

Economics and management  
Ekonomika ir vadybaFINANSINIŲ TECHNOLOGIJŲ ĮTAKOS KOMERCINIŲ BANKŲ FINANSINIAM  
EFEKTYVUMUI VERTINIMASAugustas BITINAS<sup>✉</sup>, Daiva BURKŠAITIENĖ

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva

- gauta 2023 m. rugsėjo 18 d.
- priimta 2023 m. lapkričio 17 d.

**Santrauka.** Per paskutinį dešimtmetį milžiniško susidomėjimo sulaukusi finansinių technologijų (*Fintech*) tema tapo viena perspektyviausių sričių, leidžiančių mokėjimų rinkoje paslaugas teikiantiems dalyviams pagerinti finansinės veiklos sistemų efektyvumą. Tokie finansinės industrijos dalyviai, kaip komerciniai bankai, pradėjo skirti ypatingą dėmesį šios naujos nišos galimybių plėtrai. Siekdami išlaikyti ar užimti aukštesnes rinkos pozicijas, jie privalo atsivėlgti į finansinių technologijų potencialą ir galimą jų panaudojimą integruojant naujus sprendimus į jau funkcionuojančias bankines sistemas. Teorinėje tyrimo dalyje išryškinama finansinių technologijų svarba komerciniams bankams, analitinėje dalyje nagrinėjami Lietuvos komercinių bankų (SEB, *Swedbank*, Šiaulių bankas ir *Citadele*) finansiniai rodikliai 2017–2021 m. laikotarpiu. Finansinių technologijų poveikiui komercinių bankų finansiniam efektyvumui nustatyti bus pasitelkiamos koreliacinė ir regresinė analizės. Šio tyrimo rezultatai parodė, kaip finansinės technologijos veikia komercinių bankų finansinį efektyvumą.

**Reikšminiai žodžiai:** finansinės technologijos, komerciniai bankai, finansinio efektyvumo vertinimas, finansinių technologijų įtaka.

<sup>✉</sup>Autorius susirašinėti. El. paštas [augustas.bitinas@stud.vilniustech.lt](mailto:augustas.bitinas@stud.vilniustech.lt)

## 1. Įvadas

*Tyrimo aktualumas:* ypač didelę reikšmę įgijusios finansinės technologijos šiuo metu globaliu mastu yra aktyviai plėtojamos mokėjimo industrijoje. Tokie mokėjimo industrijos gigantai, kaip komerciniai bankai, stabiliai apdorojantys ypač daug mokėjimų kiekvieną dieną, nuolat ieško būdų, kaip išlaikyti aukščiausias pozicijas finansų rinkoje bei didinti savo veiklos efektyvumą. Finansinių įmonių infrastruktūros ir technologijų vystymasis kelia vis didesnę poreikį rasti paprastesnius ir efektyvesnius kasdieninių atsiskaitymų sprendimus. Skaitmeninė transformacija atveria milžiniškas galimybes verslui, taip pat vyriausybei ir visuomeninėms organizacijoms. Naujovės, nuolatiniai pokyčiai ir spartus vystymasis yra ne rytojaus, o šiandienos įrankis mūsų protui (Savič, 2019). Kadangi daugelis procesų persikelia į elektroninę erdvę, todėl ir dauguma inovacijų tampa labiau orientuotos į technologijas. Pasaulinės investicijos į *Fintech* įmones 2016 m. pasiekė 24,7 mlrd. JAV dolerių apimant 1076 sandorius, o Garrickas ir Rauchsas nurodė, kad bendra kriptovaliutų rinkos kapitalizacija nuo 2016 m. pradžios išaugo daugiau nei 3 kartus ir 2017 m. kovą pasiekė beveik 25 mlrd. (Leong & Sung, 2018). Lietuva šiuo klausimu – taip pat ne išimtis. Savo teisinėmis reguliavimo priemonėmis ji tapo viena iš patraukliausių finansinių technologijų kūrimo-

si centrų. Pastaraisiais metais Lietuva daug dėmesio skiria palankioms sąlygoms sudaryti *Fintech* plėtrai ir *Fintech* startuolių pritraukimui. *Fintech* įmonių skaičių Lietuvoje pradėta fiksuoti 2013 m. – 45, o 2021 m. pabaigoje šis skaičius išaugo net iki 265 (Bytautas ir Morkūnas, 2023). Anot Basdekis et al. (2022), susidomėjimas finansinėmis technologijomis po 2007 m. krizės stipriai auga. Didėjant skaitmenizacijos įtakai finansinės technologijos ir naujesnės *Fintech* temos sulaukia vis didesnio dėmesio (Brika, 2022). Kitaip tariant, pastebima, kad finansinių technologijų mokslinė veikla leidžia techninei pažangai vystytis. Toks susidomėjimas finansinėmis technologijomis, be abejo, turi įtakos ir įtakingiems finansų rinkos dalyviams. *Fintech* plėtra skatina komercinių bankų pertvarką ir komercinių bankų transformaciją skaitmeninimo ir žvalgybos kryptimis (Lv et al., 2022). Finansinių technologijų sritis padeda verslui inovatyviai spręsti kaštų mažinimo ir efektyvumo gerinimo klausimus. Komerciniams bankams jos padeda ne tik optimizuoti savo operacinius kaštus, gerinti savo finansinį efektyvumą, bet ir išlaikyti aukštą konkurencingumą rinkoje. Finansinės technologijos atlieka didelį vaidmenį padedant komerciniams bankams prisitaikyti prie dinamiškos verslo aplinkos bei suteikia naujas galimybes dar geriau optimizuoti kasdienes kaštus, todėl bus nagrinėjamas finansinių technologijų poveikis komercinių bankų finansiniam efektyvumui.

*Tyrimo problema* – kaip keičiasi komercinių bankų finansinis efektyvumas pasitelkiant finansines technologijas?

*Tyrimo objektas* – finansinės technologijos komerciniuose bankuose.

*Tyrimo tikslas* – nustatyti finansinių technologijų įtaką pasirinktų komercinių bankų finansiniam efektyvumui.

*Uždaviniai tikslui pasiekti:*

1. Išnagrinėti finansinių technologijų poveikio komerciniuose bankuose teorinius aspektus.
2. Susisteminti finansinių technologijų poveikiui komercinių bankų finansiniam efektyvumui tirti taikomus metodus.
3. Atlikti finansines technologijas pasitelkiančių komercinių bankų (SEB, *Swedbank*, Šiaulių bankas ir *Citadele*) finansinio efektyvumo vertinimą.
4. Nustatyti finansinių technologijų įtaką komercinių bankų finansiniam efektyvumui.

Tyrimo hipotezės:

H1: Finansinės technologijos, plėtojamose komerciniuose bankuose, veikia teigiamai komercinių bankų turto grąžą (ROA).

H2: Finansinės technologijos, plėtojamose komerciniuose bankuose, veikia teigiamai komercinių bankų nuosavybės grąžą (ROE).

H3: Finansinės technologijos, plėtojamose komerciniuose bankuose, veikia teigiamai komercinių bankų kapitalo pakankumą (CAR).

*Tyrimo metodai:* mokslinės literatūros analizė, finansinių rodiklių skaičiavimas, koreliacinė analizė, regresinė analizė.

