turėjo mišrų poveikį – teigiamą besivystančiose šalyse ir neigiamą inovacijų lyderių grupėje. Šie rezultatai rodo, kad finansinės technologijos gali skatinti tvarų augimą atsižvelgiant į holistišką valstybės vaizdą, įskaitant ekonomikos išsivystymą, ypač atkreipiant dėmesį į šalių inovatyvumo lygį.

3.4 Tyrimo rezultatų apibendrinimas

Finansinių technologijų poveikio tvariam vystymuisi ES šalyse analizės metu iškeltas hipotezes galima patikrinti, išskiriant reikšmingų kintamųjų bei teigiamų kintamųjų skaičių kiekvienai inovacijų grupei bei pateikiant modelio tikslumo metrikas, t.y. determinacijos koeficientą ir P reikšmes (žr. 22 ir 23 lenteles).

22 lentelė

Hipotezių tikrinimas

Hipotezė	Tikslumas	Reikšmingumas	Teigiama/neigiama įtaka tarp reikšmingų kintamųjų
H ^A ₂₀₀₅₋₂₀₁₅ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos besivystančių inovatorių valstybėse 2005-2015 m.	$R^2 = 0,21$ $p = 0,03$	Iš dalies reikšminga (1 iš 4 kintamųjų)	Teigiama (Teigiami kintamieji: 1 iš 1)
H ^A ₂₀₁₆₋₂₀₂₃ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos besivystančių inovatorių valstybėse 2016-2023 m.	$R^2 = 0,45$ $p = 0,00$	Reikšminga (4 iš 6 kintamųjų)	Iš dalies teigiama (Teigiami kintamieji: 3 iš 4)
H ^B ₂₀₀₅₋₂₀₁₅ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos nuosaikių inovatorių valstybėse 2005-2015 m.	$R^2 = 0,51$ $p = 0,00$	Iš dalies reikšminga (2 iš 5 kintamųjų)	Teigiama (Teigiami kintamieji: 2 iš 2)
H ^B ₂₀₁₆₋₂₀₂₃ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos nuosaikių inovatorių valstybėse 2016-2023 m.	$R^2 = 0,27$ $p = 0,01$	Iš dalies reikšminga (1 iš 5 kintamųjų)	Neigiama (Neigiami kintamieji: 1 iš 1)
H ^C ₂₀₀₅₋₂₀₁₅ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos stiprių inovatorių valstybėse 2005-2015 m.	$R^2 = 0,52$ $p = 0,00$	Reikšminga (4 iš 5 kintamųjų)	Teigiama (Teigiami kintamieji: 2 iš 2)
H ^C ₂₀₁₆₋₂₀₂₃ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos stiprių inovatorių valstybėse 2016-2023 m.	$R^2 = 0,48$ $p = 0,00$	Iš dalies reikšminga (2 iš 5 kintamųjų)	Iš dalies teigiama (Teigiami kintamieji: 2 iš 4)
H ^D ₂₀₀₅₋₂₀₁₅ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos inovacijų lyderių valstybėse 2005-2015 m.	$R^2 = 0,45$ $p = 0,00$	Reikšminga (3 iš 4 kintamųjų)	Iš dalies teigiama (Teigiami kintamieji: 2 iš 3)
H ^D ₂₀₁₆₋₂₀₂₃ : Finansinių technologijų taikymas daro reikšmingą teigiamą įtaką tvarumui Europos Sąjungos inovacijų lyderių valstybėse 2016-2023 m.	$R^2 = 0,53$ $p = 0,00$	Reikšminga (5 iš 7 kintamųjų)	Iš dalies teigiama (Teigiami kintamieji: 3 iš 5)

Sudaryta autorės

23 lentelė

Tyrimo rezultatai

Hipotezė	Reikšmingas kintamasis su teigiamu poveikiu TEAV indeksui	Neigiamas reikšmingas kintamasis	Išvada	Priimta/atmesta
H ^A ₂₀₀₅₋₂₀₁₅	Mokėjimų kortelių skaitytuvai	-	Iš dalies reikšminga, teigiama įtaka	Iš dalies priimta
H ^A ₂₀₁₆₋₂₀₂₃	- Mokėjimų kortelių skaitytuvai - Skaitmeninis skolinimas - Skaitmeninis kapitalo pritraukimas	Bankomatai	Reikšminga, iš dalies teigiama įtaka	Iš dalies priimta
H ^B ₂₀₀₅₋₂₀₁₅	- Bankomatai - Internetinės bankininkystės naudotojai	-	Iš dalies reikšminga, teigiama įtaka	Iš dalies priimta
H ^B ₂₀₁₆₋₂₀₂₃	-	Bankomatai	Iš dalies reikšminga, neigiama įtaka	Atmesta
H ^C ₂₀₀₅₋₂₀₁₅	- Mokėjimų kortelių skaitytuvai - Internetinės bankininkystės naudotojai	-	Reikšminga, teigiama įtaka	Priimta
H ^C ₂₀₁₆₋₂₀₂₃	- Bankomatai - Skaitmeninis skolinimas	- Debetinės kortelės - Kreditinės kortelės	Iš dalies reikšminga, iš dalies teigiama įtaka	Iš dalies priimta
H ^D ₂₀₀₅₋₂₀₁₅	- Kreditinės kortelės - Internetinės bankininkystės naudotojai	Bankomatai	Reikšminga, iš dalies teigiama įtaka	Iš dalies priimta
H ^D ₂₀₁₆₋₂₀₂₃	- Debetinės kortelės - Kreditinės kortelės - Skaitmeninis skolinimas	- Bankomatai - Skaitmeninis kapitalo pritraukimas	Reikšminga, iš dalies teigiama įtaka	Iš dalies priimta

Sudaryta autorės

2005–2015 m. laikotarpiu finansinės technologijos iš dalies reikšmingai ir teigiamai prisidėjo prie tvarumo besivystančiose ir nuosaikių inovatorių šalyse, t.y. bent vienas iš kintamųjų buvo reikšmingas, ir visi reikšmingi kintamieji buvo teigiami. Atitinkamai iš dalies patvirtintos hipotezės H_A ir H_B. Stiprių inovatorių grupėje finansinių technologijų įtaka tvariam vystymuisi yra reikšminga (t.y. bent pusė ar daugiau kintamųjų yra reikšmingi) ir teigiama, hipotezė H_C priimama. Inovacijų lyderių grupėje (hipotezė H_D) fintech poveikis tvarumui yra reikšmingas ir iš dalies teigiamas (t.y. bent vienas reikšmingas kintamasis buvo teigiamas, bet ne visi kintamieji teigiami), todėl hipotezė H_D priimama iš dalies. Tuo tarpu 2016–2023 m. laikotarpiu besivystančių inovatorių ir inovacijų lyderių šalyse patvirtintas reikšmingas ir iš dalies teigiamas poveikis (H_A, H_D). Nuosaikių inovatorių grupėje matomas neigiamas finansinių technologijų poveikis tvarumui, todėl H_B hipotezė atmetama.

Stiprių inovatorių šalyse poveikis iš dalies reikšmingas ir iš dalies teigiamas, todėl hipotezę H_D priimame iš dalies.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, atlikus tvarumo rodiklių dinamikos analizę ir suformavus tvaraus vystymosi indeksą paaiškėjo, jog 2005–2023 m. CO₂ emisijos ES sumažėjo vidutiniškai 33%, taip pat buvo matomas perėjimas nuo pramonės link paslaugų sektoriaus. BVP vienam gyventojui augo 59%, ypač Lietuvoje (+249%), kur pastebėtas ir 44% elektros suvartojimo augimas. Populiacijos augimas buvo santykinai stabilus (+3,66%). Tvarumo rodikliai ES šalyse ženkliai pagerėjo, nors tarp valstybių matomi skirtumai. Tvaraus vystymosi indekso TEAV augimas 2005–2015 m. buvo spartus, 2016–2023 m. kai kuriose šalyse TEAV augimo tempas šiek tiek sulėtėjo, tačiau bendra pažanga ir toliau užfiksuojama. TEAV per visą laikotarpį išaugo 107%, ypač Šiaurės ir Vakarų Europoje dėl tvirtos politikos ir ekonomikos. Baltijos šalių tarpę lyderiavo Lietuva, o Pietų Europoje pažanga buvo lėtesnė. Tvarią plėtrą ES skatina Europos žaliasis kursas bei žiedinės ekonomikos principų integravimas. Šis regioninis tvaraus ekonomikos ir aplinkos augimo suskirstymas rodo politikos, investicijų ir struktūrinio pasirengimo sąveiką formuojant tvaraus ekonomikos ir aplinkos augimo pažangą visoje ES.

Lyginant fintech kintamųjų vidurkius tiek pirmuoju, tiek antruoju laikotarpiu nuosaikūs inovatoriai daugiau naudojo finansines technologijas negu besivystantys inovatoriai; stiprūs inovatoriai lyderiavo debetinių kortelių, bankomatų ir internetinės bankininkystės segmentuose. Skaitmeninis skolinimas ir skaitmeninio kapitalo pritraukimas 2016–2023 m. lyginant inovatorių grupes, augo, ypač tarp besivystančių ir nuosaikių bei nuosaikių ir stiprių inovatorių – tai atspindi platesnę tendenciją 2016–2023 m. naudoti alternatyvius fintech sprendimus.

Tvaraus aplinkos ir ekonomikos vystymosi ir fintech kintamųjų koreliacija stipriau atsiskleidžia nuosaikių ir stiprių inovatorių grupėse abiejais laikotarpiais. Šiose grupėse pastebima stipresnė koreliacija tarp skaitmeninio kapitalo pritraukimo bei skaitmeninio skolinimo ir tvaraus vystymosi indekso. 2005–2015 m. mokėjimo kortelių skaitytuvų, o 2016–2023 m. bankomatų koreliacijos su TEAV buvo didžiausios. Kreditinių kortelių ryšys su TEAV inovacijų lyderių grupėje antruoju laikotarpiu tapo teigiamas (nuo -0,28 iki 0,09), o mokėjimo kortelių koreliacija su indeksu stiprių inovatorių grupėje sumažėjo (nuo 0,56 iki -0,10). Bankomatų koreliacija su tvarumu besivystančių inovatorių šalyse tapo neigiama (-0,42), o internetinė bankininkystė stiprių inovatorių grupėje perėjo į teigiamą ryšį (0,51).

