

VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS

INFORMATIKOS KATEDRA

Verslo informatikos studijų programa

Kodas 62109P101

NATALJA TUMAŠ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

LOGISTINIS (RIBINIS) KAPITALO KAUPIMO MODELIS
LIETUVOS BANKŲ SISTEMOJE

Kaunas 2008

VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS

INFORMATIKOS KATEDRA

NATALJA TUMAŠ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

LOGISTINIS (RIBINIS) KAPITALO KAUPIMO MODELIS
LIETUVOS BANKŲ SISTEMOJE

Leidžiama ginti _____

Magistrantas _____
(parašas)

Darbo vadovas: _____
(parašas)

Daktaras, docentas Stasys Girdzijauskas _____
(darbo vadovo mokslo laipsnis, mokslo
pedagoginis vardas, vardas ir pavardė)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Kaunas 2008

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	7
SANTRUMPŲ SĄRAŠAS.....	9
SANTRAUKA.....	10
ĮVADAS.....	11
1. LIETUVOS BANKŲ SISTEMA	13
1.1. Bankai Lietuvoje.....	13
1.2. Lietuvos komercinių bankų pelningumas ir veiklos efektyvumas.....	17
1.3. Lietuvos komercinių bankų turtas (aktyvai).....	19
1.3.1. AB SEB banko turtas (aktyvai).....	21
1.3.2. AB banko „Hansabankas“ turtas (aktyvai).....	23
1.4. Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybė.....	24
1.5. Lietuvos komercinių bankų akcinis kapitalas.....	26
2. EKSPONENTINIO IR LOGISTINIO (RIBINIO) KAPITALO KAUPIMO MODELIŲ APŽVALGA.....	29
2.1. Kapitalo kaupimo modelių teorinis pagrindimas.....	29
2.2. Eksponentinis kapitalo augimo modelis.....	31
2.3. Logistiniai modeliai.....	33
2.3.1. Logistikos modelio parametrų aiškinimas.....	35
2.3.2. Logistinių modelių kritika.....	35
2.3.3. Logistinis (ribinis) kapitalo augimas.....	36
2.3.4. Logistinė (ribinė) būsimoji kapitalo vertė.....	37
2.3.5. Eksponentinio ir logistinio (ribinio) kaupimo (būsimųjų verčių) modelių palyginimas.....	39
3. LOGISTINIO KAPITALO KAUPIMO MODELIO TAIKYMAS LIETUVOS BANKŲ SISTEMOJE.....	42
3.1. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas LKB kapitalo (aktyvų) prognozavimui.....	43
3.1.1. LKB kapitalo (aktyvų) eksponentinės lygties nustatymas.....	44
3.1.2. LKB kapitalo (aktyvų) logistinės lygties nustatymas.....	45
3.1.3. LKB kapitalo (aktyvų) surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas.....	46
3.1.4. LKB kapitalo (aktyvų) prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	48
3.2. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas LKB akcininkų nuosavybės prognozavimui.....	50
3.2.1. LKB akcininkų nuosavybės eksponentinės lygties nustatymas.....	51
3.2.2. LKB akcininkų nuosavybės logistinės lygties nustatymas.....	52
3.2.3. LKB akcininkų nuosavybės surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas.....	52
3.2.4. LKB akcininkų nuosavybės prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	54
3.3. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas LKB akcinio kapitalo prognozavimui.....	56
3.3.1. LKB akcinio kapitalo eksponentinės lygties nustatymas.....	57
3.3.2. LKB akcinio kapitalo logistinės lygties nustatymas.....	58
3.3.3. LKB akcinio kapitalo surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas.....	58
3.3.4. LKB akcinio kapitalo prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	60
3.4. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas AB SEB banko turto prognozavimui.....	62

3.4.1. AB SEB banko turto eksponentinės lygties nustatymas	63
3.4.2. AB SEB banko turto logistinės lygties nustatymas	64
3.4.3. AB SEB banko turto surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas	64
3.4.4. AB SEB banko turto prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais...	66
3.5. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas AB banko „Hansabankas“ turto prognozavimui	67
3.5.1. AB banko „Hansabankas“ turto eksponentinės lygties nustatymas	68
3.5.2. AB banko „Hansabankas“ logistinės lygties nustatymas	70
3.5.3. AB banko „Hansabankas“ turto surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas	70
3.5.4. AB banko „Hansabankas“ turto prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais	72
3.6. Tyrimo išvados	74
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	75
LITERATŪROS SĄRAŠAS	76
1 PRIEDAS Paieškos rezultatai paieškos sistemose tema „Logistinio (ribinio) kapitalo kaupimo modeliai Lietuvos bankų sistemoje“	79
2 PRIEDAS Paieškos rezultatai duomenų bazėse tema „Logistinio (ribinio) kapitalo kaupimo modeliai Lietuvos bankų sistemoje“	81