## 2. Finansinių technologijų įtakos komercinių bankų finansiniam efektyvumui teorinė analizė

### 2.1. Finansinės technologijos, integruotos į komercinių bankų finansines sistemas

Komerciniai bankai nuo pat XX a. pabaigos savo verslo modeliu siekia pritaikyti tuo metu veikiančias ir tendencingas technologijas. Kaip ir bet kurioje kitoje verslo sferoje, bankininkystėje taip pat išlieka nuolatinė konkurencija. Norėdami išlikti konkurencingi, komerciniai bankai turi savo technologines sistemas išvystyti iki tam tikro lygio. *Fintech* plėtra taip pat skatina komercinių bankų pertvarką ir komercinių bankų transformaciją skaitmenizacijos ir žvalgybos kryptimi (Lv et al., 2022). Tiesa, bankai yra linkę prie pokyčių prisitaikyti iš lėto – palaipsniui einant prie naujausių technologijų ir sprendimų, kuriuos prieš tai daug kartų apskaičiuoja ir išbando. 2015 m. pasaulinės *Fintech* investicijos išaugo 75 %, viršydamos didelę 22 mlrd. USD sumą, ir toliau auga (Al Ajlouni & Al-Hakim, 2019). Šiuo metu per trumpą laiką įvykus smarkiems skaitmenizacijos procesams, komerciniuose bankuose jau yra pasitelkiama daug įvairių bei kompleksinių finansinių technologijų. Skaitmeninimo poveikis bankų veiklai ir veiklos rezultatams buvo pabrėžtas kai kuriuose tyrimuose net ir prieš COVID-19 pandemiją, kai buvo nustatyti pagrindiniai veiksniai, skatinantys bankus pereiti prie skaitmeninių technologijų, pavyzdžiui, pigesnių paslaugų teikimo, filialų mažinimo ir išlaidų taupymo, taip pat atsirado poreikis prisitaikyti prie klientų gyvenimo būdo (Doran et al.,

#### 1 lentelė. Finansinės technologijos, integruotos į komercinių bankų finansines sistemas (sudaryta autorių)

Autorius ir metai	Finansinės technologijos komerciniuose bankuose	Apibrėžimas
Eren (2020)	Internetinė bankininkystė (angl. <i>Online banking</i> )	Tai produktas, kuris savo klientams internetu siūlo daugybę banko skyrių siūlomų paslaugų be jokių laiko ir vietos apribojimų.
Sathya ir Anitha (2020)	Bankomatai (angl. <i>ATM</i> )	Bankomatas – tai elektroninis kompiuterizuotas telekomunikacijų įrenginys, leidžiantis finansų įstaigos klientams saugiu ryšio būdu tiesiogiai prisijungti prie savo banko sąskaitų, pateikti užsakymą arba atlikti grynųjų pinigų išėmimą ( <i>arba grynųjų pinigų avansus naudojant kredito kortelę</i> ) ir patikrinti savo sąskaitų likučius nereikalaujant žmogaus aptarnavimo.
Cleveland (2016)	Mobilioji bankininkystė (angl. <i>Mobile banking</i> )	Mobilioji bankininkystė naudoja mobilųjį telefoną arba išmanųjį telefoną, kad pasiektų banko sąskaitas ir atliktų finansines funkcijas. Tai taip pat apima prieigą prie kitų bankų svetainių funkcijų, tokių kaip paskolų paraiškos ir interaktyvūs investicinių bankininkystės duomenys.
Lacmanovic ir Lacmanovic (2011)	Bekontakčiai mokėjimai (angl. <i>contactless payment</i> )	Bekontakčiai mokėjimai – tai mokėjimai be grynųjų pinigų, kuriems nereikia fizinio prekybininko kontakto tarp vartotojo mobiliojo telefono ir POS terminalų.
Alam (2022)	SWIFT mokėjimai (angl. <i>SWIFT</i> )	SWIFT ( <i>Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications</i> ) yra didžiuoju pranešimų tinklas, kurį naudoja bankai ir kitos finansų institucijos, kad greitai, tiksliai ir saugiai išsiųstų ir gautų informaciją, pavyzdžiui, pinigų pervedimo nurodymus.
Morake et al. (2021)	Biometrinis autentifikavimas (angl. <i>biometrics authentication</i> )	Biometrinis autentifikavimas – tai natūralus ir patikimiausias asmens atpažinimo problemos sprendimas. Kadangi biometriniai identifikatoriai yra būdingi asmeniui, manipuluoti, dalytis asmens bruožais ar juos pamiršti yra sunkiau. Taigi biometriniai požymiai sudaro tvirtą ir nuolatinį ryšį tarp asmens ir jo tapatybės.

**2 lentelė.** Finansinių technologijų komerciniuose bankuose privalumai ir trūkumai (Hayashi ir Toh, 2020; Raharja et al., 2020; Anifa et al., 2022; Lapinskaitė ir Kvedarytė, 2020)

Privalumai	Trūkumai
Mobiliosios bankininkystės siūlomi greitesni mokėjimai.	Techninių nesklaidumų rizika.
Daugiau mokėjimo būdų, kuriais klientai gali vykdyti atsiskaitymus.	Informacijos nutekėjimo ir saugumo klausimai.
Bankai gauna privalumų, tokių kaip personalizavimas, prienamumas ir išmanūs sprendimai, padedantys nukreipti nepatenkintus klientus.	Sukčių atakos.
Palengvina finansines operacijas ir padeda optimizuoti išlaidas.	Informacinių sistemų diegimo ir priežiūros išlaidos.
Išplečiamas paslaugų pasiūlos ratas, taip pritraukiant naujus klientus.	Internetinio tinklo nestabilumo rizika.
Galimybė greičiau vykdyti mokėjimus.	
Optimizuoti procesai reikalauja gerokai mažiau darbuotojų.	
Naudojant sukauptą elektroninę informaciją lengviau vesti statistiką.	
Mažiau popierizmo, tai irgi turi įtakos aptarnavimo greičiui.	

2022). 1 lentelėje pateikiamos šiuo metu populiariausios finansinės technologijos komerciniuose bankuose.

Šiuolaikinėje rinkoje būtų sunku suvokti, kaip komercinis bankas galėtų išlikti konkurencingas nesinaudodamas anksčiau minėtomis finansinėmis technologijomis, kadangi pažangiais laikais dauguma klientų kasdien turi poreikį vykdyti mokėjimus elektroninėje erdvėje. Tik dėl šių įdiegtų technologijų komerciniai bankai globaliu mastu gali aptarnauti tokį didelį kiekį klientų ir pasiūlyti tokį platų paslaugų spektrą, kurį matome praktiškai kiekviename veikiančiame banke. Išlaidų mažinimas ir pelno didinimas yra vienas iš svarbiausių bankų siekiamų tikslų (Alshari & Lokhande, 2022). Fiziškai klientams banke tenka apsilankyti vis rečiau, ir tai naudinga ne tik klientui, nes susitauo jo laikas, bet tai padeda ir pačiam bankui mažinti įvairias išlaidas, pvz., susijusias su banko specialistų samdymu. Pastebima, kad pritaikius *Fintech* bankuose, pasiekiami tokie pokyčiai, kaip finansiniai pranašumai, finansinė įtrauktis ir konkurenciniai pranašumai, kurie turi teigiamos įtakos bankų veiklai, o ypač balansinės ataskaitos perspektyvoms. Tai yra stipri paskata bankams priimti *Fintech* (Alshari & Lokhande, 2022). Dar daugiau pranašumų komerciniams bankams suteikia galimybė panaudojant finansines technologijas siūlyti klientams vykdyti daugumą finansinių operacijų mobiliuoju įrenginiu. Tai sumažina daugybę sąnaudų, pvz., susijusių su būtinybe atidaryti filialus naujose teritorijose (Varga, 2017); tai taip pat padeda mažinti jau įkurtų filialų veiklos išlaidas, pvz., susijusias su elektra, apšvietimu, apsauga; mažėja filialų, darbuotojų skaičius (Lien et al., 2020). Visi šie veiksniai prisideda prie komercinių bankų išlaidų mažinimo ir pelningumo didinimo. Taip pat ypač svarbu apžvelgti finansinių technologijų komerciniuose bankuose teikiamus teigiamus ir neigiamus aspektus. 2 lentelėje pateikiami finansinių technologijų komerciniuose bankuose privalumai ir trūkumai.

Neigiamas poveikis gali būti atskleistas tokiose srityse, kaip saugumas, investavimo rizikos lygis, reguliavimo klausimai ir atitiktis (Frederica et al., 2021). Pasak Zalan ir Toufaily (2017), komercinių bankų ir *Fintech* bendradarbiavimas padės įgyvendinti lengvesnius verslo procesus, judrumą, skaitmeninimą ir atvirumą, geresnį klientų porei-

kių tenkinimą ir panaikins atotrūkį tarp tradicinių bankų teikiamų paslaugų ir realių klientų poreikių.