2005–2015 m. kreditinių kortelių poveikis tvarumui inovacijų lyderių šalyse buvo reikšmingai teigiamas (koef. 0,89), tačiau debetinės kortelės reikšmingo poveikio neturėjo. 2016–2023 m.

kreditinių kortelių poveikis sumažėjo (koef. 0,3), o debetinės kortelės pradėjo teigiamai prisidėti prie tvarumo (koef. 0,25). Stiprių inovatorių šalyse tiek debeatinių, tiek kreditinių kortelių poveikis buvo neigiamas, siejamas su didesniu vartojimu ir aplinkos išteklių eikvojimu. Mokėjimo kortelių skaitytuvai 2005–2015 m. reikšmingai skatino tvarumą besivystančiose šalyse (koef. 2,2), tačiau jų poveikis sumažėjo 2016–2023 m. Bankomatų poveikis buvo nevienareikšmis: kai kuriose šalyse teigiamas, o kitur – neigiamas, ypač dėl infrastruktūros energijos sąnaudų. Internetinė bankininkystė 2005–2015 m. visose grupėse prisidėjo prie tvarumo, mažindama priklausomybę nuo fizinės infrastruktūros, tačiau 2016–2023 m. jos poveikis tapo ribotas. Skaitmeninis skolinimas 2016–2023 m. vidutiniškai prisidėjo prie tvarumo (koef. 0,07 inovacijų lyderių grupėje), skatindamas finansinę įtrauktį ir verslumą. Skaitmeninis kapitalo pritraukimas turėjo teigiamą poveikį besivystančių inovatorių šalyse (koef. 0,17), bet neigiamą inovacijų lyderių grupėje (-0,33).

Apibendrinant galima teigti, jog finansinių technologijų vaidmuo tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi priklauso nuo šalių inovatyvumo lygio ir laikotarpio. 2016-2023 m. kreditinės ir debetinės kortelės teigiamai veikė tvarumą inovacijų lyderių grupėse, tačiau stiprių inovatorių šalyse jų poveikis buvo neigiamas, nes kortelės palaikanti infrastruktūra inovacijų lyderių šalyse gali būti optimizuota taip, kad būtų kuo labiau sumažintos aplinkosaugos sąnaudos. Mokėjimo kortelių skaitytuvai 2005–2015 m. reikšmingai prisidėjo prie tvarumo besivystančių inovatorių šalyse, mažindami priklausomybę nuo grynųjų pinigų ir didindami operacijų efektyvumą, tačiau teigiamas poveikis tvariam vystymuisi 2016–2023 m. sumažėjo. Bankomatų poveikis šiuo laikotarpiu buvo daugiausia neigiamas. Priežastis gali būti bankomatų infrastruktūros energetinis neefektyvumas, nors inovacijų lyderių šalyse pastebėtas nedidelis teigiamas poveikis, rodantis hibridinių bankininkystės sistemų potencialą. 2005–2015 m. internetinė bankininkystė reikšmingai prisidėjo prie tvarumo trijose šalių grupėse, mažindama fizinės infrastruktūros poreikį ir su tuo susijusias aplinkosaugos sąnaudas. Tačiau 2016–2023 m. jos poveikis išblėso, o tai rodo šios technologijos tapimą bazine paslauga, kurios papildomas indėlis į tvarumą ribotas. Skaitmeninis skolinimas 2016–2023 m. turėjo teigiamą poveikį aplinkos tvarumui ir ekonomikos augimui, tuo tarpu skaitmeninis kapitalo pritraukimas buvo teigiamas besivystančių inovatorių šalyse, tačiau neigiamas inovacijų lyderių grupėse. Priežastimi galėtų būti netvarių ir ekonomiškai neefektyvių projektų rėmimas arba surinktų lėšų valdymo patirties trūkumas, kuris gali lemti neoptimalias investicijas. Tačiau besivystančių inovatorių šalyse skaitmeninis kapitalo pritraukimas daro teigiamą įtaką tvaraus vystymosi indeksui. Tai gali reikšti, jog besivystančiose šalyse koncentruojamasi į tvarumą kuriančias iniciatyvas; be to, besivystančio inovatyvumo šalyse gali egzistuoti daugiau neišnaudotų galimybių investuoti į didelį

ekonominę bei ekologinę potencialą turinčius projektus ar įmones, kai aukšto inovatyvumo šalyse šis potencialas jau sumažėjęs. Tobulindamos išteklių valdymą, didindamos veiklos veiksmingumą ir remdamos ekonominę veiklą, finansinės technologijos reikšmingai prisideda prie aplinkosauginio pėdsako mažinimo ir ekonomikos augimo skatinimo. Tačiau taip pat nevienodas finansinių technologijų poveikis skirtingose šalių grupėse rodo, kad reikalingi individualūs fintech sprendimai, kuriuose būtų atsižvelgta į regioninius ypatumus ir besikeičiančią technologinę aplinką. Kadangi finansinės technologijos toliau vystosi, jų strateginis integravimas į tvarumo iniciatyvas bus labai svarbus siekiant skatinti ilgalaikį tvarų vystymąsi visoje ES ir už jos ribų.

Kalbant apie ateities tyrimų kryptis ir perspektyvas, rekomenduojama tirti naujesnių finansinių technologijų poveikį tvariam vystymuisi. Galima į tvaraus vystymosi koncepciją įtraukti ne tik ekonomikos ir aplinkos kintamuosius, bet ir socialinius kintamuosius. Taip pat šiame tyrime didžioji dalis hipotezių buvo priimtose tik iš dalies, todėl ateityje siūloma ištirti skirtingus modelius bei kintamuosius, kad gauti rezultatai būtų labiau vienareikšmiški. Taip pat galima šalis inovatores suskirstyti pagal inovatyvumo lygį abiejais laikotarpiais ir daryti tyrimą su skirtingais šalių sąstatais, nes šalys galėjo atitinkamai nuo laikotarpio pereiti iš vieno inovatyvumo lygio į kitą. Rekomenduojama išbandyti kvantilinį autoregresinį paskirstytųjų atsilikimų (QARDL) modelį, nes jis leidžia nustatyti dinamiškus ryšius, įtraukiant ir priklausomų, ir nepriklausomų kintamųjų atsilikimus. Ši struktūra ypač tinka ilgalaikiai duomenų dinamikai tirti. Fiksuotų efektų modeliai paprastai pabrėžia statinius ryšius ir gali neefektyviai atsižvelgti į atsilikimus.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Išsami mokslinės literatūros apie finansines technologijas ir jų poveikį tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi apžvalga padeda atskleisti keletą esminių išvalgų. Finansinių technologijų poveikis tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi yra daugialypis. Fintech pagerina galimybes gauti kapitalo žalesiems projektams, demokratizuoja finansų rinkas, sudaro sąlygas inovatyviems verslo modeliams ir gerina tvarumo rodiklius. Tačiau esama ir didelių iššūkių, pavyzdžiui, kibernetinio saugumo rizika ir didelis energijos suvartojimas, ypač susijęs su kriptovaliutomis ir blokų grandinės technologijomis. Moksliniuose tyrimuose daug dėmesio skiriama Kinijai, o tvarumo tyrimai ES išlieka riboti. Taip pat verta paminėti, jog fintech poveikis tarp valstybių skiriasi priklausomai nuo tos šalies charakteristikų. Ekologinės modernizacijos teorija teigia, jog inovacijos, tarp jų ir fintech gali padėti tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi, todėl didelis dėmesys turi būti skiriamas valstybių inovatyvumo lygmeniui – kuo inovatyvesnė šalis, tuo sklandžiau fintech inovacijos integruojasi į tvaraus vystymosi procesą. Derinant ekonominį augimą su aplinkos apsauga ir žaliojo augimo strategijomis, fintech tampa reikšmingu įrankiu siekiant ilgalaikio tvaraus vystymosi tikslų. Siekiant maksimizuoti teigiamą fintech poveikį ir sumažinti galimą žalą, būtina atsižvelgti į regiono ir sektoriaus specifiką, taip pat diegti technologijas tikslingai ir strategiškai. Tai padeda užtikrinti, kad finansinės inovacijos prisidėtų prie visapusiško tvarumo skatinimo.

Sudaryta metodologija finansinių technologijų poveikio tvaraus ekonomikos ir aplinkos vystymosi tyrimui. Ją sudaro trys pagrindinės dalys – tvarumo ir fintech duomenų analizė, tvaraus ekonomikos ir aplinkos vystymosi indekso sudarymas bei regresijų skaičiavimai. Duomenys analizuojami 2005-2015 ir 2016-2023 m. periodams naudojant R Studio programą. ES šalys sugrupuojamos pagal inovacijų lygį. Atliekama duomenų dinamikos analizė, aprašomoji statistika. Hausmano testas naudojamas nustatyti regresijos specifikacijai. Skaičiuojama Pearson koreliacija, atiekami VIF, Breusch-Pagan ir Wooldridge testai, tiriantys multikolinearumą, autokoreliaciją ir heteroskedastiškumą. Galiausiai tikrinami regresijų ir kintamųjų reišmingumai, įvertinamos hipotezės, pateikiamos išvados ir pasiūlymai.

Atlikus tyrimą nustatyta, kad 2005–2023 m. ES reikšmingai pagerėjo tvarumo rodikliai, ypač dėl CO2 emisijų sumažėjimo vidutiniškai 33%, ekonomikos perėjimo nuo pramonės sektoriaus ir BVP vienam gyventojui augimo (+59%). Tvaraus vystymosi indeksas (TEAV) ES šalyse išaugo 107%, nors pažanga buvo nevienoda tarp regionų: Šiaurės ir Vakarų Europa reikšmingai lenkė Pietų

Europą, o tarp Baltijos šalių lyderiavo Lietuva. Fintech kintamųjų analizė atskleidė jų nevienodą poveikį tvarumui. Kreditinės ir debetinės kortelės prisidėjo prie tvarumo inovacijų lyderių grupėse, tačiau stiprių inovatorių šalyse jų poveikis buvo neigiamas. Internetinė bankininkystė 2005–2015 m. reikšmingai prisidėjo prie tvarumo, tačiau šio kintamojo poveikis 2016–2023 m. tapo ribotas. Skaitmeninis skolinimas ir kapitalo pritraukimas skatino ekonomikos ir aplinkos tvarumo veiklą besivystančių inovatorių grupėse, tačiau inovacijų lyderių šalyse šio kintamojo poveikis buvo mažesnis arba neigiamas. Bankomatų poveikis tvariam vystymuisi taip pat buvo nevienareikšmis – besivystančio inovatyvumo šalyse jis buvo labiau teigiamas, o stiprių inovatorių grupėse – dažnai neigiamas, greičiausiai dėl infrastruktūros energetinio neefektyvumo. Hipotezė, jog fintech daro reikšmingą ir teigiamą įtaką tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi, buvo iš dalies patvirtinta visoms inovatorių grupėms, išskyrus stiprių inovatorių grupei 2005–2015 m. (hipotezė priimta) bei nuosaikių inovatorių valstybėms 2016–2023 m. (hipotezė atmesta). Nevienodas finansinių technologijų poveikis skirtingose šalių grupėse rodo, kad valstybėms reikalingi individualūs fintech sprendimai, kuriuose būtų atsižvelgta į regioninius ypatumus ir besikeičiančią technologinę aplinką.