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė	Bankų ir kitų kredito įstaigų skaičius (laikotarpio pabaigoje).....	16
2 lentelė	Veikiančių bankų pelningumas 2008 metų pirmąjį ketvirtį.....	17
3 lentelė	LKB pasiskirstymas pagal turto dydį (metų pabaigoje) 2000– 2007 metais.....	20
4 lentelė	LKB turto (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais.....	20
5 lentelė	AB SEB banko turto (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais.....	22
6 lentelė	AB banko „Hansabankas“ turto (aktyvų) kitimas 2000 – 2007 metais.....	23
7 lentelė	LKB akcininkų nuosavybės kitimas 1999 – 2007 metais.....	25
8 lentelė	LKB pasiskirstymas pagal įregistruotą akcinį kapitalą (metų pabaigoje).....	26
9 lentelė	LKB akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais.....	27
10 lentelė	LKB kapitalo (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais (kas pusmetį).....	43
11 lentelė	Realūs LKB kapitalo (aktyvų) duomenys bei kapitalo (aktyvų) duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	46
12 lentelė	Prognozuojamas LKB kapitalas (aktyvai) remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	48
13 lentelė	LKB akcininkų nuosavybės kitimas 2000 – 2007 metais (kas pusmetį).....	50
14 lentelė	Realūs LKB akcininkų nuosavybės duomenys bei kapitalo duomenys akcininkų nuosavybės duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	53
15 lentelė	Prognozuojama LKB akcininkų nuosavybė apskaičiuota remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	55
16 lentelė	LKB akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais (kas pusmetį).....	56
17 lentelė	Realūs LKB akcinio kapitalo duomenys bei akcinio kapitalo duomenys, apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	59
18 lentelė	Prognozuojamas LKB akcinis kapitalas apskaičiuotas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	60
19 lentelė	AB SEB banko turto kitimas 2001 – 2007 metais (kas pusmetį).....	62
20 lentelė	Realūs AB SEB banko turto duomenys bei turto duomenys, apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	64
21 lentelė	Prognozuojamas AB SEB banko turtas apskaičiuotas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	66
22 lentelė	AB banko „Hansabankas“ turto kitimas 2002 – 2007 metais (kas pusmetį).....	68

23 lentelė Realūs AB banko „Hansabankas“ turto duomenys bei turto duomenys, apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	70
24 lentelė Prognozuojamas AB banko „Hansabankas“ turtas apskaičiuotas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	72

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. LKB turto (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais, mln. Lt.....	21
2 pav. AB SEB banko turto (aktyvų) kitimas 2001 – 2007 metais, mln. Lt.....	22
3 pav. AB banko „Hansabankas“ turto (aktyvų) kitimas 2001 – 2007 metais, mln. Lt.....	24
4 pav. LKB akcininkų nuosavybės kitimas 2000 – 2007 metais, mln. Lt.....	25
5 pav. LKB akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais, mln. Lt.....	28
6 pav. Populiacijos augimo greitis priklausomai nuo r_0	33
7 pav. Populiacijos pasikeitimas laike priklausomai nuo N_0	34
8 pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko (kapitalo kaupimo grafikas).....	39
9 pav. Logistinės būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko esant įvairioms pradinio prisotinimo reikšmėms.....	40
10 pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo pradinio prisotinimo esant skirtingiems kaupimo terminams.....	41
11 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (LKB kapitalas (aktyvai)).....	45
12 pav. Realūs LKB kapitalo (aktyvų) duomenys bei kapitalo (aktyvų) duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	48
13 pav. Prognozuojamas LKB kapitalas (aktyvai) remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	49
14 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (LKB akcininkų nuosavybė).....	51
15 pav. Realūs LKB akcininkų nuosavybės duomenys bei akcininkų nuosavybės duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	54
16 pav. Prognozuojama LKB akcininkų nuosavybė remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	55
17 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (LKB akcinis kapitalas).....	57
18 pav. Realūs LKB akcinio kapitalo duomenys bei akcinio kapitalo duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	60
19 pav. Prognozuojamas LKB akcinis kapitalas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	61
20 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (AB SEB banko turtas).....	63
21 pav. Realūs AB SEB banko turto duomenys bei turto duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.....	65

22 pav. Prognozuojamas AB SEB banko turtas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	67
23 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (AB banko „Hansabankas“ turtas)	69
24 pav. Realūs AB banko „Hansabankas“ turto duomenys bei turto duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu	71
25 pav. Prognozuojamas AB banko „Hansabankas“ turtas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais.....	73

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

LR – Lietuvos Respublika;

Nr.- numeris;

pav.- paveikslėlis;

pvz.- pavyzdžiui;

t.t.- „taip toliau“;

pan.- panašiai;

kt.- kiti;

žr.- žiūrėkite;

mln. - milijonas;

proc. - procentai;

Lt - litai;

K_m – maksimalus (ribinis) kapitalas;

AB – akcinė bendrovė;

UAB – uždaroji akcinė bendrovė.