## 2.2. Pagrindiniai komercinių bankų veiklos rodikliai finansinių technologijų plėtros fone

Pelningumo lygiui matuoti dažniausiai naudojami kintamieji yra turto grąža (*ROA*) ir nuosavybės grąža (*ROE*), o technologinė pažanga matuojama naudojant įvairius kintamuosius, tokius kaip investicijos į bankomatus, techninės ar programinės įrangos tobulinimas, internetinė bankininkystė, mobilioji bankininkystė, dirbtinis intelektas ir kt. Dauguma rezultatų atspindėjo teigiamą reikšmingą finansinių technologijų įtaką bankų pelningumui ir paslaugų kokybei (Moslehshirazi et al., 2021). Tačiau siekiant išmatuoti finansinių technologijų naudą ir pažangą komerciniuose bankuose dažniausiai nepakanka tiesiog apskaičiuoti vieno rodiklio pokytį. Mat pradiniuose etapuose bankai turi investuoti daug pinigų į mokslinius tyrimus arba diegti patentinę technologiją. Be to, technologinių pasiekimų vėlavimas ir nepakankama technologijų bei verslo integracija taip pat mažina bankų pelną. Tačiau vis labiau taikant *Fintech* bankai gali džiaugtis didesne nauda su mažesnėmis *Fintech* patirtomis sąnaudomis, todėl bankų pelningumas šiame etape gali išaugti (Lv et al., 2022). Tarp esminių komercinių bankų finansinių rodiklių yra ne tik turto (*ROA*) ir nuosavybės grąžos (*ROE*) rodikliai, padedantys nustatyti finansinius pokyčius, bet ir tokie pagrindiniai rodikliai, kaip likvidumas, kapitalo pakankamumas, veiklos efektyvumas, pelningumas. 3 lentelėje pateikiami pagrindiniai komercinių bankų finansiniai rodikliai, kuriais yra matuojamas komercinių bankų finansinis efektyvumas.

Visi anksčiau išvardinti finansiniai rodikliai atlieka ypač svarbų vaidmenį užtikrinant sėkmingą komercinių bankų funkcionalumą. Bankas, kaip ir kiekviena kita pelno siekianti organizacija, ilgalaikėje perspektyvoje privalo dirbti pelningai. Komerciniai bankai gali padidinti savo turto grąžą (*ROA*) didindami valdymo efektyvumą, likvidumą, turto kokybę ir veiklos efektyvumą bei mažindami kredito riziką (Shrestha, 2020). Tik dirbdami pelningai jie gali užtikrinti kompleksiškos bankinės infrastruktūros ilgalaikį palaikymą ir sklaidų veikimą bei vystyti technologinį augimą.

**3 lentelė.** Pagrindiniai komercinių bankų veiklos rodikliai (sudaryta autorių)

Autorius ir metai	Komercinių bankų finansiniai rodikliai	Apibrėžimas
Heikal et al. (2014)	Turto grąža (angl. <i>ROA – Return on assets</i> )	Turto grąža ( <i>ROA</i> ) dažnai naudojama kaip priemonė viso turto grąžos normai išmatuoti, atskaičius palūkanų išlaidas ir mokesčius. Didelė turto grąža ( <i>ROA</i> ) rodo, kad įmonė gali uždirbti gana didelės vertės turtą. Turto grąža ( <i>ROA</i> ) yra finansinis koeficientas, naudojamas įvertinti, kiek turtas buvo panaudotas pelnui gauti.
Berzkalne ir Zelgalve (2014)	Nuosavybės grąža (angl. <i>ROE – Return on equity</i> )	<i>ROE</i> nurodo, kokią pelno dalį įmonė uždirba už kiekvieną į įmonę investuotą piniginių nuosavybės vienetą. Tai geras požymis, ar įmonė iš viso gali gauti grąžą, kuri būtų verta bet kokios rizikos, kurią gali sukelti investicija. <i>ROE</i> paprastai apskaičiuojama grynąjį pelną padalijus iš vidutinės akcininkų nuosavybės.
Reschiwati et al. (2020)	Likvidumas (angl. <i>Liquidity</i> )	Tai koeficientas, kuriuo siekiama įvertinti įmonės gebėjimą vykdyti trumpalaikius įsipareigojimus. Įmonė, kurios likvidumas yra didelis, gali sumokėti trumpalaikę skolą.
Sang (2021)	Kapitalo pakankamumas (angl. <i>Capital adequacy</i> )	Kapitalo pakankamumo koeficientas ( <i>CAR</i> ) yra banko kapitalo ir jo pagal riziką įvertinto turto santykis. Kapitalo pakankamumo rodiklis rodo banko gebėjimą vykdyti savo įsipareigojimus, lyginant jo kapitalą su turtu. Reguliavimo institucijos stebi šį santykį, siekdamos išsiaiškinti, ar bankams negresia žlugimo pavojus. Jų stebėjimo tikslas – apsaugoti finansų sistemą nuo neigiamo bet kokių bankų žlugimo padarinių, įskaitant banko indėlininkų lėšų apsaugą.
Alber et al. (2019)	Veiklos efektyvumas (angl. <i>Efficiency</i> )	Veiklos efektyvumas yra orientuotas į minimalių sąnaudų panaudojimą, kad būtų pagaminta geriausia produkcija, kitaip tariant, optimizuotas išteklių naudojimas, siekiant sukurti geriausius produktus su minimaliomis sąnaudomis. Valdymo srityje efektyvumą galime laikyti optimizuotu įmonės vidinių veiksmų panaudojimu.
Yüksel et al. (2018)	Pelningumas (angl. <i>Profitability</i> )	Banko pelningumas reiškia skirtumą tarp pelno, gauto iš turto, ir įsipareigojimų sąnaudų. Literatūroje banko pelningumas nurodomas kaip mikro- ir makrodeterminantų funkcija.

### 2.3. Finansinių technologijų poveikio komercinių bankų finansiniam efektyvumui analizės teorija

Komercinių bankų efektyvumas yra susijęs su finansinių technologijų plėtra (*FTI*), bankų turtu (*TA*), palūkanas nešančio turto pelningumu (*NIM*), kredito rizika (*NPL*) ir išlaidų kontrole (*CTI*). Finansinės technologijos (*Fintech*) turi „U“ formos poveikį bankų pelningumui. Pradiniuose etapuose bankų verslo modeliams ir klientų ištekliams kenkia *Fintech* plėtra; technologinių pasiekimų vėlavimas ir nepakankama technologijų bei verslo integracija mažina bankų pelningumą, net jei bankai šiame etape aktyviai atlieka technologinius tyrimus. Tačiau bankų pelningumas palaipsniui didėja, nes *Fintech* pranašumas palaipsniui didėja, įskaitant operacijų sąnaudų mažinimą ir klientų patirties optimizavimą (Lv et al., 2022).

Medyawati et al. (2021) tyrė 44 komercinius bankus, prekiaujančius akcijomis Indonezijos akcijų biržoje 2014–2020 m. laikotarpiu, t. y. nuo tada, kai šie bankai pradėjo tobulinti finansines technologijas. Kadangi tyrimo objektas buvo finansinių technologijų įtaka komercinių bankų pelningumui, iš 44 bankų pagal numatytus tyrimo kriterijus buvo atrinkti 6 bankai, atitinkantys visus reikiamus kriterijus. Šiame tyrime analizuotas interneto ir mobiliosios bankininkystės poveikis turto grąžai (*ROA*). Tyrimo metu paaiškėjo, kad daugiau transakcijų atliekant mobiliąją bankininkystę ir internetinę bankininkystę padidina banko pelningumą.

Phan et al. (2018) nustatė finansinių technologijų įtaką bankų veiklos rezultatams. Iš piniginio pelno koeficiento

(*PER*), taikant regresijos metodą, lyginant 1 modelį (*be Fintech kintamojo*) ir 2 modelį (*su Fintech kintamuoju*), buvo nustatytas finansinių technologijų neigiamas poveikis 4 bandymo kintamiesiems: grynujų pajamų ir viso turto santykiui (*NIM*), turto grąžai (*ROA*), nuosavybės grąžai (*ROE*) ir pelnui nuo uždirbančio turto (*YEA*). Iš šio tyrimo rezultatų darytina išvada, kad *Fintech* reikšmingos įtakos banko veiklos rezultatams neturi.

Fernando ir Dharmastuti (2021), tirdami *Fintech* įtaką bankų efektyvumui, nustatė, kad kuo didesnė operacijų vertė mobiliojoje bankininkystėje bei internetinėje bankininkystėje ir kuo didesnis apyvartoje esančių bankomatų skaičius, tuo didesnė ir banko vertė bei banko veiklos rezultatai.