Būtina kurti ir taikyti individualius finansinių technologijų sprendimus valstybėms, atsižvelgiant į regioninius ypatumus ir nuolat besikeičiančią inovacijų aplinką. Finansinėms technologijoms toliau vystantis, jų strateginis integravimas į tvarumo iniciatyvas bus itin svarbus siekiant ilgalaikio tvaraus vystymosi visoje ES, todėl į tai dėtų atsižvelgti vyriausybėms ir ES tvarumo politikos formuotojams. Ateityje rekomenduojama tirti naujesnių fintech technologijų poveikį, plėsti tvaraus vystymosi koncepciją įtraukiant socialinius rodiklius ir atsižvelgti į kintančius šalių inovatyvumo lygius, siekiant detalesnių įžvalgų.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Abdul-Hamid, A.Q., Ali, M.H., Osman, L.H., Tseng, M.L., 2021. The drivers of industry 4.0 in a circular economy: the palm oil industry in Malaysia. *J. Clean. Prod.* 324, 129216. Žiūrėta 2023-12-17. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.129216>.
- Agur, M. I., Deodoro, J., Lavayssière, X., Peria, S. M., Sandri, M. D., Tourpe, H., & Bauer, M. G. V. (2022). Digital currencies and energy consumption. *International Monetary Fund*. Žiūrėta 2024-10-03. Prieiga internetu: <https://www.imf.org/en/Publications/fintech-notes/Issues/2022/06/07/Digital-Currencies-and-Energy-Consumption-517866>
- Aldboush, H. H., & Ferdous, M. (2023). Building Trust in Fintech: An Analysis of Ethical and Privacy Considerations in the Intersection of Big Data, AI, and Customer Trust. *International Journal of Financial Studies*, 11(3), 90. Žiūrėta 2024-12-02. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/ijfs11030090>
- Al Hammadi, T., & Nobanee, H. (2019). Fintech and sustainability: a mini-review. Available at SSRN 3500873. Žiūrėta 2024-01-20. Prieiga internetu: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3500873>
- Anshari, M., Almunawar, M. N., Masri, M., & Hrdy, M. (2021). Financial technology with ai-enabled and ethical challenges. *Society*, 58(3), 189-195. Žiūrėta 2023-10-15. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s12115-021-00592-w>
- Awais, M., Afzal, A., Firdousi, S., & Hasnaoui, A. (2023). Is fintech the new path to sustainable resource utilisation and economic development?. *Resources Policy*, 81, 103309. Žiūrėta 2024-12-31. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103309>
- Banna, H., Hassan, M. K., & Rashid, M. (2021). Fintech-based financial inclusion and bank risk-taking: Evidence from OIC countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 75, 101447. Žiūrėta 2025-01-04. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101447>
- Banna, H., Mia, M. A., Nourani, M., & Yarovaya, L. (2022). Fintech-based financial inclusion and risk-taking of microfinance institutions (MFIs): Evidence from Sub-Saharan Africa. *Finance Research Letters*, 45, 102149. Žiūrėta 2024-08-31. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102149>
- Basta, A., DeLong, S., & Basta, N. (2014). *Mathematics for Information Technology*. Cengage Learning. Žiūrėta 2024-08-31. Prieiga internetu: https://books.google.lt/books/about/Mathematics_for_Information_Technology.html?id=VUYLAAAAQBAJ&redir_esc=y
- Bhagat, A., & Roderick, L. (2020). Banking on refugees: Racialized expropriation in the fintech era. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(8), 1498-1515. Žiūrėta 2024-05-29. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1177/0308518X20904070>
- Brühl, V. (2022). Green financial products in the EU—A critical review of the Status Quo. *Intereconomics*, 57(4), 252-259. Žiūrėta 2024-10-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s10272-022-1057-2>

- Financial Stability Board (2016). Fintech: Describing the landscape and a framework for analysis. Report, March, 2. Žiūrēta 2025-01-02. Prieiga internetu: <https://www.fsb.org/uploads/P140219.pdf>
- Böckel, A., Hörisch, J., & Tenner, I. (2021). A systematic literature review of crowdfunding and sustainability: highlighting what really matters. *Management review quarterly*, 71, 433-453. Žiūrēta 2024-02-31. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00189-3>
- Butaru, F., Chen, Q., Clark, B., Das, S., Lo, A. W., & Siddique, A. (2016). Risk and risk management in the credit card industry. *Journal of Banking & Finance*, 72, 218-239. Žiūrēta 2024-05-30. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.07.015>
- Cao, J., Law, S. H., Samad, A. R. B. A., Mohamad, W. N. B. W., Wang, J., & Yang, X. (2021). Impact of financial development and technological innovation on the volatility of green growth—evidence from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 48053-48069. Žiūrēta 2024-05-30. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13828-3>
- Cevik, S. (2024). Is Schumpeter right? Fintech and economic growth. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-12. Žiūrēta 2024-09-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/10438599.2024.2413478>
- Chen, L., Ma, R., Li, J., & Zhou, F. (2024). Revolutionizing sustainable economic growth in China: Harnessing natural resources, green development, and fintech for a greener future. *Resources Policy*, 92, 104944. Žiūrēta 2024-11-17. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104944>
- Chueca-Vergara, C., & Ferruz-Agudo, L. (2021). Fintech and sustainability: do they affect each other?. *Sustainability*, 13(13), 7012. Žiūrēta 2024-12-31. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su13137012>
- Deng, X., Huang, Z., & Cheng, X. (2019). FinTech and sustainable development: Evidence from China based on P2P data. *Sustainability*, 11(22), 6434. Žiūrēta 2023-10-25. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su11226434>
- Dhiaf, M. M., Khakan, N., Atayah, O. F., Marashdeh, H., & El Khoury, R. (2022). The role of FinTech for manufacturing efficiency and financial performance: In the era of industry 4.0. *Journal of Decision Systems*, 1-22. Žiūrēta 2023-12-30. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/12460125.2022.2094527>
- Doucoulagos, C. (2011). How large is large? Preliminary and relative guidelines for interpreting partial correlations in economics. Žiūrēta 2024-03-08. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/238597045_How_Large_Is_Large_Preliminary_Guidelines_for_Interpreting_Partial_Correlations_in_Economics
- Fauzi, A., Oxtavianus, A., 2014. The Measurement of Sustainable Development in Indonesia. Žiūrēta 2023-11-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.23917/jep.v15i1.124>
- Fernandes, A. J. C., Rodrigues, R. G., & Ferreira, J. J. (2022). National innovation systems and sustainability: What is the role of the environmental dimension?. *Journal of Cleaner Production*, 347, 131164. Žiūrēta 2024-10-07. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131164>
- Findexable. 2019. The Global Fintech Index 2020. London: Findexable. Žiūrēta 2024-10-07. Prieiga internetu: https://fintechnz.org.nz/wp-content/uploads/sites/5/2019/12/Findexable_Global-Fintech-Rankings-2020.pdf

- Findexable, 2022. Žiūrėta 2024-10-07. Prieiga internetu: https://findexable.com/wp-content/uploads/2022/08/Findexable_Europe_DACH_Report-V3.pdf
- Fonseca, L. M., & Lima, V. M. (2015). Countries three wise men: Sustainability, Innovation, and Competitiveness. *Journal of industrial engineering and management*, 8(4), 1288-1302. Žiūrėta 2025-01-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3926/JIEM.1525>
- Franke, G. R. (2010). Product Moment Correlation. *Wiley International Encyclopedia of Marketing*. Žiūrėta 2024-11-19. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1002/9781444316568.WIEM02068>
- Ghasemi, M., Rajabi, M., & Aghakhani, S. (2023). Towards sustainability: The effect of industries on CO2 emissions. *Journal of Future Sustainability*, 3(2), 107-118. Žiūrėta 2024-12-04. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.5267/j.jfs.2022.12.002>
- Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., & Torrisi, G. (2019). On the methodological framework of composite indices: A review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. *Social indicators research*, 141, 61-94. Žiūrėta 2024-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9>
- Guo, F., Kong, S. T., & Wang, J. (2016). General patterns and regional disparity of internet finance development in China: Evidence from the Peking University Internet Finance Development Index. *China Economic Journal*, 9(3), 253-271. Žiūrėta 2024-12-07. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/17538963.2016.1211383>
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological indicators*, 60, 565-573. Žiūrėta 2024-09-07. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>
- Han, Y., Li, Y., & Wang, Q. (2023). Digital finance, environmental regulation, and green development efficiency of China. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1131058. Žiūrėta 2024-10-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1131058>
- Hemphill, J. F. (2003). Interpreting the magnitudes of correlation coefficients. *American Psychologist*, 58(1), 78-79. Žiūrėta 2024-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.1.78>
- Hollifield, M., Fullilove, M. T., & Hobfoll, S. E. (2011). Climate change refugees. *Climate change and human well-being: Global challenges and opportunities*, 135-162. Žiūrėta 2024-06-08. Prieiga internetu: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9742-5_8
- Hommel, K., & Bican, P. M. (2020). Digital entrepreneurship in finance: Fintechs and funding decision criteria. *Sustainability*, 12(19), 8035. Žiūrėta 2024-06-08. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su12198035>
- Hu, S., Zhu, Q., Zhao, X., & Xu, Z. (2023). Digital Finance and Corporate Sustainability Performance: Promoting or Restricting? Evidence from China's Listed Companies. *Sustainability*, 15(13), 9855. Žiūrėta 2024-06-16. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su15139855>
- Hudaefi, F. A. (2020). How does Islamic fintech promote the SDGs? Qualitative evidence from Indonesia. *Qualitative Research in Financial Markets*, 12(4), 353-366. Žiūrėta 2024-05-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1108/QRFM-05-2019-0058>
- Huong, A., Puah, C. H., & Chong, M. T. (2021). Embrace fintech in ASEAN: a perception through fintech adoption index. *Research in World Economy*, 12(1), 1-10. Žiūrėta 2024-06-17. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.5430/rwe.v12n1p1>
- Iheoma, E. H., & Jelilov, G. (2017). Is Industrialization Has Impact the on Economic-Growth, ECOWAS Members' States Experience?. *The Journal of Middle East and North Africa*