LKB – Lietuvos komerciniai bankai.

SANTRAUKA

TUMAŠ, Natalja. (2008) *Logistic (marginal) capital accumulation model in Lithuanian banking system*. MBA Graduation Paper. Kaunas: Vilnius University, Kaunas Faculty of Humanities, Department of Informatics. 70 p.

SUMMARY

The main objective of the graduation paper is to use the logistic (marginal) model of capital accumulation to the Lithuanian banking system.

Particularly goals are to analyze Lithuanian banking system; analyze exponential growth model; analyze the logistic (marginal) model of capital accumulation; compare these models; perform the experimental research using exponential growth model and logistic (marginal) model of capital accumulation; evaluate the change tendencies of capital and maximal boundaries of growth in Lithuanian banking system; supply the empirical research conclusions.

The analysis of the models of accumulation has led to the conclusion that the logistic model allow for the modelling of development of the populations whose growth is limited by the insufficiency of resources. The logistic model of capital accumulation reflect the dynamics of the population's (capital's) growth more precisely. In the application of the logistic model of capital accumulation, the determination of the regression coefficients comes to be one of the most important and problematic tasks.

The graduation paper includes 70 sheets, 24 tables and 25 pictures.

IVADAS

Realiomis sąlygomis kapitalas negali gana ilgą laiką didėti vienodu tempu. Didėjantis kapitalas yra ribojamas išorės ir vidaus veiksnių. Tai ypač akivaizdu stebint uždaras sistemas, turinčias kapitalo augimui palaikyti reikalingus ribotus išteklius. Ribotas augimas paprastai yra išreiškiamas logistine lygtimi.

Ši tema aktuali tuo, kad tiriant kapitalo kitimą, dažniausiai remiamasi eksponentiniu kitimo dėsniu, tačiau toks kapitalo vertinimas nėra tikslus uždarams, turinčioms ribotus išteklius sistemoms. Darbe sprendžiama kapitalo kitimo modeliavimo logistiniais modeliais problema. Šių modelių taikymas kapitalui yra praktiškai netyrinėtas. Daugiausiai publikacijų šia tema yra paskelbęs dr. Stasys Girdzijauskas. Jis gilinasi į kapitalo augimo spartą, aprašė ir nagrinėjo įvairius matematinius modelius, tinkamus kapitalo kaupimui (augimui) prognozuoti.

Tiriamas darbo objektas yra Lietuvos bankų sistemos kapitalas, tiriamas matematinės analizės metodais.

Kadangi logistinis kapitalo kaupimo modelis galioja tik uždaroje sistemoje, todėl uždara sistema yra laikoma Lietuvos bankų sistema.

Tyrimo tikslas - pritaikyti eksponentinį ir logistinį kapitalo kaupimo modelius, kapitalo augimui prognozuoti. Taip pat pritaikyti logistinį (ribinį) kapitalo kaupimo modelį Lietuvos bankų sistemoje, nustatant kapitalo kitimo tendencijas bei maksimalią kapitalo ribą.

Siekiant iškelto tikslo, yra sprendžiami tokie darbo uždaviniai:

- > Atlikti Lietuvos komercinių bankų analizę;
- > Palyginti eksponentinį ir logistinį kapitalo kaupimo modelius;
- > Išnagrinėti Lietuvos komercinių bankų kapitalo augimo tendencijas remiantis statistiniais duomenimis;
- > Atlikti eksponentinio ir logistinio kapitalo kaupimo modelių palyginimą, t.y. įvertinti gautuosius empirinio tyrimo rezultatus;
- > Nustatyti Lietuvos bankų sektoriaus maksimalaus kapitalo ribą;
- > Parengti apibendrinančias išvadas bei rekomendacijas Pateikti pasiūlymus, susijusius su nagrinėjama tema.

Darbo struktūrą sudaro lentelių ir paveikslų sąrašai, santrumpų sąrašas, įvadas, 3 darbo dalys, išvados, literatūros sąrašas bei priedai.

Darbe iškeliamas hipotezė, kad logistinis kapitalo kaupimo modelis yra tinkamas nustatyti kapitalo kaupimo tendencijas bei apskaičiuoti maksimalią kapitalo ribą Lietuvos bankų sistemoje.

Darbas susideda iš trijų pagrindinių dalių:

- > Pirmoje dalyje išnagrinėta Lietuvos bankų sistema, pateikti statistiniai duomenys apie Lietuvos komercinių bankų veiklą (kapitalas (aktyvai), akcinis kapitalas, akcininkų nuosavybė), kad būtų galima atlikti skaičiavimus remiantis eksponentiniu bei logistiniu kapitalo kaupimo modeliu;
- > Antroje dalyje išnagrinėti eksponentinis ir logistinis kapitalo kaupimo modeliai;
- > Trečioje dalyje yra atliekami tyrimai, kuriais patvirtinama darbo hipotezė. Pateikiami grafikai.