Tunay et al. (2015) tyrime bandė nustatyti ryšį tarp mokėjimų internetu ir bankininkystės našumo, naudodamiesi bankininkystės duomenimis iš 30 Europos šalių 2005–2013 m. Šiame tyrime kaip bankų veiklos ir veiklos rezultatų matavimo parametrai buvo naudojami turto grąžos (*ROA*) ir nuosavybės grąžos (*ROE*) rodikliai, o rezultatai parodė, kad mokėjimai internetu ir banko veiklos rezultatai yra stipriai susiję. Šis tyrimas taip pat rodo, kad mokėjimai internetu yra reikšmingi banko veiklai visose imtyse. Remiantis išanalizuotais duomenimis yra keliami hipotezė H1:

– H1: finansinės technologijos, plėtojamose komerciniuose bankuose, veikia pozityviai komercinių bankų turto grąžą (*ROA*).

Hasaka (2019) disertacijoje tyrė finansinių technologijų poveikį komercinių bankų efektyvumui ASEAN vietovėje panaudodamas 36 vietinių komercinių bankų duomenis 2010–2017 m. laikotarpiu. Empirinis tyrimas parodė, kad

bankų pritaikytos mobiliosios bankininkystės technologijos davė šiuos rezultatus: (1) teigiamai paveikė bankų pajamas iš mokesčių, veiklos sąnaudas, vartojimo paskolas, pinigų rinkos indėlius ir pelningumą; (2) jos poveikis buvo daug didesnis mažesniems bankams Filipinuose ir Tailande; ir (3) finansiniai standartai parodė reikšmingą tarpininkavimo poveikį bankų pelningumui tiek dideliems, tiek mažiems ASEAN bankams. Šiame tyrime daroma išvada, kad tiek *Fintech*, tiek finansiniai standartai turi teigiamą poveikį atrinktų ASEAN komercinių bankų finansiniams rezultatams. Tiek *ROA*, tiek *ROE* pelningumui teigiamos įtakos turėjo bankų pritaikytos mobiliosios investicinės bankininkystės programėlės technologijos, o jos poveikis buvo daug stipresnis mažiems bankams. Remiantis išanalizuotais duomenimis yra keliami hipotezė H2:

– H2: finansinės technologijos, plėtojamos komerciniuose bankuose, veikia pozityviai komercinių bankų nuosavybės grąžą (*ROE*).

El-Chaarani ir El-Abiad (2018) tyrė 17 Libane veikiančių komercinių bankų 2009–2015 m. finansinius duomenis. Šiame tyrime daugiausia dėmesio buvo skiriama investicijų į internetinę bankininkystę (*IB*), bankomatus, mobiliąją bankininkystę (*MB*) ir kompiuterių programinę įrangą (*ICS*) įtakai investicijų grąžai bei turto (*ROA*) ir nuosavybės grąžoms (*ROE*). Į tyrimą taip pat buvo įtraukti keturi kontroliniai kintamieji, būtent kapitalo pakankamumas (*CAR*), sąnaudų efektyvumas (*EFF*), turto kokybė (*AQ*) ir turto dydis (*SIZE*). Tyrimo išvados atskleidė teigiamą investicijų į internetinę bankininkystę ir bankomatus įtaką banko veiklai. Libano bankininkystės sektoriaus rezultatams tiek mobilioji bankininkystė, tiek investicijos į kompiuterių programinę įrangą neturėjo reikšmingos įtakos. Remiantis išanalizuotais duomenimis yra keliami hipotezė H3:

– H3: finansinės technologijos, plėtojamos komerciniuose bankuose, veikia pozityviai komercinių bankų kapitalo pakankamumą (*CAR*).

### 3. Finansinių technologijų įtakos komercinių bankų finansiniam efektyvumui tyrimo metodai

Atlikus mokslinės literatūros analizę nustatyta, kad komercinių bankų finansinius rezultatus vertinti galima pasitelkus tokius rodiklius, kaip turto grąža (*ROA*), nuosavybės grąža (*ROE*) ir kapitalo pakankamumas (*CAR*). Pasak Syamsuddin (2008), turto grąža (*ROA*) yra rodiklis, parodantis įmonės galimybes panaudoti savo finansinius išteklius, siekiant sukurti vertę akcininkams. Kuo didesnis įmonės *ROA* rodiklis, tuo geresni įmonės finansiniai rezultatai. *ROA* rodiklis apskaičiuojamas pagal 1 formulę:

$$ROA = \frac{GP}{T} \times 100\%, \quad (1)$$

čia *ROA* – turto grąžos rodiklis; *GP* – grynasis pelnas; *T* – visas turtas.

Dar vienas rodiklis yra nuosavybės grąža (*ROE*). Pasak Choiriyah et al. (2021), nuosavo kapitalo grąža (*ROE*), arba

nuosavo kapitalo pelningumas, – tai koeficientas, skirtas grynajam pelnui atskaičius mokesčius išmatuoti ir grynajam pelnui, prieinamam savininkams ar investuotojams, generuoti. *ROE* parodo vadovybės sėkmę ar nesėkmę maksimaliai padidinant akcininkų investicijų grąžą ir pažymi pajamų grąžą apie investuotą sumą. *ROE* rodo akcininkų investicijų grąžą ir apskaičiuojamas (2 formulė) dalinant banko grynąjį pelną atskaičius mokesčius iš nuosavo kapitalo.

$$ROE = \frac{GP}{K} \times 100\%, \quad (2)$$

čia *ROE* – nuosavo turto grąžos rodiklis; *GP* – grynasis pelnas; *K* – nuosavas kapitalas.

Dar vienas rodiklis yra kapitalo pakankamumas (*CAR*). Anot Sang (2021), kapitalo pakankamumo rodiklį (*CAR*) naudoja banko vadovai ir investuotojai, siekdami įvertinti banko rizikos lygį mokant turimas skolas. Bankai privalo užtikrinti tam tikrą kapitalo pakankamumo koeficientą, numatytą kiekvienos šalies, kurioje yra bankas, teisės aktuose. Kapitalo pakankamumo taisyklių laikymasis padeda reguliuoti valstybinio bankų sektoriaus stabilumą. Pasak Sang (2021), pirmo lygio kapitalas apima nuosavą kapitalą ir atskleistus rezervus, antro lygio kapitalas yra antrasis arba papildomas banko kapitalo sluoksnis ir pagal riziką įvertintas turtas skirsis priklausomai nuo turto pobūdžio. Kapitalo pakankamumo rodiklis *CAR* apskaičiuojamas (3 formulė) pirmo lygio kapitalą sudedant su antrojo lygio kapitalu ir dalinant iš bendros įvertintos rizikos kapitalo.

$$CAR = \frac{T1+T2}{RWA} \times 100\%, \quad (3)$$

čia *CAR* – kapitalo pakankamumo rodiklis; *T1* – 1 lygio kapitalas, dar vadinamas „pagrindiniu kapitalu“, susideda iš aukščiausios kokybės kapitalo elementų; *T2* – 2 lygio kapitalas, dar vadinamas „papildomu kapitalu“, yra kiti elementai, kurie neatitinka kai kurių pagrindinio kapitalo savybių, tačiau prisideda prie bendro banko stiprumo; *RWA* (angl. *Risk weighted assets*) – visas pagal riziką įvertintas turtas.

Skirtingi autoriai tyrė finansinių technologijų įtaką komercinių bankų finansiniams rodikliams taikydami įvairius tyrimo metodus. Išnagrinėjus mokslinę literatūrą galima teigti, kad vieni dažniausiai pasitaikančių metodų moksliniuose darbuose yra *daugialypė regresinė analizė* bei *koreliacinė analizė*. *Koreliacinė analizė* bus pasitelkiama siekiant nustatyti, ar tarp finansinių technologijų ir komercinio banko finansinių rodiklių yra ryšys. *Koreliacinei analizei* apskaičiuoti reikės apskaičiuoti *Pirson'o koreliacijos koeficientą r*. *Pirson'o koreliacijos koeficientas r* reikalingas tiesinio ryšio stiprumui įvertinti, kurio reikšmės gali būti nuo –1 iki +1. Jei *r* = 0, tai priklausomybė tarp *X* ir *Y* kintamųjų neegzistuoja, kai *r* = 1, ryšys tarp kintamųjų yra tiesioginis ir visiškai tikslus, jei *r* = –1, ryšys yra atvirkštinis (Čekanaavičius & Murauskas, 2014). Koreliacijos koeficientas statistikoje naudojamas modeliu ar ryšiui tarp dviejų kintamųjų apibūdinti ir rodo ryšio tarp jų stiprumą. Atsižvelgiant į atsitiktinių dydžių porą (*x*, *y*), *Pirson'o koreliacijos koeficiento* 4 formulė yra tokia (Kabassi et al., 2022):

$$r_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (4)$$

čia  $r$  – Pirson'o koreliacijos koeficientas;  $x$  – nepriklausomasis kintamasis;  $y$  – priklausomasis kintamasis;  $n$  – imties dydis.