- Sciences, 10(4186), 1-12. Žiūrėta 2024-06-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.12816/0038321>
- Yang, Y., Su, X., & Yao, S. (2021). Nexus between green finance, fintech, and high-quality economic development: Empirical evidence from China. *Resources Policy*, 74, 102445. Žiūrėta 2024-06-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102445>
- Ye, W., Wong, W. K., Arnone, G., Nassani, A. A., Haffar, M., & Faiz, M. F. (2023). Crypto currency and green investment impact on global environment: A time series analysis. *International Review of Economics & Finance*, 86, 155-169. Žiūrėta 2023-11-19. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.01.030>
- Yu, R., & Li, J. (2024). Does fintech influence sustainable development under natural resource constraints: insights from 270 Chinese cities. *Resources Policy*, 91, 104924. Žiūrėta 2024-02-02. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104924>
- Jin, J., & Han, L. (2018). Assessment of Chinese green funds: Performance and industry allocation. *Journal of Cleaner Production*, 171, 1084-1093. Žiūrėta 2024-12-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.211>
- Kaartemo, V. (2017). The elements of a successful crowdfunding campaign: A systematic literature review of crowdfunding performance. *International Review of Entrepreneurship*, 15(3), 291-318. Žiūrėta 2024-06-10.
- Kalyani, H.A. (2018). A Critical Study on Debit Card. *International Research Journal of Multidisciplinary Studies*, 4. Žiūrėta 2023-03-10. Prieiga internetu: <https://core.ac.uk/download/pdf/236002684.pdf>
- Karim, S., Naz, F., Naeem, M. A., & Vigne, S. A. (2022). Is FinTech providing effective solutions to Small and Medium Enterprises (SMEs) in ASEAN countries?. *Economic Analysis and Policy*, 75, 335-344. Žiūrėta 2023-08-21. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.05.019>
- Khalil, R. G., Damrah, S., Bajaher, M., & Shawtari, F. A. (2023). Unveiling the relationship of ESG, fintech, green finance, innovation and sustainability: case of Gulf countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(54), 116299-116312. Žiūrėta 2024-11-19. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30584-8>
- Khiewngamdee, C., & Yan, H. D. (2019, October). The role of Fintech e-payment on APEC economic development. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1324, No. 1, p. 012099). IOP Publishing. Žiūrėta 2024-11-19. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1324/1/012099>
- Lesani, S. B., Mashhadi, A., Habibnejad, S. A., & Habibi Mojandeh, M. (2020). The mechanisms of protection of environment at economic activities in Iran. *Public Law Studies Quarterly*, 50(3), 899-920. Žiūrėta 2023-10-27. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.22059/jpls.2019.262830.1801>
- Li, B., Du, J., Yao, T., & Wang, Q. (2023). FinTech and corporate green innovation: An external attention perspective. *Finance Research Letters*, 58, 104661. Žiūrėta 2024-11-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104661>
- Liu, Y., & Chen, L. (2022). The impact of digital finance on green innovation: Resource effect and information effect. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(57), 86771-86795. Žiūrėta 2024-11-11. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21802-w>

- Liu, J., Kang, X., & Wang, W. (2024). Fintech's Impact on Green Total Factor Productivity of High Carbon Enterprises. *Emerging Markets Finance and Trade*, 60(4), 744-768. Žiūrėta 2025-01-05. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/1540496X.2023.2250902>
- Liu, F., & Walheer, B. (2022). Financial inclusion, financial technology, and economic development: A composite index approach. *Empirical Economics*, 63(3), 1457-1487. Žiūrėta 2024-01-09. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s00181-021-02178-1>
- Macchiavello, E., & Siri, M. (2022). Sustainable finance and fintech: Can technology contribute to achieving environmental goals? A preliminary assessment of 'green fintech' and 'sustainable digital finance'. *European Company and Financial Law Review*, 19(1), 128-174. Žiūrėta 2024-05-27. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1515/ecfr-2022-0005>
- Mertzanis, C. (2023). FinTech finance and social-environmental performance around the world. *Finance Research Letters*, 104107. Žiūrėta 2024-02-02. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104107>
- Moro-Visconti, R., Cruz Rambaud, S., & López Pascual, J. (2020). Sustainability in FinTechs: An explanation through business model scalability and market valuation. *Sustainability*, 12(24), 10316. Žiūrėta 2024-04-12. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su122410316>
- Narkhede, G., Dohale, V., & Mahajan, Y. (2024). Darker side of industry 4.0 and its impact on triple-bottom-line sustainability. *Sustainable Development*. Žiūrėta 2024-02-12. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1002/sd.3009>
- Nenavath, S., & Mishra, S. (2023). Impact of green finance and fintech on sustainable economic growth: Empirical evidence from India. *Heliyon*, 9(5). Žiūrėta 2024-03-08. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16301>
- Ning, Y., & Zhang, Y. (2023). Does digital finance improve corporate ESG performance? An intermediary role based on financing constraints. *Sustainability*, 15(13), 10685. Žiūrėta 2024-03-08. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su151310685>
- Omri, A. (2020). Technological innovation and sustainable development: does the stage of development matter?. *Environmental Impact Assessment Review*, 83, 106398. Žiūrėta 2025-01-04. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106398>
- Ozili, P. K. (2018). Impact of digital finance on financial inclusion and stability. *Borsa Istanbul Review*, 18(4), 329-340. Žiūrėta 2024-10-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.12.003>
- Ozili, P. K. (2022). Green finance research around the world: A review of literature. *International Journal of Green Economics*, 16(1), 56-75. Žiūrėta 2024-11-11. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1504/IJGE.2022.125554>
- Pansera, M. (2013). Innovation system for sustainability in developing countries: The renewable energy sector in Bolivia. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 7(1), 27-45. Žiūrėta 2025-01-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1504/IJISD.2013.052119>
- Petushkova, V. V. (2022). China's experience and prospects for sustainable development. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 92(2), 207-215. Žiūrėta 2024-04-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1134/S1019331622020095>
- Pomi, S. S., Sarkar, S. M., & Dhar, B. K. (2021). Human or physical capital, which influences sustainable economic growth most? A study on Bangladesh. *Canadian Journal of Business*

- and Information Studies, 3(5), 101-108. Žiūrėta 2024-09-18. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.34104/cjbis.021.01010108>
- Ronaldo, R., & Suryanto, T. (2022). Green finance and sustainability development goals in Indonesian Fund Village. *Resources Policy*, 78, 102839. Žiūrėta 2023-12-18. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102839>
- Rupeika-Apoga, R., & Wendt, S. (2021). FinTech in Latvia: status quo, current developments, and challenges ahead. *Risks*, 9(10), 181. Žiūrėta 2023-12-27. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/risks9100181>
- Sadowski, A., Misztal, A., Kowalska, M., Engelseth, P., Bujak, A., & Skowron-Grabowska, B. (2023). The Impact on Environmental Taxes on Transportation and Storage Enterprises' Development—The Case of Balkan Countries. Žiūrėta 2024-10-26. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3846/tede.2023.19531>
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, 27(3), 379-423. Žiūrėta 2024-10-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
- Siddik, A. B., Rahman, M. N., & Yong, L. (2023). Do fintech adoption and financial literacy improve corporate sustainability performance? The mediating role of access to finance. *Journal of Cleaner Production*, 137658. Žiūrėta 2024-01-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137658>
- Silvestre, B. S., & Țircă, D. M. (2019). Innovations for sustainable development: Moving toward a sustainable future. *Journal of cleaner production*, 208, 325-332. Žiūrėta 2025-01-04. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.244>
- Song, N., & Appiah-Otoo, I. (2022). The impact of fintech on economic growth: Evidence from China. *Sustainability*, 14(10), 6211. Žiūrėta 2024-01-18. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su14106211>
- Song, M., Zhou, P., & Si, H. (2021). Financial technology and enterprise total factor productivity—Perspective of “enabling” and credit rationing. *China Ind. Econ*, 4, 138-155. Žiūrėta 2024-12-18. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.12011/SETP2023-0948>
- Sun, Y., Belgacem, S. B., Khatoon, G., & Nazir, F. (2023). Impact of environmental taxation, green innovation, economic growth, and renewable energy on green total factor productivity. *Gondwana Research*. Žiūrėta 2024-06-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.10.016>
- Suryanto, S., Muhyi, H. A., Kuirniati, P. S., & Mustapha, N. (2022). Banking financial performance in the industry financial technology era. *Journal of Eastern European and Central Asian Research (JEECAR)*, 9(5), 889-900. Žiūrėta 2024-05-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.15549/jeecar.v9i5.1075>
- Szopik-Depczyńska, K., Kędzierska-Szczepaniak, A., Szczepaniak, K., Cheba, K., Gajda, W., & Ioppolo, G. (2018). Innovation in sustainable development: an investigation of the EU context using 2030 agenda indicators. *Land use policy*, 79, 251-262. Žiūrėta 2025-01-04. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.004>
- Vasylieva, T., Lyulyov, O., Bilan, Y., & Streimikiene, D. (2019). Sustainable economic development and greenhouse gas emissions: The dynamic impact of renewable energy consumption, GDP, and corruption. *Energies*, 12(17), 3289. Žiūrėta 2024-03-18. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/en12173289>

- Vollenbroek, F. A. (2002). Sustainable development and the challenge of innovation. *Journal of Cleaner production*, 10(3), 215-223. Žiūrēta 2024-03-18. Prieiga internetu: [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00048-8](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00048-8)
- Wan, S., Lee, Y. H., & Sarma, V. J. (2023). Is Fintech good for green finance? Empirical evidence from listed banks in China. *Economic Analysis and Policy*. Žiūrēta 2024-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.10.019>
- Wang, D., Peng, K., Tang, K., & Wu, Y. (2022). Does FinTech development enhance corporate ESG performance? Evidence from an emerging market. *Sustainability*, 14(24), 16597. Žiūrēta 2024-12-31. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/su142416597>
- Zaidi, S. A. H., Zafar, M. W., Shahbaz, M., & Hou, F. (2019). Dynamic linkages between globalization, financial development and carbon emissions: evidence from Asia Pacific Economic Cooperation countries. *Journal of cleaner production*, 228, 533-543. Žiūrēta 2024-09-21. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.210>
- Ziolo, M., Jednak, S., Savić, G., & Kragulj, D. (2020). Link between energy efficiency and sustainable economic and financial development in OECD countries. *Energies*, 13(22), 5898. Žiūrēta 2024-10-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/en13225898>
- Zhang, M., & Liu, Y. (2022). Influence of digital finance and green technology innovation on China's carbon emission efficiency: Empirical analysis based on spatial metrology. *Science of The Total Environment*, 838, 156463. Žiūrēta 2024-10-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156463>
- Zhang, H., Fahlevi, M., Aljuaid, M., Beşer, N. Ö., & Cabas, M. (2024). A machine learning and quantile analysis of FINTECH and resource efficiency in achieving sustainable development in OECD countries. *Resources Policy*, 92, 105017. Žiūrēta 2024-09-26. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105017>
- Zhang, D. (2023). Can digital finance empowerment reduce extreme ESG hypocrisy resistance to improve green innovation?. *Energy Economics*, 106756. Žiūrēta 2024-10-17. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106756>
- Zheng, A. H. Y., Ab-Rahim, R., & Jing, A. H. Y. (2022). Examining the Fintech Ecosystem of ASEAN-6 Countries. *Asia-Pacific Social Science Review*, 22(2). Žiūrēta 2024-05-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.59588/2350-8329.1417>
- Zhou, G., Zhu, J., & Luo, S. (2022). The impact of fintech innovation on green growth in China: Mediating effect of green finance. *Ecological Economics*, 193, 107308. Žiūrēta 2024-12-03. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107308>
- Xie, C., & Huang, L. (2024). How to drive sustainable economic development: The role of fintech, natural resources, and social vulnerability. *Resources Policy*, 94, 105104. Žiūrēta 2024-11-04. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105104>

FINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ ĮTAKA TVARIAM EKONOMIKOS IR APLINKOS VYSTYMUISI EUROPOS SĄJUNGOJE

Ieva TURSKYTĖ

Magistro baigiamasis darbas

Finansai ir bankininkystė

Vilniaus universitetas, Ekonomikos ir verslo administravimo fakultetas

Baigiamojo darbo vadovė – Prof. Dr. A. Šapkauskienė

Vilnius, 2025

SANTRAUKA

73 puslapiai, 26 lentelės, 3 paveikslai, 99 šaltiniai.