Išvadose išdėstomi gauti rezultatai, kurių buvo siekiama iškeliant darbo tikslą ir apibrėžiant darbo uždavinius.

Darbe naudota literatūra iš paskaitų medžiagos, vadovėlių, konferencijų straipsniai. Daugiausia buvo remtasi internete pateiktais statistiniais duomenimis apie Lietuvos komercinių bankų veiklą – kapitalą (aktyvus), akcinį kapitalą bei akcininkų nuosavybę.

Rengiant šį baigiamąjį darbą, iškelti uždaviniai buvo įgyvendinti remiantis tokiais metodais:

- > Visuotinio pažinimo metodas naudojamas darbo tikslų nustatymui, uždavinių formavimui, informacijos apie kapitalo kaupimo modelius rinkimui ir analizei, duomenims apibendrinti;
- > Kontekstinės analizės metodas naudojamas iš visos surinktos informacijos atrenkant tik šiai temai aktualią informaciją;
- > Dedukcijos metodas naudojamas darbo eigoje informacijos susistemimui;
- > Taip pat naudojamas analizės metodas, kuris padeda atskleisti esamą situaciją remiantis pirmine informacija;
- > Lyginamosios analizės metodas naudojamas lyginant kapitalo kaupimo modelius;
- > Apibendrinimo metodas naudojamas formuluojant išvadas, taip pat naudojamas medžiagai grupuoti;
- > Abstrakcijos metodo pagalba daromos kiekvienos darbo dalies išvadas.

Darbo apimtis – 78 puslapiai be priedų, su priedais – 82 puslapiai. Be to, darbe yra 24 lentelės, 25 paveikslėliai bei 2 priedai.

1. LIETUVOS BANKŲ SISTEMA

Bankas (angl. *bank*) – finansų institucija, priimanti indėlius iki pareikalavimo ir teikianti komercines paskolas (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 572).

Logistinis (ribinis) kapitalo kaupimo modelis galioja tik uždaroje sistemoje, todėl uždara sistema bus laikoma Lietuvos bankų sistema. Lietuvos komercinių bankų (toliau – LKB) veiklos statistiniai duomenys (kapitalas (aktyvai), akcinis kapitalas, akcininkų nuosavybė), naudojami atlikti skaičiavimams, remiantis eksponentiniu bei logistiniu (ribiniu) kapitalo kaupimo modeliais. Darbe naudojami Lietuvos komercinių bankų statistiniai duomenys nuo 1999 metų.

1.1. Bankai Lietuvoje

Lietuvos šiuolaikinės bankų sistemos pradžią reikia laikyti 1988 m., nes tais metais pradėta rengti nacionalinės bankininkystės atkūrimo koncepcija, šalyje pradėjo kurtis pirmieji komerciniai ir specializuotieji bankai ir Lietuvos TSR Aukščiausioji Taryba, įgyvendindama Lietuvos ekonominio savarankiškumo koncepciją, priėmė Lietuvos banko įstatymą [2].

Komercinių bankų bumas Lietuvoje iš esmės prasidėjo jau atkūrus Nepriklausomybę, kai perimti i Lietuvos banko struktūrą buvusių TSRS pramonės ir statybos bei TSRS butų, komunalinio ūkio ir socialinio vystymo bankų skyriai penkiuose miestuose buvo sujungti į vieną banko skyrių, o kiti banko skyriai reorganizuoti į atskirus komercinius bankus. Komerciniai bankai paprastai sudaro kredito ir bankų sistemos pagrindinę grandį (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 596).

Lietuvos komerciniai (akciniai) bankai - tai gausiausia bankų rūšis Lietuvoje. Komerciniai Lietuvos bankai turi savo filialus įvairiuose šalies miestuose (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 596).

Komercinis bankas (angl. *commercial bank*) – tai kredito institucija, savo veiklą grindžianti indėlių ar kitų gražintinų lėšų priėmimu iš juridinių ar fizinių asmenų bei kreditų teikimu ir prisiimanti su tuo susijusią riziką ir atsakomybę (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 596).

Komercinis bankas Lietuvos Respublikoje įsteigta kredito įstaiga, kuri turi licenciją verstis ir verčiasi indėlių ir kitų gražintinų lėšų priėmimu iš neprofesionalių rinkos dalyvių ir jų skolinimu, taip pat turi teisę verstis kitų finansinių paslaugų teikimu ir prisiima su tuo susijusią riziką bei atsakomybę. Banko steigėjais gali būti Lietuvos Respublikos ir užsienio valstybių fiziniai ir juridiniai asmenys bei užsienio bankai [3].