Empirinis Pirson'o (Pearson) koreliacijos koeficientas yra tiesinio ryšio stiprumo tarp kintamųjų  $X$  ir  $Y$  matas. Jis apskaičiuojamas iš turimų stebėjimų pagal 4 formulę (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011). Kadangi šiame tyrime bus tiriami ir komercinių bankų statistiniai duomenys, bus taikoma ir empirinė Pirson'o koreliacijos koeficiento 5 formulė:

$$r = \frac{\frac{1}{1-n} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{S_x S_y}, \quad (5)$$

čia  $r$  – Pirson'o koreliacijos koeficientas;  $x$  – nepriklausomasis kintamasis;  $y$  – priklausomasis kintamasis;  $S_x$  ir  $S_y$  – atitinkamai standartiniai nuokrypiai;  $n$  – imties dydis.

**Daugialypė regresinė analizė.** Dažnai nepriklausomųjų kintamųjų būna keletas. Tada taikomas daugialypės tiesinės regresijos modelis ir daugialypė koreliacinė analizė. Daugialypės regresijos modelis (6 formulė) yra tiesinio (paprastojo) regresijos modelio apibendrinimas atvejui, kai nepriklausomųjų kintamųjų yra daugiau nei vienas (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011):

$$Y = \beta + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon, \quad (6)$$

čia  $Y$  – priklausomasis kintamasis;  $\beta$  – regresijos konstanta;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots$  – koeficiento reikšmės;  $\epsilon$  – paklaida.

Pasak Bilevičienės ir Jonušausko (2011), kaip ir esant paprastai tiesinei regresijai, daugialypės tiesinės regresijos tyrimo tikslas – apskaičiuoti parametru  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots$  reikšmes. Daugialypė tiesinė regresija yra efektyviausias būdas išspręsti problemą, kuri priklauso nuo daugybės kintamųjų (Didar, 2019). Daugialypės tiesinės regresijos modelis vertinamas pagal tam tikrus kriterijus:

- Determinacijos koeficientą. Šis koeficientas nurodo ir identifikuoja vieną požymį, kurio bendro kitimo dalis paaiškina kito požymio kintamųjų kitimą. Determinacijos koeficientas  $R^2$  esant tiesinei priklausomybei yra lygus koreliacijos tarp kintamųjų (požymių)  $X$  ir  $Y$  koeficiento kvadratui (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011).
- Stjudento ( $t$ ) reikšmė. Tikrinant hipotezę taikomas  $t$  kriterijus. Jei apskaičiuota  $t \leq (1) t_{0,025} n -$ ,  $H_0$  atmesti negalima. Jei apskaičiuota  $t > (1) t_{0,025} n -$ ,  $H_0$  atmetama (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2011).
- $P$  reikšmė.  $P$  reikšmė yra naudingas metodas apibendrinti tyrimo rezultatus. Daugelis autorių  $P$  reikšmes 0,05 laiko „reikšmingumo“ „auksiniu standartu“;  $P > 0,05$  laikomas „nesvarbiu“ arba „beverčiu“ rezultatu.  $P < 0,05$  nurodo, jog parinkti duomenys reikšmingi (Nahm, 2017).
- Jei dispersijos mažėjimo daugiklio ( $VIF$ ) koeficientas vienam iš kintamųjų yra lygus 4 ar didesnis, tai sakoma, kad kintamasis yra per daug multikolinearus (Liutkevičiūtė, 2014).

Taikant anksčiau pateiktus tyrimo metodus toliau nagrinėjama finansinių technologijų įtaka komercinių bankų finansiniam efektyvumui.

#### 4. Finansinių technologijų įtakos komercinių bankų finansiniam efektyvumui tyrimo rezultatai

Atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad finansinės technologijos gali sukelti teigiamų ir neigiamų pokyčių komercinių bankų finansiniams rezultatams. Pirmiausia, finansinių technologijų diegimas į komercinių bankų infrastruktūrą reikalauja investicijų, tai tam tikru momentu neigiamai veikia komercinių bankų finansinius rezultatus, tačiau, kai finansinės technologijos iki tam tikro lygioampa išvystytos, jos pradeda teikti finansinę naudą ir duoti grąžą. Iš atliktos mokslinės literatūros analizės pastebima, kad ilgalaikėje perspektyvoje finansinių technologijų integravimas į komercinių bankų infrastruktūrą teikia konkurencinių pranašumų ir finansinės naudos, todėl šiame tyrime toliau bus nagrinėjamas Lietuvos komercinių bankų (*SEB, Swedbank, Šiaulių bankas ir Citadele*) finansinis efektyvumas 2017–2021 m., panaudojant finansinių technologijų rodiklių vidurkius už penkerius veiklos metus. Pasirinkti rodikliai (*toliau, priklausomieji kintamieji X*) – *ROA, ROE, CAR*, taip pat nepriklausomieji kintamieji (*toliau, Y*) – elektroninių atsiskaitymų skaičius (*toliau El. atsiskaitymai*), internetinės bankininkystės vartotojų skaičius (*toliau El. bankininkystė*), mokėjimo kortelių skaičius (*toliau Mokėjimo kortelės*). Daugialypė regresinė analizė atliekama naudojant *SPSS statistics* programinę įrangą. Koreliacinė analizė puikiai tinka finansinių technologijų įtakai komercinių bankų finansiniams rezultatams nustatyti. Tyrime bus panaudota koreliacinė analizė nagrinėjant anksčiau minėtus integruotų finansinių technologijų komerciniuose bankuose rodiklius per *Microsoft Excel* programinę įrangą. Pirmajame tyrimo etape yra apskaičiuojamas Pirson'o koreliacijos koeficientas, padedantis nustatyti tiesinio ryšio stiprumą tarp kintamųjų  $X$  (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) ir  $Y$  (*ROA, ROE, CAR*). Pirmajame tyrimo etape yra apskaičiuojamas Pirson'o koreliacijos koeficientas tarp kintamųjų  $X$  ir  $Y$ . 4–6 lentelėse pateikiamos komercinių bankų koreliacinės analizės tarp kintamųjų  $X$  (*ROA, ROE, CAR*) ir  $Y$  (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*).

Gauti duomenys (4 lentelė) parodo, kad tarp kintamojo *ROA* ir kintamųjų  $Y$  (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) susidarė nereikšminga koreliacija.

Analizuojant 5 lentelės kintamuosius *ROE* ir  $Y$  (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) matyti, jog tarp kintamųjų *ROE* ir *El. atsiskaitymai* pastebėta silpna neigiama koreliacija, o tarp kintamųjų *ROE* ir *El. bankininkystė* yra vidutinė neigiama koreliacija, tai reiškia, kad vienai iš kintamųjų reikšmių didėjant, kito kintamojo reikšmė mažėja. Tarp kintamųjų *ROE* ir *Mokėjimo kortelės* pastebėta silpna koreliacija.