Pagrindinis šio magistro darbo tikslas – nustatyti finansinių technologijų poveikį tvariam ES šalių ekonominiam ir aplinkosauginiam vystymuisi. Darbą sudaro keturios pagrindinės dalys: literatūros analizė, metodologija, tyrimas ir jo rezultatai.

Literatūros analizėje apžvelgiama ir analizuojama literatūra apie finansinių technologijų poveikį tvariam vystymuisi, aptariama inovacijų reikšmė, temos ištirtumas, metodai ir kintamieji.

Atlikusi literatūros analizę, autorė parengė finansinių technologijų poveikio ES šalių tvariam ekonomikos ir aplinkos vystymuisi tyrimo metodologiją. Metodologija apima tvarumo ir finansinių technologijų duomenų analizę, tvaraus ekonominio ir aplinkosauginio vystymosi indekso sudarymą ir regresinius skaičiavimus. Analizuojami 2005-2015 m. ir 2016-2023 m. laikotarpių duomenys. ES šalys sugrupuotos pagal inovacijų lygį.

Atlikusi tyrimą, autorė nustatė keletą svarbių išvadų. Kredito ir debeto kortelės, internetinė bankininkystė dažnai teigiamai prisidėjo prie tvaraus augimo, o bankomatų ir skaitmeninio kapitalo poveikis skyrėsi priklausomai nuo šalių inovatyvumo lygio. Hipotezė, kad fintech daro reikšmingą ir teigiamą poveikį tvariam ekonomikos ir aplinkosauginiam vystymuisi, iš dalies pasitvirtino visose inovatorių grupėse, išskyrus stiprių inovatorių grupę 2005-2015 m. (hipotezė priimta) ir vidutinių inovatorių grupę 2016-2023 m. (hipotezė atmesta). Skirtingas ir nevienareikšmis rezultatas rodo, kad finansinių technologijų vaidmuo tvariam vystymuisi priklauso nuo inovacijų lygio, laikotarpio ir individualių šalies ypatumų. Todėl būtina kurti individualius finansinių technologijų sprendimus, atsižvelgiant į regioninius ypatumus ir nuolat besikeičiančią inovacijų aplinką.

Autorė mano, kad tyrimo rezultatai galėtų suteikti naudingų gairių ES šalių politikos formuotojams, kurios padėtų formuojant tvaraus augimo strategiją ir kartu diegiant finansines technologijas.

THE IMPACT OF FINANCIAL TECHNOLOGY ON SUSTAINABLE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT IN THE EU

Ieva TURSKYTĖ

Master thesis

Finance and banking master study programme

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration

Supervisor – Prof. Dr. A. Šapkauskienė

Vilnius, 2025

SUMMARY

73 pages, 26 tables, 3 pictures, 99 references.

The main purpose of this master thesis is to identify the impact of financial technology on the sustainable economic and environmental development of EU countries. The work consists of four main parts: the analysis of literature, the methodology and research and its results.

The literature review thoroughly examines and analyzes existing research on the impact of financial technology on sustainable development. It highlights the significance of innovation, explores prior studies on the subject, and evaluates the methodologies and variables utilized in these analyses.

Following the literature review, the author developed a methodology to investigate the effects of financial technology on sustainable development within the EU. This methodology involves analyzing sustainability and fintech data, constructing a Sustainable Economic and Environmental Development Index, and performing regression analyses. The data covers two distinct periods: 2005–2015 and 2016–2023. EU countries are classified based on their level of innovation to better understand regional variations..

Upon completing the study, the author identified several important findings. Credit and debit card usage, along with internet banking, generally contributed positively to sustainable development. However, the influence of ATMs and digital capital was more variable, often depending on a country's level of innovation and the efficiency of its infrastructure. The hypothesis that fintech positively and significantly impacts sustainable economic and environmental development was partially confirmed. It was validated for strong innovators during 2005–2015 and rejected for moderate innovators in 2016–2023. These results suggest that the role of financial technology in sustainability is contingent on innovation levels, time periods, and the maturity of the technology. It is therefore necessary to develop tailor-made fintech solutions, taking into account regional specificities and the ever-changing innovation landscape.

The author believes that the results of the study could give useful guidelines to the policy makers of the EU countries to guide them in the process of forming a sustainable growth strategy while implementing the financial technologies in the process.

PRIEDAI

1 priedas

Pasaulinis fintech indeksas, 2019 m., Europos valstybės bei kriptovaliutų savininkai pagal šalį, 2022 m.

Valstybė	Pasaulinis fintech indeksas	Valstybė	Kriptovaliutų savininkų skaičius	% populiacijos
Švedija	13,14	Vokietija	2 191 986	2,62%
Nyderlandai	11,87	Prancūzija	2 179 654	3,34%
Vokietija	11,12	Italija	1 309 499	2,17%
Lietuva	11,11	Ispanija	1 173 340	2,51%
Estija	10,45	Lenkija	945 298	2,50%
Suomija	8,3	Nyderlandai	521 404	3,04%
Ispanija	7,67	Rumunija	423 496	2,20%
Airija	6,36	Belgija	272 990	2,36%
Danija	6,08	Portugalija	241 389	2,37%
Prancūzija	5,93	Čekija	238 285	2,23%
Liuksemburgas	5,33	Švedija	228 309	2,26%
Austrija	5,23	Graikija	194 860	1,87%
Belgija	4,61	Austrija	171 578	1,91%
Latvija	4,41	Slovakija	140 249	2,57%
Portugalija	4,33	Bulgarija	120 842	1,74%
Lenkija	4,17	Suomija	104 241	1,88%
Italija	4,15	Airija	84 704	1,72%
Kipras	4,11	Lietuva	70 254	2,58%
Bulgarija	3,65	Latvija	62 091	3,29%
Čekija	3,58	Slovėnija	50 940	2,45%
Malta	3,39	Estija	32 032	2,41%
Vengrija	2,53	Kipras	20 139	1,67%
Slovėnija	2,53			
Rumunija	2,01			
Kroatija	1,7			
Graikija	1,42			
Slovakija	1,24			

Sudaryta autorės pagal Findex (2019) bei Findex (2022)

2 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimo kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai
Bulgarija	2005	4,43	0,25	2,217	34,50	0,77
Bulgarija	2006	5,23	0,77	4,162	54,89	0,76
Bulgarija	2007	6,28	1,09	6,481	67,65	0,76
Bulgarija	2008	6,87	1,22	7,206	80,12	1,50
Bulgarija	2009	6,63	1,05	7,986	88,01	1,49
Bulgarija	2010	6,62	0,99	8,216	90,81	1,48
Bulgarija	2011	7,01	0,98	8,767	94,09	2,21
Bulgarija	2012	7,28	0,98	9,433	93,32	2,92
Bulgarija	2013	6,93	0,80	9,739	93,93	3,63
Bulgarija	2014	6,29	0,94	10,556	90,53	3,61
Bulgarija	2015	6,21	0,94	12,814	91,09	3,59
Latvija	2005	1,58	0,13	6,16	45,96	3,24
Latvija	2006	1,81	0,23	7,31	50,15	4,90
Latvija	2007	1,84	0,48	9,34	60,76	6,16
Latvija	2008	1,93	0,51	10,69	68,13	8,47
Latvija	2009	1,99	0,43	11,13	71,78	9,01
Latvija	2010	1,95	0,40	11,38	75,60	9,96
Latvija	2011	1,84	0,33	12,00	68,35	11,09
Latvija	2012	1,87	0,33	12,10	72,95	9,71
Latvija	2013	1,85	0,34	12,88	68,50	11,22
Latvija	2014	1,78	0,34	14,28	62,82	11,49
Latvija	2015	1,71	0,36	15,66	62,93	12,75
Lenkija	2005	15,37	4,38	4,35	27,52	11,51
Lenkija	2006	16,94	6,35	4,63	31,02	30,67
Lenkija	2007	18,26	7,81	4,90	35,91	47,91
Lenkija	2008	20,46	9,40	5,57	43,06	65,15
Lenkija	2009	21,98	10,86	6,04	48,64	80,48
Lenkija	2010	22,75	8,90	6,56	50,89	95,81
Lenkija	2011	24,79	6,95	6,94	53,85	103,47
Lenkija	2012	26,55	6,45	7,74	56,26	122,62
Lenkija	2013	28,24	6,13	8,48	58,39	122,59
Lenkija	2014	29,74	6,04	10,35	63,53	126,37
Lenkija	2015	29,14	5,81	12,10	68,56	118,62
Rumunija	2005	6,61	0,72	1,31	24,30	2,14
Rumunija	2006	7,88	1,29	2,24	33,82	2,12
Rumunija	2007	9,83	1,85	3,41	42,35	3,16
Rumunija	2008	10,82	2,74	4,52	53,43	4,16
Rumunija	2009	10,70	2,34	5,09	56,56	4,12
Rumunija	2010	10,58	2,24	5,63	59,28	6,13
Rumunija	2011	11,18	2,16	6,20	64,92	8,12
Rumunija	2012	11,42	2,27	6,29	65,09	6,05
Rumunija	2013	11,91	2,23	6,41	264,02	8,03
Rumunija	2014	12,14	2,30	6,55	65,27	7,99
Rumunija	2015	12,39	2,48	7,29	68,81	9,94
Slovakija	2005	3,11	0,73	3,75	41,51	7,07
Slovakija	2006	3,31	0,99	4,48	44,43	7,56
Slovakija	2007	3,59	1,15	5,14	48,00	10,63
Slovakija	2008	3,94	1,28	6,02	49,63	12,96
Slovakija	2009	4,04	1,06	6,64	50,08	14,04
Slovakija	2010	4,34	0,85	6,90	51,31	17,83
Slovakija	2011	4,52	0,81	7,36	52,67	18,39
Slovakija	2012	3,98	0,62	7,46	54,80	21,67
Slovakija	2013	4,16	0,62	7,74	56,31	21,16
Slovakija	2014	4,35	0,89	8,42	58,99	22,27
Slovakija	2015	4,53	0,92	9,93	59,55	20,13