Kitaip tariant, komercinis bankas yra finansinis tarpininkas tarp subjektų, laikančių indėlius banke, ir subjektų, gaunančių iš banko kreditus. Tai pelno siekianti institucija, dirbanti savimokos pagrindu, kuri priima indėlius (depozitus), teikia paskolas ir įgyja kitų aktyvų, ypač obligacijų. Pagrindinis komercinio banko tikslas yra pelnas. Bankas visiškai savarankiškai sutarčių pagrindu akumuliuoja laisvas ūkio ir gyventojų lėšas ir šitaip sukaupia tam tikrą kapitalą, kurį panaudoja komercinei veiklai. Kiekviena įmonė ar organizacija gali laisvai pasirinkti vieną ar kitą banko įstaigą, su kuria jai patogiu ir naudinga turėti dalykinius ryšius, pagrįstus abipusiu pasitikėjimu ir suinteresuotumu. Todėl komercinio banko veiklos pagrindas yra įmonių ir organizacijų kreditavimas. Komerciniai bankai, be kreditų išdavimo, gali vykdyti ir kitas bankams būdingas operacijas (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 597).

Komerciniai bankai turi teisę (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 597):

- priimti terminuotus ir neterminuotus indėlius ir lėšas į einamąsias ir kitokias sąskaitas;
- teikti ir imti kreditus;
- atlikti operacijas su mokamaisiais dokumentais ir vertybiniais popieriais;
- išduoti piniginius laidavimus, garantijas;
- priimti iš klientų vertybes, dokumentus ir saugoti savo saugyklose;
- teikti paslaugas, konsultacijas bankų veiklos klausimais;
- Lietuvos bankui leidus, vykdyti operacijas užsienio valiuta, pirkti ir parduoti brangiuosius metalus;
- atlikti kitas kredito institucijos veiklos pobūdį atitinkančias operacijas.

Bankų klientams svarbu, kad jų pasirinktas bankas būtų patikimas ir atitiktų jų poreikius, todėl kiekvienas komercinis bankas siekia [3]:

- stiprinti finansines pozicijas;
- užmegzti ir plėtoti ilgalaikius ryšius su klientais;
- teikti kokybiškas, patrauklias, įvairias paslaugas ir produktus (pvz., mokėjimo korteles) bei tobulinti juos.

Paslaugos suteikiamos ar operacijos atliekamos pagal kiekvieno banko nustatytus įkainius, kuriuos galima sužinoti pasirinktame komerciniame banke. Kai kurios paslaugos ar operacijos atliekamos be jokio mokesčio (pvz., sąskaitos atidarymas bei aptarnavimas).

Visų paslaugų pobūdis, formos, klientūros aptarnavimo būdai ir metodai priklausys nuo komercinio banko kolektyvo sugebėjimų organizuoti savo veiklą (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 597).

Vadovaujantis Komercinių (akcinių) bankų įstatymu ir Lietuvos banko 1993 m. liepos 1 d. nutarimu “Komercinių (akcinių) bankų, jų padalinių steigimo bei bankų pagrindinio kapitalo padidrinimo registravimo taisyklės”, komerciniai bankai steigiami dviem būdais (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 597):

- atviruoju (kai steigėjai įsigyja dalį statute numatyto pagrindinio kapitalo akcijų, o likusią dalį surenka skelbdami viešą akcijų pasirašymą);
- uždaruoju (kai steigėjai įsigyja visas akcijas arba dalį statute numatytų akcijų, neskelbdami viešo akcijų pasirašymo, o jas išplatina kitiems asmenims savo nuožiūra).

Komercinis bankas įregistruojamas Lietuvos banke ir turi gauti leidimą ne vėliau kaip per 6 mėnesius nuo banko statuto įregistravimo dienos. Norint gauti leidimą komercinio banko veiklai, reikia Lietuvos bankui pateikti paketą dokumentų, kurie yra numatyti Komercinių (akcinių) bankų įstatyme ir minėtame Lietuvos banko 1993 m. liepos 1 d. nutarime. Naujam bankui steigti reikalingas 5 mln. litų sankcionuotas kapitalas (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 597).

Komerciniai bankai turi pagrindinį ir atsarginį kapitalą, be to, gali sudaryti ir kelis kapitalus. Atsargos kapitalas naudojamas galimiems veiklos nuostoliams atlyginti. Sudarymo šaltinis – pelnas. Komercinio banko valdymo struktūra sudaro visuotinis akcininkų susirinkimas, banko taryba ir valdyba.