**4 lentelė.** Pirson'o koreliacijos koeficiento stiprumas tarp ROA ir nepriklausomųjų kintamųjų (sudaryta autorių pagal Čekanavičius ir Murauskas, 2001)

Koreliacija tarp X ir Y kintamųjų	Pirson'o koreliacijos koeficientas	Ryšys
ROA – El. atsiskaitymai	–0,492	Silpna koreliacija
ROA – El. bankininkystė	0,240	Nereikšminga koreliacija
ROA – Mokėjimo kortelės	–0,180	Nereikšminga koreliacija

**5 lentelė.** Pirson'o koreliacijos koeficiento stiprumas tarp ROE ir nepriklausomųjų kintamųjų (sudaryta autorių pagal Čekanavičius ir Murauskas, 2001)

Koreliacija tarp X ir Y kintamųjų	Pirson'o koreliacijos koeficientas	Ryšys
ROE – El. atsiskaitymai	–0,741	Stipri koreliacija
ROE – El. bankininkystė	–0,115	Nereikšminga koreliacija
ROE – Mokėjimo kortelės	0,03	Nereikšminga koreliacija

**6 lentelė.** Pirson'o koreliacijos koeficiento stiprumas tarp kintamųjų CAR ir nepriklausomųjų kintamųjų (sudaryta autorių pagal Čekanavičius ir Murauskas, 2001)

Koreliacija tarp X ir Y kintamųjų	Pirson'o koreliacijos koeficientas	Ryšys
CAR – El. atsiskaitymai	0,648	Vidutinė koreliacija
CAR – El. bankininkystė	–0,352	Silpna koreliacija
CAR – Mokėjimo kortelės	0,341	Silpna koreliacija

**7 lentelė.** Summary ir Anova modelis (sudaryta autorių)

Summary modelis						ANOVA		
X	R	R kvadratas	Pritaikytas R kvadratas	Standartizuotas paklaidos vidurkis	Modelis	F	df	Sig.
ROA	0,687 <sup>a</sup>	0,472	–1,113	0,21302	1	0,298	3	0,836 <sup>b</sup>
ROE	0,826 <sup>a</sup>	0,683	–0,270	2,82727	1	0,717	3	0,677 <sup>b</sup>
CAR	0,951 <sup>a</sup>	0,904	–0,617	0,60366	1	3,152	3	0,378 <sup>b</sup>

6 lentelėje pateikti gauti koreliacijos rezultatai tarp rodiklio CAR ir kintamųjų Y (*El. atsiskaitymai*, *El. bankininkystė*, *Mokėjimo kortelės*). Tarp rodiklio CAR ir kintamojo *El. atsiskaitymai* nustatyta vidutinė koreliacija, tarp CAR ir *El. bankininkystė* taip pat nustatyta vidutinė koreliacija, o tarp rodiklio CAR ir *Mokėjimo kortelės* nustatyta silpna koreliacija.

Tyrimo kitoje dalyje pasitelkiant rodiklių statistikos duomenis ir SPSS statistikos programinę įrangą yra išgauti reikalingi matmenys regresinei analizei atlikti (7 lentelė, Summary ir Anova modelis). Taikant tiesinės regresijos analizę yra numatyta, kad  $r^2 \geq 0,25$ . Jei  $r^2 < 0,25$ , tuomet tiesinės regresijos modelio taikymas yra laikomas abejotinu. Nors šio tyrimo gautoje duomenų lentelėje (7 lentelė)  $r^2$  reikšmės yra ir nedaug didesnės už koeficientą 0,25, tačiau faktiškai jos atitinka parametrus, kuriais vadovaujantis tyrimą galima vykdyti toliau. Pagal gautus duomenis (7 lentelė) regresijos analizė šiame tyrime parodo 25,4 % ROA, 36 % ROE ir 56 % CAR kintamųjų įtakos rodikliams X (ROA, ROE, CAR). Remiantis mokslinių tyrimų metodologija turi būti nustatomas lygties koeficientų patikimumas. Rodiklis  $p < 0,05$  rodo, kad parinkti duomenys reikšmingi. Taigi šio tyrimo (7 lentelė) gautuose rezultatuose  $p$  rodiklis

pažymėtas kaip ANOVA modelio Sig. rodiklis ir matyti, kad visuose modeliuose  $p > 0,05$ . Pagal tai darytina išvada, kad statistiškai reikšmingų Y (*El. atsiskaitymai*, *El. bankininkystė*, *Mokėjimo kortelės*) kintamųjų, darančių įtaką rodikliams X (ROA, ROE, CAR), nėra.

8–10 lentelėse pateikiama priklausomųjų ir nepriklausomųjų kintamųjų modelio koeficientų suvestinė.

Beta svoris rodo, kiek padidėja rezultato kintamasis (*standartiniais nuokrypiais*), kai prognozuojamasis kintamasis padidinamas vienu standartiniu nuokrypiu, darant prielaidą, kad kiti modelio kintamieji yra pastovūs.

Koeficientų lentelėse po  $t$  kriterijumi pateikiamos Studento reikšmės. Stulpelis Sig. parodo  $p$  reikšmes. Rodiklis  $p < 0,05$  rodo, kad parinkti duomenys reikšmingi. Dispersijos mažėjimo daugiklio (VIF) koeficientas rodo, kiek yra padidėjusi apskaičiuotų koeficientų dispersija, lyginant su atveju, kai tarp kintamųjų X nėra koreliacijos. Jei nei vienas iš kintamųjų X nėra koreliuotas, tada VIF koeficientas bus lygus 1.

Kitoje tyrimo dalyje tiriami gauti priklausomųjų kintamųjų X (ROA, ROE, CAR) ir Y (*El. atsiskaitymai*, *El. bankininkystė*, *Mokėjimo kortelės*) koeficientai. 8 lentelėje pateikiami

**8 lentelė.** ROA ir nepriklausomųjų kintamųjų (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) koeficientai (sudaryta autorių)

Koeficientai								
Modelis	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	Sig.	t	Kolinearumo statistika		
	B	Stand. paklaida	Beta			VIF	Tolerancija	
1	Konstanta	0,348	4,680		0,953	0,074		
	El. atsiskaitymai	-6,02	0,01	-0,061	0,974	-0,041	4,208	0,238
	El. bankininkystė	1,47	0,013	0,472	0,804	0,318	4,166	0,240
	Mokėjimo kortelės	-1,17	0,011	-0,707	0,540	-0,882	1,217	0,822

**9 lentelė.** ROE ir nepriklausomųjų kintamųjų koeficientai (sudaryta autorių)

Koeficientai								
Modelis	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	Sig.	t	Kolinearumo statistika		
	B	Stand. paklaida	Beta			VIF	Tolerancija	
1	Konstanta	38,462	62,120		0,647	0,619		
	El. atsiskaitymai	-1,05	0,013	-0,626	0,684	-0,542	4,208	0,238
	El. bankininkystė	-1,64	0,022	-0,306	0,834	-0,266	4,166	0,240
	Mokėjimo kortelės	-2,49	0,011	-0,876	0,393	-1,410	1,217	0,822

**10 lentelė.** CAR ir nepriklausomųjų kintamųjų koeficientai (sudaryta autorių)

Koeficientai								
Modelis	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuoti koeficientai	Sig.	t	Kolinearumo statistika		
	B	Stand. paklaida	Beta			VIF	Tolerancija	
1	Konstanta	22,145	13,263		0,344	1,670		
	El. atsiskaitymai	2,597	0,13	0,395	0,646	0,622	4,208	0,238
	El. bankininkystė	-8,313	0,15	-0,399	0,641	-0,633	4,166	0,240
	Mokėjimo kortelės	1,077	0,1	0,972	0,215	2,848	1,217	0,822

ROA ir nepriklausomųjų kintamųjų (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) koeficientai.

Pagal gautus rezultatus (8 lentelė) didžiausią teigiamą poveikį rodikliui ROA (*turto grąžai*) daro kintamasis *El. atsiskaitymai*, o didžiausią neigiamą poveikį daro kintamasis *Mokėjimo kortelės*. Kadangi gautoje koeficientų lentelėje (8 lentelėje) rodiklio Sig. reikšmė yra didesnė už 0,05, todėl gauti koeficientai nėra statistiškai reikšmingi. Pagal šiuos rezultatus hipotezė H1 atmetama bei modelis turi būti taisomas siekiant gauti statistiškai svarius rezultatus. VIF koeficientai > 4, todėl multikolinearumas gali būti viena iš modelio netinkamumo priežasčių, taip pat dėl esančio multikolinearumo netikslinga vertinti toliau gauto t koeficiento, nes multikolinearumas padidina koeficientų standartinę paklaidą (Liutkevičiūtė, 2014). 9 lentelėje pateikiami ROE ir nepriklausomųjų kintamųjų (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) koeficientai.