3 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimo kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai	Skaitmeninis skolinimas	Skaitmeninis kapitalo pritraukimas
Bulgarija	2016	6,28	12,16	14,60	93,92	2,85	13,40	0,12
Bulgarija	2017	6,39	11,48	12,93	94,39	3,60	11,88	0,17
Bulgarija	2018	6,19	12,40	13,58	92,86	3,91	40,06	0,33
Bulgarija	2019	6,22	12,44	14,93	93,65	3,85	66,22	0,83
Bulgarija	2020	6,26	12,31	13,85	90,57	3,98	52,87	0,46
Bulgarija	2021	6,39	13,04	15,39	90,85	4,40	76,87	0,78
Bulgarija	2022	6,49	13,27	19,23	90,10	4,65	90,18	0,92
Bulgarija	2023	6,42	13,35	17,65	89,36	4,90	103,50	1,05
Latvija	2016	1,58	3,87	19,48	61,25	12,22	29,99	0,07
Latvija	2017	1,98	3,63	21,44	61,83	12,14	104,04	4,20
Latvija	2018	1,98	3,48	21,66	61,00	12,41	254,50	0,04
Latvija	2019	2,00	3,01	21,74	57,77	12,28	356,68	3,29
Latvija	2020	1,97	2,42	21,94	56,89	12,52	75,81	10,50
Latvija	2021	1,93	2,21	22,85	55,92	12,54	267,38	9,61
Latvija	2022	2,08	1,87	23,56	54,64	12,61	301,75	11,61
Latvija	2023	2,13	1,51	24,01	53,36	12,69	336,11	13,60
Lenkija	2016	30,73	58,85	13,81	72,63	149,08	35,95	6,26
Lenkija	2017	33,04	58,15	16,67	72,04	19,84	149,50	11,47
Lenkija	2018	35,13	58,75	20,72	71,05	24,30	310,25	23,04
Lenkija	2019	36,98	57,86	23,88	70,60	29,18	477,37	46,51
Lenkija	2020	38,06	54,17	27,11	68,04	33,91	304,79	85,15
Lenkija	2021	37,90	51,79	29,75	67,69	0,24	515,19	92,36
Lenkija	2022	39,14	51,60	33,34	66,62	26,31	601,67	111,63
Lenkija	2023	41,27	50,31	36,63	65,56	24,18	688,14	130,91
Rumunija	2016	13,07	28,25	8,19	67,05	9,89	0,00	1,30
Rumunija	2017	13,57	28,15	9,90	67,16	10,50	5,26	6,40
Rumunija	2018	14,51	28,99	10,50	65,03	15,85	18,93	1,72
Rumunija	2019	15,16	30,27	11,84	64,72	13,61	26,83	3,04
Rumunija	2020	15,84	28,86	13,23	63,24	13,15	30,26	5,19
Rumunija	2021	16,56	29,04	15,52	62,42	15,49	40,89	4,86
Rumunija	2022	17,42	30,34	147,99	61,41	16,45	49,09	5,30
Rumunija	2023	18,07	30,26	92,92	60,41	17,41	57,29	5,74
Slovakija	2016	4,69	8,91	10,86	60,18	24,50	2,72	0,98
Slovakija	2017	4,50	7,89	10,79	60,82	27,50	11,40	0,09
Slovakija	2018	4,72	7,69	12,61	62,03	25,85	22,58	0,10
Slovakija	2019	4,85	6,92	13,58	62,03	23,61	5,81	1,05
Slovakija	2020	5,18	6,17	15,18	63,34	23,15	5,29	0,88
Slovakija	2021	5,16	5,68	15,83	63,94	22,95	9,43	0,85
Slovakija	2022	5,31	5,87	18,76	64,70	22,29	9,38	0,93
Slovakija	2023	5,44	4,87	19,14	65,45	21,63	9,34	1,00

4 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimo kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai
Belgija	2005	12,67	3,26	9,65	83,59	25,24
Belgija	2006	13,18	3,42	10,93	83,07	29,52
Belgija	2007	13,72	3,77	11,47	86,63	37,18
Belgija	2008	14,70	4,03	11,67	87,53	41,76
Belgija	2009	14,99	4,27	12,52	87,35	49,63
Belgija	2010	15,13	4,32	12,70	91,81	55,85
Belgija	2011	15,71	4,30	12,84	93,36	59,25
Belgija	2012	16,20	4,45	12,33	94,26	61,90
Belgija	2013	15,68	4,36	14,52	93,98	64,41
Belgija	2014	16,22	1,83	16,42	90,94	68,06
Belgija	2015	17,02	3,23	16,78	89,99	69,86
Danija	2005	3,88	0,96	18,75	68,10	31,83
Danija	2006	4,22	1,02	19,76	69,87	34,14
Danija	2007	4,49	0,94	15,88	70,39	33,37
Danija	2008	5,05	1,12	20,03	68,74	33,54
Danija	2009	5,50	1,95	18,83	65,21	36,47
Danija	2010	5,98	2,02	19,90	63,18	39,44
Danija	2011	6,10	2,01	22,52	61,04	41,87
Danija	2012	6,47	1,81	23,65	58,71	44,32
Danija	2013	6,68	1,77	25,83	56,18	46,23
Danija	2014	7,13	1,80	24,67	54,05	47,58
Danija	2015	7,90	1,88	24,64	51,87	48,35
Nyderlandai	2005	25,40	21,43	12,65	55,85	91,86
Nyderlandai	2006	25,48	21,22	13,12	60,63	96,41
Nyderlandai	2007	25,33	21,33	13,68	63,58	106,63
Nyderlandai	2008	25,21	26,51	14,26	64,01	113,75
Nyderlandai	2009	24,39	21,22	14,78	62,48	121,00
Nyderlandai	2010	24,41	2,65	15,57	57,78	128,25
Nyderlandai	2011	24,44	0,55	16,75	56,55	132,17
Nyderlandai	2012	24,66	5,85	15,97	54,58	134,03
Nyderlandai	2013	24,49	5,96	14,83	52,96	137,78
Nyderlandai	2014	25,58	3,29	23,64	53,58	139,99
Nyderlandai	2015	26,15	2,08	29,56	49,57	143,94
Suomija	2005	3,22	1,33	16,85	107,93	33,03
Suomija	2006	3,22	1,55	16,66	38,26	35,89
Suomija	2007	3,33	1,46	17,71	37,76	36,61
Suomija	2008	5,64	1,56	18,55	37,37	38,30
Suomija	2009	6,17	1,54	17,99	37,15	38,47
Suomija	2010	6,33	1,54	17,39	36,85	40,78
Suomija	2011	6,74	1,56	16,64	36,47	42,58
Suomija	2012	6,80	1,59	18,80	35,72	44,39
Suomija	2013	6,73	1,70	17,28	36,34	45,67
Suomija	2014	7,12	1,73	17,85	35,85	46,95
Suomija	2015	7,37	2,01	17,96	33,73	47,14
Švedija	2005	8,00	3,91	19,56	37,73	48,76
Švedija	2006	8,60	4,58	20,33	37,73	51,76
Švedija	2007	9,04	4,30	20,48	37,42	52,16
Švedija	2008	9,48	4,67	21,13	40,58	60,16
Švedija	2009	9,80	8,49	23,42	42,15	66,32
Švedija	2010	9,83	9,54	21,66	42,81	70,62
Švedija	2011	10,26	9,35	21,75	42,86	73,76
Švedija	2012	10,59	10,79	22,42	45,31	75,22
Švedija	2013	10,74	10,54	20,39	43,16	78,74
Švedija	2014	11,32	10,08	20,32	40,63	79,56
Švedija	2015	10,43	9,75	18,76	40,24	78,81

5 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimo kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai	Skaitmeninis skolinimas	Skaitmeninis kapitalo pritraukimas
Belgija	2016	16,90	33,31	16,83	88,29	72,46	58,24	4,09
Belgija	2017	16,40	23,59	19	87,36	61,08	99,65	2,18
Belgija	2018	17,95	22,60	19	80,84	64,93	44,47	5,51
Belgija	2019	33,80	22,69	20	75,02	69,51	70,25	3,36
Belgija	2020	39,82	21,45	24	67,00	74,09	60,19	14,39
Belgija	2021	46,13	20,21	26	63,23	98,01	58,91	12,44
Belgija	2022	20,23	15,91	21	57,74	112,21	56,36	14,62
Belgija	2023	40,36	14,24	25,20	52,25	126,41	53,81	16,79
Danija	2016	7,84	18,55	22,57	49,74	50,26	89,63	7,76
Danija	2017	7,23	17,54	23,50	49,25	52,93	44,96	4,16
Danija	2018	7,50	17,52	23,90	46,85	53,87	140,59	4,16
Danija	2019	7,73	17,36	25,62	44,80	59,51	146,31	2,28
Danija	2020	7,82	16,67	25,66	42,56	63,50	62,24	9,26
Danija	2021	13,07	16,43	27	40,99	65,94	110,68	5,87
Danija	2022	12,44	14,01	27	39,11	69,24	115,33	5,98
Danija	2023	12,78	14,48	28,37	37,23	72,55	119,97	6,09
Nyderlandai	2016	25,72	24,25	32,23	47,39	144,76	168,06	46,84
Nyderlandai	2017	18,28	3,79	30	44,48	169,49	259,58	43,15
Nyderlandai	2018	18,55	3,48	31	41,00	173,32	1 767,88	36,42
Nyderlandai	2019	20,11	3,29	29	40,99	176,38	2 831,95	28,58
Nyderlandai	2020	21,49	4,93	26	35,98	219,76	513,86	22,97
Nyderlandai	2021	22,50	4,38	27	34,08	223,83	2 086,61	16,89
Nyderlandai	2022	31,50	3,78	65	31,45	239,51	2 412,49	10,67
Nyderlandai	2023	26,70	-1,55	46,22	28,82	255,20	2 738,37	4,44
Suomija	2016	7,54	20,99	28,65	31,67	47,33	121,24	36,16
Suomija	2017	7,98	41,01	17,33	32,45	50,76	158,07	64,25
Suomija	2018	8,52	43,79	17,65	34,69	55,75	300,39	78,80
Suomija	2019	8,59	43,41	18,10	37,70	54,99	439,91	25,14
Suomija	2020	8,93	43,98	18,18	37,25	59,60	376,51	19,32
Suomija	2021	8,84	43,86	17,71	39,67	62,32	516,93	22,89
Suomija	2022	8,77	43,94	20,72	41,31	65,19	596,11	15,61
Suomija	2023	9,28	50,81	16,55	42,95	68,07	675,29	8,34
Švedija	2016	10,57	95,83	25,99	40,56	82,96	6,93	88,77
Švedija	2017	9,97	81,52	24,68	34,82	87,74	122,36	99,53
Švedija	2018	11,07	75,90	23,57	32,05	96,07	176,58	90,94
Švedija	2019	10,70	73,55	24,76	31,91	99,69	106,20	75,19
Švedija	2020	10,76	67,41	26,96	29,66	103,82	133,78	80,68
Švedija	2021	10,84	66,74	25,96	26,39	110,15	180,43	74,87
Švedija	2022	11,07	65,37	28,95	23,92	115,52	204,16	70,82
Švedija	2023	11,13	56,70	27,96	21,45	120,88	227,90	66,77