Komerciniai bankai, pradėję savo veiklą beveik “tuščioje vietoje”, greitai augo ir plėtėsi, pavyzdžiui, 1990 m. buvo 12 komercinių bankų, o iki 1993 m. liepos 1 d. įregistruoti jau 29 [1, p.597]. Ruošiantis įvesti litą, 1993 m. pirmąjį ketvirtį buvo padidinti visų bankų privalomieji rezervai (12 proc.). Be to, 1993 m. liepos 1 d. Lietuvos banko priimtas nutarimas įpareigojo visus komercinius bankus iki 1998 m. sausio 1 d. sukaupti 5 mln. ekiu (maždaug 26,2 mln. litų) kapitalą. Minėtu nutarimu buvo nustatyti ir tokie kapitalo didinimo etapai (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 597):

- iki 1994 m. sausio 1 d. - 5 mln. Lt;
- iki 1995 m. liepos 1 d. - 10 mln. Lt;
- iki 1997 m. sausio 1 d. - 20 mln. Lt;
- iki 1998 m. sausio 1 d. - 26,2 mln. Lt.

Toli gražu ne visi bankai sugebėjo įvykdyti šį Lietuvos banko nutarimą ir iki 1994 m. pradžios sukaupti 5 mln. litų kapitalą. Tai pavyko padaryti ne daugiau kaip dešimčiai didesnių šalies komercinių bankų. Todėl centrinio banko vadovybė apsvarsčiusi tai, surado galimybę atidėti terminus ir jeigu bankui iki nutarimu nustatyto laiko nepavyksta sukaupti reikiamo kapitalo, jis įregistruojamas mažesnis. Lietuvos banko vadovybė tikisi, kad sukauptą reikiamą kapitalą komerciniai bankai bent iš dalies padės toliau vystyti bankininkystei.

Praslinkus trečiajam 1996 metų ketvirčiui, šalies bankininkystės lyderiais buvo “Vilniaus” ir “Hermio” bankai, kurių vertybiniai popieriai sulaukė tarptautinio pripažinimo, akcijos Nacionalinėje vertybinių popierių biržoje didėjo. Tai, kad šie bankai kas ketvirtį atiduoda savo finansinę atskaitomybę tikrinti tarptautinei audito firmai – papildomas bankų veiklos kokybės ir jų rezultatų patikimumo rodiklis. 1996 m. spalio 17 d. pranešta, kad agentūra “Thomson Bank Wetch” suteikė “Vilniaus” bankui kredito reitingą. Tai pirmasis Lietuvos bankas, gavęs kredito reitingą (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 600).

2000 m. sausio 1 d. Lietuvoje veikė¹ 10 Lietuvos Banko licenciją turinčių komercinių bankų, įskaitant: 1 užsienio banko dukterinį banką, 3 užsienio bankų skyriai ir 2 specialios paskirties bankai (Martinkus, B; Žilinskas, V., 2001, p. 600).

2007 metų pabaigoje Lietuvoje veikė 9 Lietuvos banko licenciją turintys komerciniai bankai. 2008 m. balandžio mėnesio duomenimis Lietuvoje veikia 9 Lietuvos banko licenciją turintys komerciniai bankai, 7 užsienio bankų filialai, 5 užsienio bankų atstovybės.

1 lentelė

Bankų ir kitų kredito įstaigų² skaičius (laikotarpio pabaigoje)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Komerciniai bankai	20	28	22	15	12	11	10	9	9	9	10	10	10	10	9	9	9
Užsienio bankų atstovybės	-	-	1	3	3	4	4	4	5	5	2	3	3	3	3	5	5
Užsienio bankų ³ skyriai (filialai)	-	-	-	-	-	1	2	3	3	4	4	3	2	2	3	5	7

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Palyginimui, Estijoje iki 1991m. pabaigos buvo įkurti 24 komerciniai bankai. 1992 m. pabaigoje Estijoje veikė 43 bankai, o 1993 m. Bankų skaičius padidėjo iki 63. Latvijoje 1991 – 1992 m. buvo išduota 50 licencijų naujų bankų veiklai, 1992 m. pabaigoje veikė 60 bankų [6].

¹ Valstybiniai bankai: Lietuvos taupomasis ir Žemės ūkio bankai; Komerciniai (privatūs) bankai: “Vilniaus”, “Ūkio”, “Industrijos”, “Medicinos”, “Šiaulių”, “Snoras”, “Hansabankas”, “Hermis” nuo 2000 m. vasario 7 d. prijungtas prie “Vilniaus” banko; Užsienio bankų skyriai: Norddeutsche Landesbank Girozentrale, Merita bank, Kredyt Bank PBISA; Specialios paskirties bankai: vystymo ir turto.

² Kredito įstaiga – Lietuvos Respublikos įmonė ar įstaiga arba, veikiantis Lietuvos Respublikoje užsienio valstybės įmonės padalinys, kuris turi licenciją verstis ir verčiasi indėlių ir kitų gražintinų lėšų priėmimu iš neprofesionalių rinkos dalyvių bei jų skolinimu, taip pat turintis teisę verstis dalies ar visų kitų Lietuvos Respublikos finansų įstaigų įstatymu (Žin., 2002, Nr. 91-3891) nustatytų paslaugų teikimu ir prisiimantis su tuo susijusią riziką bei atsakomybę.