Pagal gautus ROE ir nepriklausomųjų kintamųjų (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) koeficientus (9 lentelė) matyti, kad didžiausią teigiamą poveikį ROE rodikliui daro kintamasis *Mokėjimo kortelės*, o didžiausią neigiamą poveikį rodikliui ROE daro kintamasis *El. bankininkystė*. Gautoje koeficientų lentelėje Sig. reikšmė, kitaip žinoma kaip p, yra didesnė nei 0,05 ir tai parodo, jog šie koeficientai nėra statistiškai svarūs. Remiantis šiais rezultatais, hipotezė H2 yra atmetama bei modelis turi būti taisomas siekiant gauti statistiškai reikšmingus rezultatus. VIF koeficientai > 4, todėl multikolinearumas gali būti viena iš modelio netinkamumo priežasčių. 10 lentelėje pateikiami CAR ir nepriklausomųjų kintamųjų (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) koeficientai.

Pagal gautus CAR ir nepriklausomųjų kintamųjų (*El. atsiskaitymai, El. bankininkystė, Mokėjimo kortelės*) koeficientus (10 lentelė) matyti, kad didžiausią teigiamą poveikį



CAR rodikliui daro kintamasis *El. bankininkystė*, o didžiausią neigiamą poveikį rodikliui CAR daro kintamasis *El. atsiskaitymai*. Gautoje koeficientų lentelėje Sig. reikšmė, kitaip žinoma kaip  $p$ , yra didesnė nei 0,05 ir tai rodo, jog šie koeficientai nėra statistiškai svarūs. Remiantis šiais rezultatais, hipotezė H3 yra atmetama bei modelis turi būti taisomas siekiant gauti statistiškai svarius rezultatus. VIF koeficientai  $> 4$ , todėl multikolinearumas gali būti viena iš modelio netinkamumo priežasčių.

Taigi nustatyta, jog kintamieji *El. atsiskaitymai*, *El. bankininkystė*, *Mokėjimo kortelės* rodikliams ROA, ROE ir CAR statistiškai svaraus poveikio šiame tyrime nepadarė. Siekiant nustatyti statistiškai reikšmingą kintamųjų poveikį rodikliams reikia išspręsti multikolinearumo problemą, o tai galima padaryti pasirinkus kitokius kintamuosius, rodiklius arba tiriant kitą veiklos laiko periodą. Taip pat Sig. reikšmė, kitaip žinoma kaip  $p$ , turėtų būti iki 0,05. Remiantis tyrimo rezultatais iškeltos hipotezės yra atmetamos.

## 5. Išvados

- Remiantis mokslinės literatūros publikacijomis matyti, jog susidomėjimas finansinių technologijų integracija į komercinių bankų sistemas didėja. Per pastarąjį dešimtmetį pastebimas eksponentinis augimas finansinių technologijų plėtros klausimais. Finansinės technologijos padeda optimizuoti tradicinių finansinių paslaugų teikėjų procesus bei siūlomas paslaugas. Nustatyta, jog komerciniuose bankuose naudojamos tokios finansinės technologijos, kaip internetinė bankininkystė, bankomatai, mobilioji bankininkystė, bekontakčiai mokėjimai, SWIFT mokėjimai ir biometrinis autentifikavimas. Remiantis atlikta literatūros analize buvo iškeltos šios hipotezės:
- H1: finansinės technologijos, plėtojamos komerciniuose bankuose, veikia pozityviai komercinių bankų turto grąžą (ROA).
- H2: finansinės technologijos, plėtojamos komerciniuose bankuose, veikia pozityviai komercinių bankų nuosavybės grąžą (ROE).
- H3: finansinės technologijos, plėtojamos komerciniuose bankuose, veikia pozityviai komercinių bankų kapitalo pakankumą (CAR).
- Siekiant patikrinti iškeltas hipotezes, finansinių technologijų įtakos komercinių bankų finansiniam efektyvumui tyrime buvo pasitelkiamos koreliacinė ir regresinė analizės. Finansinių technologijų įtakai įvertinti komerciniuose bankuose (*SEB*, *Swedbank*, Šiaulių bankas ir *Citadelė*) 2017–2021 m. laikotarpiu pasirinkti rodikliai ROA, ROE ir CAR bei kintamieji *El. atsiskaitymai*, *El. bankininkystė*, *Mokėjimo kortelės*. Duomenims tirti pasitelktos programinės įrangos *Microsoft Excel* ir *SPSS Statistics*.
- Atliktame tyrime su pasirinktomis finansinių technologijų priemonėmis statistiškai sviri įtaka komercinių bankų finansinio efektyvumo rodikliams ROA, ROE ir CAR nebuvo gauta, todėl iškeltos hipotezės atmetos. Sprendžiant pagal gautus statistiškai nereikšmingus tyrimo rezultatus pastebėtas galimas scenarijus, kad tyrime tirtos finansinės technologijos *El. atsiskaitymai*, *El. bankininkystė* ir *Mokėjimo kortelės* galėjo daryti teigiamą įtaką šiems komercinių bankų efektyvumo rodikliams: ROA – elektroninė bankininkystė, ROE – mokėjimų kortelės, CAR – elektroninė bankininkystė. Statistiškai reikšmingiems rezultatams gauti būtų galima keisti tyrimo modeliavimą, išimant vieną iš finansinių technologijų priemonių (*El. atsiskaitymai*) ir skaičiavimus atliekant iš naujo.

## Literatūra

- Al Ajlouni, A., & Al-Hakim, M. S. (2019). Financial technology in banking industry: Challenges and opportunities. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3340363>
- Alam, S. M. I. (2022). *What is SWIFT in international banking?* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23667.60961>
- Alber, N., Elmofly, M., Kishk, I., & Sami, R. (2019). *Banking efficiency: Concepts, drivers, measures, literature and conceptual model*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3310982>
- Alshari, H. A., & Lokhande, M. A. (2022). Merits of adopting FinTech and their impact on the banks' performance in the least developed countries. *International Journal of Mechanical Engineering*, 7, 695–714. <https://www.researchgate.net/publication/363485645>
- Anifa, M., Ramakrishnan, S., Joghee, S., Kabiraj, S., & Bishnoi, M. M. (2022). Fintech innovations in the financial service industry. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(7), 287. <https://doi.org/10.3390/jrfm15070287>
- Basdekis, C., Christopoulos, A., Katsampoxakis, I., & Vlachou, A. (2022). FinTech's rapid growth and its effect on the banking sector. *Journal of Banking and Financial Technology*, 6(2), 159–176. <https://doi.org/10.1007/s42786-022-00045-w>
- Berkalne, I., & Zelgalve, E. (2014, September 11–13). Return on equity and company characteristics: An empirical study of industries in Latvia. In *8th International Days of Statistics and Economics* (pp. 94–103). Prague.
- Bilevičienė, T. ir Jonušauskas, S. (2011). *Statistinių metodų taikymas rinkos tyrimuose*. Mykolo Romerio universitetas.
- Bytautas, A. ir Morkūnas, P. (2023). *Kokias didžiausias rizikas finansų sistemai kelia finansinių technologijų sektorius?* [https://www.lb.lt/uploads/documents/files/Fintech\\_AK.pdf](https://www.lb.lt/uploads/documents/files/Fintech_AK.pdf)
- Brika, S. K. M. (2022). A bibliometric analysis of Fintech trends and digital finance. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.796495>
- Choiriyah, C., Fatimah, F., Agustina, S., & Ulfa, U. (2021). The effect of return on assets, return on equity, net profit margin, earning per share, and operating profit margin on stock prices of banking companies in Indonesia stock exchange. *International Journal of Finance Research*, 1(2), 103–123. <https://doi.org/10.47747/ijfr.v1i2.280>
- Cleveland, C. E. (2016). *A study on how mobile banking has affected the banking industry: Has mobile banking improved bank performance?* [https://egrove.olemiss.edu/hon\\_thesis/228](https://egrove.olemiss.edu/hon_thesis/228)
- Čekanavičius, V. ir Murauskas, G. (2001). *Statistika ir jos taikymai*. TEV. [https://www.spssanalize.lt/wp-content/uploads/2014/03/ius\\_Murauskas\\_-\\_Statistika\\_ir\\_jos\\_taikymai.pdf](https://www.spssanalize.lt/wp-content/uploads/2014/03/ius_Murauskas_-_Statistika_ir_jos_taikymai.pdf)
- Čekanavičius, G. ir Murauskas, G. (2014). *Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose*. Vilniaus universiteto leidykla.
- Didar, K. M. (2019). Impact of the financial factors on return on assets (ROA): A study on ACME. *Daffodil International University*