6 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimų kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai
Čekija	2005	6,56	0,87	6,12	34,50	2,05
Čekija	2006	6,82	1,36	6,02	37,46	2,06
Čekija	2007	7,20	1,85	7,65	38,02	3,11
Čekija	2008	7,47	2,13	5,54	38,23	14,59
Čekija	2009	7,81	1,54	7,42	39,89	18,88
Čekija	2010	7,89	1,68	9,22	41,74	24,31
Čekija	2011	7,99	1,82	9,77	43,89	31,61
Čekija	2012	8,28	1,88	10,35	45,83	36,00
Čekija	2013	8,78	1,61	9,11	49,18	43,45
Čekija	2014	9,40	1,58	9,60	49,71	48,69
Čekija	2015	9,78	2,06	13,54	50,95	50,90
Estija	2005	1,15	0,27	9,37	73,21	7,08
Estija	2006	1,27	0,34	10,86	80,15	6,61
Estija	2007	1,35	0,42	16,57	87,60	7,12
Estija	2008	1,41	0,44	17,88	89,45	7,37
Estija	2009	1,42	0,43	19,93	88,72	8,28
Estija	2010	1,41	0,39	19,42	88,78	8,66
Estija	2011	1,42	0,37	22,39	87,92	9,03
Estija	2012	1,44	0,36	20,50	83,66	9,01
Estija	2013	1,45	0,35	20,80	79,60	9,52
Estija	2014	1,48	0,34	21,86	76,69	10,15
Estija	2015	1,50	0,34	24,13	72,51	10,65
Graikija	2005	5,92	6,05	30,59	60,24	1,13
Graikija	2006	6,75	6,28	32,38	66,20	1,13
Graikija	2007	7,65	6,71	35,09	70,61	4,10
Graikija	2008	8,10	6,91	38,33	76,24	5,71
Graikija	2009	9,06	6,15	38,40	79,93	5,72
Graikija	2010	9,01	5,13	37,13	79,74	6,87
Graikija	2011	9,66	4,13	32,59	78,16	10,28
Graikija	2012	9,98	3,34	29,08	74,40	10,24
Graikija	2013	10,89	2,93	25,46	72,74	12,45
Graikija	2014	9,72	2,76	17,88	62,08	14,64
Graikija	2015	10,85	2,68	20,25	59,42	15,70
Ispanija	2005	31,83	33,25	25,40	148,94	32,15
Ispanija	2006	31,58	38,49	29,09	152,32	43,83
Ispanija	2007	31,47	43,49	29,88	157,66	65,82
Ispanija	2008	31,57	44,82	30,90	156,76	87,40
Ispanija	2009	30,74	43,77	30,04	152,25	106,90
Ispanija	2010	28,62	42,96	29,83	149,76	121,65
Ispanija	2011	27,08	41,89	29,16	147,46	126,65
Ispanija	2012	27,47	41,33	28,15	136,42	145,42
Ispanija	2013	26,48	43,26	24,15	131,11	154,10
Ispanija	2014	24,41	43,24	26,35	119,06	172,13
Ispanija	2015	25,01	44,82	29,75	117,12	180,95

6 priedo tęsinys

Italija	2005	30,73	28,89	17,96	75,41	34,88
Italija	2006	32,61	31,27	19,99	79,95	52,59
Italija	2007	33,10	34,51	20,74	87,33	70,66
Italija	2008	37,06	35,98	22,53	99,17	77,14
Italija	2009	35,47	33,64	24,48	106,94	95,60
Italija	2010	36,17	33,86	22,54	100,02	108,09
Italija	2011	37,55	29,80	23,89	101,60	120,66
Italija	2012	39,71	28,47	25,04	99,33	125,79
Italija	2013	44,22	27,57	26,12	92,46	132,49
Italija	2014	47,04	26,61	30,39	92,47	157,16
Italija	2015	50,32	26,84	32,59	96,28	169,23
Lietuva	2005	3,12	0,24	4,91	38,17	2,44
Lietuva	2006	3,22	0,26	6,36	41,82	5,29
Lietuva	2007	3,49	0,36	8,53	48,98	6,85
Lietuva	2008	3,73	0,55	12,57	54,31	8,68
Lietuva	2009	3,72	0,62	12,25	57,43	10,14
Lietuva	2010	3,70	0,63	11,89	59,59	11,56
Lietuva	2011	3,48	0,48	12,60	50,55	12,32
Lietuva	2012	3,23	0,46	10,85	51,88	13,06
Lietuva	2013	3,06	0,53	11,71	49,91	13,79
Lietuva	2014	2,87	0,65	13,36	51,19	15,83
Lietuva	2015	3,05	0,44	16,01	48,99	14,66
Portugalija	2005	31,83	6,82	14,16	155,24	5,28
Portugalija	2006	31,58	5,17	16,51	163,74	8,48
Portugalija	2007	31,47	4,28	19,19	177,32	12,76
Portugalija	2008	31,57	3,92	21,42	187,49	14,91
Portugalija	2009	30,74	3,34	24,14	192,38	18,12
Portugalija	2010	28,62	2,78	26,33	195,10	20,24
Portugalija	2011	27,08	1,91	25,96	191,63	23,38
Portugalija	2012	27,47	0,72	24,71	185,41	26,45
Portugalija	2013	26,48	0,81	24,81	180,93	24,21
Portugalija	2014	24,42	0,83	25,95	177,30	26,18
Portugalija	2015	25,10	0,83	27,65	173,72	29,17
Slovėnija	2005	2,33	0,09	16,85	86,93	1,96
Slovėnija	2006	2,41	0,10	16,66	88,34	3,41
Slovėnija	2007	2,49	0,12	17,71	94,73	3,97
Slovėnija	2008	2,63	0,12	18,55	99,65	4,25
Slovėnija	2009	2,61	0,12	17,99	101,96	4,89
Slovėnija	2010	2,74	0,12	17,39	103,20	5,93
Slovėnija	2011	2,50	0,12	16,64	104,89	6,37
Slovėnija	2012	2,53	0,11	18,80	101,66	5,77
Slovėnija	2013	2,53	0,11	17,28	100,91	6,61
Slovėnija	2014	2,39	0,12	17,85	96,26	6,63
Slovėnija	2015	2,61	0,12	17,96	96,20	7,05
Vengrija	2005	6,34	1,03	4,08	41,45	0,00
Vengrija	2006	6,64	1,56	4,55	44,68	0,00
Vengrija	2007	6,90	1,70	5,43	50,22	5,01
Vengrija	2008	7,20	1,74	6,06	54,16	12,99
Vengrija	2009	7,27	1,51	7,08	55,62	15,93
Vengrija	2010	7,55	1,37	7,84	56,58	18,86
Vengrija	2011	7,68	1,31	8,49	57,59	20,79
Vengrija	2012	7,68	1,26	8,62	56,39	25,66
Vengrija	2013	7,60	1,35	9,18	57,06	26,57
Vengrija	2014	7,47	1,39	10,63	57,82	30,42
Vengrija	2015	7,55	1,38	11,35	57,27	33,27

7 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimok kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai	Skaitmeninis skolinimas	Skaitmeninis kapitalo pritraukimas
Čekija	2016	10,04	1,98	14,05	52,78	54,12	30,87	3,91
Čekija	2017	10,35	1,76	14,05	55,77	69,72	29,66	0,28
Čekija	2018	10,74	1,61	17,25	57,20	75,57	54,93	2,72
Čekija	2019	11,39	1,56	19,68	58,08	79,92	67,39	3,66
Čekija	2020	12,26	1,49	23,01	57,32	72,21	131,49	7,26
Čekija	2021	13,07	1,40	26,93	55,72	67,65	62,17	3,56
Čekija	2022	12,44	1,40	25,93	55,70	67,54	62,14	3,56
Čekija	2023	11,51	1,61	20,34	55,68	67,44	62,11	3,56
Estija	2016	1,50	0,34	26,50	69,97	10,37	84,16	9,26
Estija	2017	1,52	0,34	27,06	67,82	12,15	83,79	8,00
Estija	2018	1,54	0,32	29,07	67,92	12,75	151,93	7,59
Estija	2019	1,55	0,34	27,10	65,65	13,71	142,37	27,33
Estija	2020	1,56	0,32	269,69	64,65	14,61	141,25	12,69
Estija	2021	1,60	0,30	28,56	63,36	15,73	172,53	20,83
Estija	2022	1,66	0,29	31,99	62,08	16,73	189,79	23,44
Estija	2023	1,65	0,29	100,03	60,80	17,73	207,05	26,06
Graikija	2016	11,62	3,01	58,73	58,67	21,31	0,00	2,56
Graikija	2017	12,44	3,29	50,61	59,37	23,51	0,00	1,85
Graikija	2018	13,20	2,55	63,15	61,71	24,36	0,00	0,58
Graikija	2019	13,82	2,53	70,11	62,49	25,03	0,12	1,00
Graikija	2020	14,18	2,55	74,16	63,65	25,44	0,00	3,63
Graikija	2021	14,68	2,60	79,15	65,10	26,86	0,06	2,31
Graikija	2022	15,24	2,27	805,40	66,40	27,84	0,07	2,44
Graikija	2023	15,93	2,17	501,26	67,71	28,82	0,08	2,57
Ispanija	2016	25,76	48,75	32,21	113,48	199,29	86,39	58,47
Ispanija	2017	26,93	45,88	33,72	112,21	21,06	139,78	41,84
Ispanija	2018	47,08	41,98	35,10	108,75	22,32	347,65	71,39
Ispanija	2019	48,42	37,97	37,18	106,26	21,91	509,34	98,70
Ispanija	2020	49,26	40,58	39,06	103,37	22,25	584,37	98,02
Ispanija	2021	49,86	41,14	41,12	100,96	0,94	743,21	114,48
Ispanija	2022	44,72	44,44	82,01	98,34	15,17	879,68	128,07
Ispanija	2023	56,70	39,56	66,93	95,72	12,51	1 016,15	141,66
Italija	2016	52,37	24,04	36,72	94,08	174,95	116,15	24,46
Italija	2017	54,14	27,79	40,68	92,33	167,89	252,12	19,79
Italija	2018	55,77	31,79	52,49	90,97	175,93	495,39	37,19
Italija	2019	57,21	30,80	60,10	90,91	197,12	1 493,28	86,79