³ Užsienio banko skyrius (filialas) – užsienio valstybės banko padalinys, veikiantis šio banko vardu Lietuvoje ir atliekantis bent vieną banko operaciją pagal banko įgaliojimą. Už jo sandorius ir veiklą bankas atsako savo turto.

1.2. Lietuvos komercinių bankų pelningumas ir veiklos efektyvumas

Kaip matyti iš 2 lentelės, bankų pateiktų ataskaitų duomenimis, 2008 m. pirmąjį ketvirtį visi šalies bankai, išskyrus neseniai veiklą pradėjusius *Balti Investeeringute Grupi Pank AS* filialą (671 tūkst. Lt nuostolis) ir *MP Investment Bank hf.* filialą Baltijos šalyse (145 tūkst. Lt nuostolis), dirbo pelningai [7].

Bendras šalies bankų pelnas 2008 m. pirmąjį ketvirtį siekė 337,2 mln. Lt, o tai yra 30,4 proc. daugiau nei per 2007 m. pirmąjį ketvirtį, kuomet bankai uždirbo 258,5 mln. Lt. Visi bankai, išskyrus *Nordea Bank Finland Plc* Lietuvos skyrių, šių metų pirmąjį ketvirtį uždirbo daugiau pelno negu per praėjusių metų analogišką laikotarpį.

Bendras šalies bankų 2007 m. audituotas pelnas buvo 1 156 mln. Lt, o tai yra 73 proc. daugiau nei 2006 m., kuomet Lietuvos bankų sistema gavo 667 mln. Lt pelno. Lietuvos bankų sistemos pelnas nuosekliai augo jau šeštus metus iš eilės [8].

2 lentelė

Veikiančių bankų pelningumas 2008 metų pirmąjį ketvirtį

Eil. Nr.	Bankas	Einamųjų metų pelnas (mln. Lt)	
		2007 04 01	2008 04 01
1.	AB <i>DnB NORD</i> bankas	24,2	37,6
2.	AB Ūkio bankas	14,5	16,1
3.	AB SEB Vilniaus bankas	116,1	133,7
4.	AB Šiaulių bankas	9,2	11,1
5.	AB bankas „Snoras“	13,8	16,9
6.	UAB Medicinos bankas	1,8	2,6
7.	AB PAREX BANKAS	0,2	0,5
8.	AB bankas „Hansabankas“	64,6	102,8
9.	AB Sampo bankas	6,9	8,2
	IŠ VISO bankai:	251,3	329,5
10.	Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG Vilniaus skyrius	0,4	-
11.	Nordea Bank Finland Plc Lietuvos skyrius	6,6	4,8
12.	AS „UniCredit Bank“ Lietuvos skyrius	0,1	1,1
13.	MP Investment Bank hf. filialas Baltijos šalyse	-	-0,1
14.	Balti Investeeringute Grupi Pank AS filialas	-	-0,7
15.	Allied Irish Banks, p.l.c. filialas	-	2,7
	IŠ VISO užsienio bankų skyriai	7,2	7,7
	IŠ VISO:	258,5	337,2

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Didžiausią įtaką Lietuvos bankų pelningumui darančios grynosios palūkanų pajamos 2008 m. pirmąjį ketvirtį padidėjo 136,8 mln. Lt, arba 39,6 proc., palyginti su praėjusių metų atitinkamu laikotarpiu. Nors dėl pastaraisiais metais vis dar augusių bankų kreditavimo apimčių grynujų palūkanų pajamų augimas išlaiko augimo tendenciją, tačiau matyti, kad grynujų palūkanų pajamų augimui spaudimą daro ženkliau nei palūkanų pajamos (75,7 proc.) išaugusios palūkanų išlaidos (87,5 proc.).

Dėl augančių bankų operacijų apimčių, didėjančio paslaugų spektro ir didėjančių kai kurių įkainių paslaugų ir komisinių pajamos 2008 metų pirmąjį ketvirtį buvo 14,1 proc. didesnės palyginus su praėjusių metų atitinkamu laikotarpiu, nors paslaugų bei komisinių išlaidos (19,3 proc.) augo greičiau negu pajamos (15,2 proc.) [7].

Didelę įtaką bankų veiklos grynajam rezultatui 2008 metų pirmąjį ketvirtį turėjo vienkartinio pobūdžio pajamos, t.y. 97,5 mln. Lt gauti dividendai iš dukterinių įmonių. 2008 pirmąjį ketvirtį bankai gavo 54,2 proc. daugiau dividendų negu per praėjusius metus [7].

Bankų operacinės ir kitos išlaidos (326,3 mln. Lt) 2008 pirmąjį ketvirtį buvo 31 proc. didesnės palyginti su praėjusių metų atitinkamu laikotarpiu. Personalo išlaikymo sąnaudos sudaro 63,8 proc. visų operacinių išlaidų. 2008 metų pirmąjį ketvirtį vienas bankų sektoriaus darbuotojas vidutiniškai uždirbo 142 tūkst. Lt pajamų, arba 30,3 proc. daugiau palyginti su praėjusių metų pirmuoju ketvirčiu. Taip pat 15,9 proc. didėjo vienam darbuotojui tenkantis bankų sistemos turtas – nuo 6,7 mln. Lt iki 7,8 mln. Lt [7].