- Journal of Business and Entrepreneurship*, 12(1), 50–61.  
<https://www.researchgate.net/publication/335033958>
- Doran, N. M., Bădîrcea, R. M., & Manta, A. G. (2022). Digitization and financial performance of banking sectors facing COVID-19 challenges in Central and Eastern European Countries. *Electronics*, 11(21), 3483. <https://doi.org/10.3390/electronics11213483>
- El-Chaarani, H., & El-Abiad, Z. (2018). The impact of technological innovation on bank performance. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 23(3). <http://www.icommerceland.com>
- Eren, B. A. (2020). The role of internet banking in the presentation and marketing of financial services and products in a digital environment. In K. Sandhu (Ed.), *Digital innovations for customer engagement, management, and organizational improvement* (pp. 162–183). IGI Global.  
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5171-4.ch009>
- Fernando, F., & Dharmastuti, C. F. (2021, September 14–16). Fintech: The impact of technological innovation on the performance of banking companies. In *Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Surakarta* (pp. 1031–1040), Indonesia.
- Frederica, D., Augustine, Y., Murwaningsari, E., & Mayangsari, S. (2021). The effect of fintech and bank collaboration on banking. *International Journal of Business, Economics and Law*, 24(1), 113–118.
- Hayashi, F., & Toh, Y. L. (2020). Mobile banking use and consumer readiness to benefit from faster payments. *Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review*, 105, 21–36.  
<https://doi.org/10.18651/ER/v105n1HayashiToh>
- Hasaka, K. (2019). *The impact of fintech innovations and financial standards on bank performance: Evidence from selected commercial banks in ASEAN*.  
[https://ink.library.smu.edu.sg/etd\\_coll](https://ink.library.smu.edu.sg/etd_coll)
- Heikal, M., Khaddafi, M., & Ummah, A. (2014). Influence Analysis of Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), Net Profit Margin (NPM), Debt To Equity Ratio (DER), and Current Ratio (CR), against corporate profit growth in automotive in Indonesia stock exchange. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 4(12), 101–114.  
<https://doi.org/10.6007/ijarbss/v4-i12/1331>
- Yüksel, S., Mukhtarov, S., Mammadov, E., & Özsan, M. (2018). Determinants of profitability in the banking sector: An analysis of post-Soviet countries. *Economies*, 6(3), 41.  
<https://doi.org/10.3390/economies6030041>
- Kabassi, K., Bekatoros, S., & Botonis, A. (2022). Checking consistency and comparing multi-criteria decision making methods in the evaluation of museums' websites. *Digital*, 2(4), 484–500.  
<https://doi.org/10.3390/digital2040026>
- Lacmanovic, D., & Lacmanovic, I. (2011). Contactless payments based on Near Field Communication Technology. *E-Society Journal: Research and Applications*, 2(2), 75–83.  
<https://www.researchgate.net/publication/323069351>
- Lapinskaitė, I. ir Kvedarytė, R. (2020). Finansinių technologijų įtakos komercinių bankų pelningumo rodikliams tyrimas ir jų efektyvumo vertinimas. Iš 23-iosios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“. *Ekonomika ir vadyba* (pp. 1–10), Vilnius. <https://doi.org/10.3846/vvf.2020.029>
- Leong, K., & Sung, A. (2018). FinTech (Financial Technology): What is it and how to use technologies to create business value in Fintech way? *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 9(2), 74–78.  
<https://doi.org/10.18178/ijimt.2018.9.2.791>
- Lien, N. T. K., Doan, T.-T. T., & Bui, T. N. (2020). Fintech and banking: Evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(9), 419–426.  
<https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no9.419>
- Liutkevičiūtė, V. (2014). *Neparametrinių regresinių metodų lyginamasis tyrimas*. Kauno technologijos universitetas.
- Lv, S., Du, Y., & Liu, Y. (2022). How do Fintechs impact banks' profitability?—An empirical study based on banks in China. *FinTech*, 1(2), 155–163. <https://doi.org/10.3390/fintech1020012>
- Medyawati, H., Yunanto, M., & Hegarini, E. (2021). Financial technology as determinants of bank profitability. *Journal of Economics, Finance and Accounting Studies*, 3(2), 91–100.  
<https://doi.org/10.32996/jefas.2021.3.2.10>
- Morake, A., Khoza, L. T., & Bokaba, T. (2021). Biometric technology in banking institutions: 'The customers' perspectives'. *SA Journal of Information Management*, 23(1), a1407.  
<https://doi.org/10.4102/sajim.v23i1.1407>
- Moslehsirazi, A., Mohammadi, A., Alimohammadlo, M., & Saadatmand, M. (2021). Proposing a model for commercial soft technology assessment in small and medium enterprises. *International Journal of Management Practice*, 14(4), 454–471.  
<https://doi.org/10.1504/IJMP.2021.116587>
- Nahm, F. S. (2017). What the P values really tell us. *Korean Journal of Pain*, 30(4), 241–242.  
<https://doi.org/10.3344/kjp.2017.30.4.241>
- Phan, D., Kumar, P., Akhis, N., Hutabarat, R., Narayan, K., & Hutabarat, A. R. (2018). *Do financial technology firms influence bank performance?*  
<https://publication-bi.org/repec/idn/wpaper/WP192018.pdf>
- Raharja, S. J., Sutarjo, Muhyi, H. A., & Herawaty, T. (2020). Digital payment as an enabler for business opportunities: A Go-Pay case study. *Review of Integrative Business and Economics Research*, 9, 319–329.
- Reschiwati, R., Syahdina, A., & Handayani, S. (2020). Effect of liquidity, profitability, and size of companies on firm value. *Utopia y Praxis Latinoamericana*, 25(Extra 6), 325–332.
- Sang, N. M. (2021). Capital adequacy ratio and a bank's financial stability in Vietnam. *Banks and Bank Systems*, 16(4), 61–71.  
[https://doi.org/10.21511/bbs.16\(4\).2021.06](https://doi.org/10.21511/bbs.16(4).2021.06)
- Sathya, R., & Anitha, D. (2020). *ATM modes of banking transactions and usage in Coimbatore city*.  
<https://www.researchgate.net/publication/346790726>
- Savić, D. (2019). *From digitization, through digitalization, to digital transformation*. [https://www.researchgate.net/publication/332111919\\_From\\_Digitization\\_through\\_Digitalization\\_to\\_Digital\\_Transformation](https://www.researchgate.net/publication/332111919_From_Digitization_through_Digitalization_to_Digital_Transformation)
- Shrestha, P. M. (2020). *Determinants of financial performance of Nepalese commercial banks: Evidence from panel data approach*. <https://www.nrb.org.np/contents/uploads/2020/12/3.pdf>
- Syamsuddin, L. (2008). *Corporate financial management*. King Grafindo Persada.
- Tunay, K. B., Tunay, N., & Akhisar, İ. (2015). Interaction between internet banking and bank performance: The case of Europe. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 363–368.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.335>
- Varga, K. (2017). Fintech, the new era of financial services. *Vežetėstudomány-Budapest Management Review*, 48(11), 22–32.  
<https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.11.03>
- Zalan, T., & Toufaily, E. (2017). The promise of Fintech in emerging markets: Not as disruptive. *Contemporary Economics*, 11(4), 415–430.

## **EVALUATION OF THE IMPACT OF FINANCIAL TECHNOLOGIES ON THE FINANCIAL EFFICIENCY OF COMMERCIAL BANKS**

**A. Bitinas, D. Burkšaitienė**

### **Abstract**

The topic of financial technologies (Fintech), which has attracted enormous interest in the last decade, has become one of the most promising niches that allow participants providing services in the payment market to improve the efficiency of financial activity systems. Financial industry players such as commercial banks have begun to pay special attention to the development of this new niche. In order to maintain or occupy higher market positions, they must take into account the potential of financial technologies and their possible exploitation by integrating new solutions into already functioning banking systems. This article aims to reveal the influence of financial technologies on the financial efficiency of commercial banks. After highlighting the importance of financial technologies for commercial banks in the theoretical part of the study, the analytical part examines the financial indicators of Lithuanian commercial banks (SEB, Swedbank, Šiaulių bankas, and Citadelė) in the period 2017–2021. Correlation and regression analysis will be used to determine the impact of financial technologies on the financial efficiency of commercial banks. The results of this study determines how financial technology impacts the financial performance of commercial banks.

**Keywords:** financial technologies, commercial banks, evaluation of financial efficiency, influence of financial technologies.