7 priedo tęsinys

Italija	31/12/2020	59,42	34,68	62,16	90,35	226,78	1 860,71	110,00
Italija	31/12/2021	60,94	30,56	65,71	89,07	228,42	2 262,93	127,09
Italija	31/12/2022	64,70	20,81	51,80	88,18	241,71	2 735,71	150,89
Italija	31/12/2023	65,54	28,45	67,80	87,29	254,99	3 208,50	174,68
Lietuva	31/12/2016	3,01	0,42	17,66	48,24	15,70	29,02	0,24
Lietuva	31/12/2017	2,90	0,40	19,12	46,71	17,60	68,08	1,19
Lietuva	31/12/2018	2,86	0,38	18,79	46,93	17,34	122,82	3,08
Lietuva	31/12/2019	2,88	0,33	19,47	38,43	18,08	162,85	1,77
Lietuva	31/12/2020	13,45	0,30	22,61	37,66	18,42	202,27	6,18
Lietuva	31/12/2021	30,38	0,29	24,15	34,76	19,20	249,41	6,23
Lietuva	31/12/2022	31,45	0,37	25,82	31,82	19,79	293,52	7,47
Lietuva	31/12/2023	33,97	0,29	26,57	28,88	20,38	337,62	8,72
Portugalija	31/12/2016	25,76	0,81	29,45	169,12	30,08	0,00	1,24
Portugalija	31/12/2017	12,91	8,27	31,23	168,46	29,37	0,01	1,17
Portugalija	31/12/2018	13,19	8,46	34,00	166,34	31,55	15,30	1,23
Portugalija	31/12/2019	12,64	7,74	32,02	170,93	39,07	25,18	2,59
Portugalija	31/12/2020	13,95	7,95	34,32	166,25	43,87	17,43	2,09
Portugalija	31/12/2021	8,53	10,77	37,35	167,24	45,98	29,59	2,60
Portugalija	31/12/2022	20,35	8,65	39,19	167,09	51,63	35,88	3,06
Portugalija	31/12/2023	11,87	11,52	39,90	166,69	54,53	41,76	3,31
Slovėnija	31/12/2016	2,57	0,12	18,78	95,44	7,27	3,32	1,93
Slovėnija	31/12/2017	2,60	0,12	17,33	93,77	10,91	15,34	1,15
Slovėnija	31/12/2018	2,72	0,13	17,65	89,77	9,29	36,01	0,67
Slovėnija	31/12/2019	2,78	0,17	18,10	87,23	10,23	97,01	0,30
Slovėnija	31/12/2020	2,69	0,16	18,18	79,59	10,53	101,10	0,42
Slovėnija	31/12/2021	2,66	0,12	17,71	77,69	11,40	133,73	0,60
Slovėnija	31/12/2022	2,72	0,06	20,72	73,87	11,98	161,44	0,69
Slovėnija	31/12/2023	2,75	0,11	19,37	70,05	12,56	189,15	0,62
Vengrija	31/12/2016	7,59	1,36	12,34	59,53	34,14	0,00	0,52
Vengrija	31/12/2017	7,71	1,40	18,35	61,05	32,14	0,00	0,12
Vengrija	31/12/2018	8,05	1,28	19,34	60,66	38,01	0,00	0,56
Vengrija	31/12/2019	8,11	1,26	19,40	61,02	45,14	0,01	0,45
Vengrija	31/12/2020	8,71	1,20	22,09	60,07	69,69	0,00	0,80
Vengrija	31/12/2021	8,60	1,23	26,31	60,78	69,06	0,00	0,76
Vengrija	31/12/2022	8,82	1,14	26,78	60,88	77,47	0,01	0,84
Vengrija	31/12/2023	9,10	1,11	29,51	60,98	85,88	0,01	0,93

8 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimok kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai
Airija	2005	1,27	2,03	12,02	90,92	2,11
Airija	2006	1,62	2,16	12,41	89,11	7,75
Airija	2007	2,50	2,30	16,21	89,74	10,56
Airija	2008	2,92	2,38	16,42	92,40	12,57
Airija	2009	3,11	2,33	17,62	95,30	13,70
Airija	2010	3,39	2,23	17,54	94,49	15,73
Airija	2011	3,77	2,14	33,45	90,75	15,39
Airija	2012	3,99	2,06	33,15	88,65	20,12
Airija	2013	4,24	2,00	33,50	84,80	21,54
Airija	2014	4,42	1,55	25,00	84,68	23,45
Airija	2015	4,32	1,85	30,60	98,46	23,97
Austrija	2005	6,70	1,11	10,85	106,85	12,38
Austrija	2006	6,96	1,18	11,99	108,35	15,74
Austrija	2007	7,20	1,24	12,59	108,63	22,67
Austrija	2008	7,50	1,25	12,84	110,22	28,35
Austrija	2009	7,82	1,20	14,83	112,45	29,30
Austrija	2010	8,10	1,26	12,87	113,06	31,96
Austrija	2011	8,30	1,30	12,80	113,97	37,22
Austrija	2012	8,56	1,37	13,36	115,80	38,33
Austrija	2013	8,86	1,39	14,01	117,44	42,03
Austrija	2014	9,02	1,42	14,35	186,65	576,30
Austrija	2015	9,14	1,36	15,39	183,67	589,18
Kipras	2005	0,38	0,36	21,91	56,58	0,15
Kipras	2006	0,48	0,37	23,60	63,62	0,47
Kipras	2007	0,56	0,48	25,16	62,50	1,01
Kipras	2008	0,65	0,48	24,90	65,00	1,19
Kipras	2009	0,73	0,43	26,62	68,38	1,65
Kipras	2010	0,80	0,49	27,89	69,93	1,89
Kipras	2011	0,76	0,48	28,58	67,87	2,25
Kipras	2012	0,78	0,43	30,22	61,98	2,38
Kipras	2013	0,72	0,35	24,94	51,30	2,63
Kipras	2014	0,69	0,29	26,78	51,70	2,77
Kipras	2015	0,74	0,31	26,85	49,60	2,32
Prancūzija	2005	38,91	31,16	17,34	85,44	87,82
Prancūzija	2006	56,35	28,90	17,96	92,70	113,73
Prancūzija	2007	64,39	32,72	19,43	91,97	216,24
Prancūzija	2008	65,96	34,01	21,40	99,67	255,85
Prancūzija	2009	70,77	34,51	21,52	101,31	276,51
Prancūzija	2010	71,05	31,61	21,96	103,86	324,12
Prancūzija	2011	69,09	27,56	22,11	105,86	332,39
Prancūzija	2012	80,11	26,84	21,34	108,97	352,30
Prancūzija	2013	80,08	19,61	20,38	109,14	380,28
Prancūzija	2014	55,27	24,92	24,24	108,72	383,23
Prancūzija	2015	50,24	19,90	22,51	108,00	385,01
Vokietija	2005	88,48	3,66	7,00	73,56	254,81
Vokietija	2006	89,71	4,56	7,13	74,29	263,57
Vokietija	2007	100,29	3,81	6,99	107,04	287,92
Vokietija	2008	100,71	3,72	7,34	109,86	312,06
Vokietija	2009	101,71	4,18	8,02	112,31	335,69
Vokietija	2010	102,28	3,73	8,45	116,73	351,56
Vokietija	2011	103,96	3,95	8,86	121,11	368,01
Vokietija	2012	105,59	3,68	8,95	118,57	361,92
Vokietija	2013	105,17	3,90	9,22	118,32	379,04
Vokietija	2014	103,35	4,39	9,55	123,45	396,82
Vokietija	2015	106,10	4,90	9,89	122,29	416,60

9 priedas

Šalis	Metai	Debetinės kortelės	Kreditinės kortelės	Mokėjimok kortelių skaitytuvai	Bankomatai	Internetinės bankininkystės vartotojai	Skaitmeninis skolinimas	Skaitmeninis kapitalo pritraukimas
Airija	2016	4,50	1,82	39,24	91,47	24,58	83,00	1,98
Airija	2017	4,72	1,74	4	90,01	25,81	119,53	1,13
Airija	2018	4,90	1,97	47	88,88	27,08	18,90	0,01
Airija	2019	5,24	1,87	64	78,13	32,09	19,61	14,73
Airija	2020	5,68	1,85	66	72,77	36,79	20,41	134,35
Airija	2021	7,58	1,83	73	69,47	38,48	60,06	113,99
Airija	2022	9,62	1,93	341	64,54	41,55	63,60	141,82
Airija	2023	9,16	1,91	256,63	59,23	44,72	67,53	169,65
Austrija	2016	10,05	1,36	15	163,30	596,21	2,22	18,36
Austrija	2017	9,79	1,35	16	165,40	630,09	5,53	18,65
Austrija	2018	10,03	1,37	16	169,67	669,27	10,96	27,27
Austrija	2019	10,13	1,32	16	172,04	714,55	12,06	23,63
Austrija	2020	11,57	1,31	17	167,94	738,34	0,03	52,63
Austrija	2021	10,71	1,22	18	172,44	780,33	6,80	50,18
Austrija	2022	10,86	1,18	17	174,03	817,18	7,01	57,53
Austrija	2023	11,28	1,18	17,94	175,63	854,03	7,23	64,88
Kipras	2016	0,76	0,31	27,37	48,45	3,28	0,00	0,09
Kipras	2017	0,86	0,32	22	46,93	3,16	0,00	0,01
Kipras	2018	0,95	0,32	23	40,75	3,12	63,16	0,25
Kipras	2019	1,29	0,27	25	39,44	3,60	0,00	0,18
Kipras	2020	1,10	0,23	26	39,44	4,14	0,00	0,71
Kipras	2021	1,16	0,22	35	35,35	4,11	12,62	0,68
Kipras	2022	1,49	0,27	35	32,80	4,32	12,62	0,82
Kipras	2023	1,51	0,22	34,94	30,25	4,54	12,61	0,96
Prancūzija	2016	50,34	19,69	22,29	107,01	393,10	343,61	147,72
Prancūzija	2017	46,44	3,98	24	104,52	428,75	552,17	195,02
Prancūzija	2018	50,64	3,62	27	102,00	420,04	647,43	279,42
Prancūzija	2019	52,76	7,85	31	97,86	449,26	889,53	395,59
Prancūzija	2020	54,07	8,57	33	95,93	489,45	1 235,52	567,63
Prancūzija	2021	60,79	12,12	39	92,81	500,10	1 370,18	629,28
Prancūzija	2022	70,52	15,37	42	89,93	521,41	1 582,21	733,27
Prancūzija	2023	68,32	11,35	44,54	87,05	542,72	1 794,23	837,26
Vokietija	2016	108,62	5,68	13,84	82,48	437,20	237,62	118,53
Vokietija	2017	109,31	5,28	16,82	81,17	444,68	454,24	216,14
Vokietija	2018	111,55	5,68	16,37	85,89	467,49	882,56	393,64
Vokietija	2019	115,67	5,73	16,12	81,33	472,76	953,46	457,35
Vokietija	2020	118,39	5,84	16,80	79,29	489,64	1 021,56	488,55
Vokietija	2021	121,37	6,14	18,35	80,16	497,65	1 330,04	629,24
Vokietija	2022	132,57	5,79	47,56	79,54	517,78	1 536,61	727,30
Vokietija	2023	131,47	6,05	35,79	78,92	523,55	1 743,17	825,35