Augant uždirbamam pelnui, didėjo bankų mokesstinės išlaidos, kurios mažino bankų veiklos grynąjį rezultatą. 2008 metų pirmąjį ketvirtį bankai sumokėjo 8,1 proc. didesni pelno mokesčių, kuris sudaro 49,9 mln. Lt [7].

2007 m. bankų pelno išaugimui lemiamos įtakos turėjo išaugusios bankų veiklos apimtys ir grynujų palūkanų pajamų išaugimas, kuri savo ruožtu sąlygojo sparčiai augęs bankų paskolų portfelis bei padidėjusi realioji palūkanų marža. 2007 m. palyginti su 2006 m. labiausiai padidėjo:

- > 603 mln. Lt, arba 51,5 proc., grynosios palūkanų pajamos;
- > 148 mln. Lt, arba 29,6 proc., grynosios paslaugų ir komisinių pajamos;
- > 66 mln. Lt pajamas už nuosavybės vertybinius popierius;
- > teigiamos įtakos taip pat turėjo 19,8 proc. didesnės pajamos iš operacijų užsienio valiuta ir išvestinėmis finansinėmis priemonėmis.

Taip pat galima išskirti ir keletą veiksnių, mažinusių bankų pelningumą. Labiausiai išlaidų dalyje per 2007 metus padidėjo bankų operacinės išlaidos (244 mln. Lt, arba 31,1 proc.), tarp kurių labiausiai padidėjo su darbo užmokesčiu susiję išlaidos (160 mln. Lt, arba 33,8 proc.) bei pastatų nuomos ir ūkio išlaidos (30 mln. Lt, arba 28,8 proc.). Minėtų išlaidų augimą nulėmė ne tik daugumos bankų tinklo plėtra, bet ir visame ūkyje stebimas žymus darbo užmokesčio augimas, kuris neaplenkė ir bankų sektoriaus. Išaugus bankų operacijų skaičiui ir apimtims bei bankų pelningumui, bankų mokamų mokesčių suma padidėjo 124 mln. Lt, arba 76,1 proc., ir sudarė 287 mln. Lt [7].

Bankų veiklos sąnaudų augimo tempai buvo mažesni už bankų turto bei pajamų augimo tempus, o tai sudarė palankias prielaidas didėti bankų veiklos efektyvumui. Bankų sistemos efektyvumą parodantis fiksuotų išlaidų santykis su pagrindinės veiklos pelnu per 2007 metus sumažėjo (pagerėjo) 5,1 proc. punktais ir 2008 m. sausio 1 d. sudarė 39,9 proc., t.y. tokia dalis bankų iš pagrindinės veiklos uždirbto pelno (grynųjų pajamų) buvo sunaudota bankų operacinėms ir amortizacijos išlaidoms [8].

2007 m. vienam bankų darbuotojui vidutiniškai teko 470 tūkst. Lt banko pajamų, o tai buvo 35,2 proc. daugiau nei 2006 metais. Be to, vienas banko darbuotojas vidutiniškai aptarnavo 7,7 mln. Lt banko turto, o tai buvo 18,6 proc. daugiau nei 2006 metais.

Bankams didinant pelningesnių, tačiau ir rizikingesnių aktyvų dalį, išaugo bankų sistemos turto gražos rodiklis per 2007 metus padidėjo nuo 1,32 proc. iki 1,71 proc., o nuosavybės gražos rodiklis – nuo 20,3 iki 25,9 procentų.

Bankų sistemos realioji palūkanų marža 2008 m. sausio 1 d. sudarė 2,82 proc.

1.3. Lietuvos komercinių bankų turtas (aktyvai)

Lietuvos banko 2008 m. balandžio mėnesio duomenimis Lietuvoje veikė 9 Lietuvos banko licenciją turintys komerciniai bankai, t.y.: AB bankas „Hansabankas“, AB *DnB* *NORD* bankas, AB *SEB* Vilniaus bankas, AB bankas „Snoras“, AB *PAREX* BANKAS, AB Sampo bankas, AB Šiaulių bankas, AB Ūkio bankas ir UAB Medicinos bankas.

LKB pasiskirstymas pagal turto dydį (metų pabaigoje) 2000– 2007 metais

	Iki 50 mln. Lt	50-100 mln. Lt	100-200 Mln. Lt	200-500 mln. Lt	500-1000 mln. Lt	>=1000 mln. Lt
Bankų skaičius						
2000	-	-	3	3	1	3
2001	-	-	2	2	2	3
2002	-	1	1	3	1	4
2003	-	-	1	2	3	4
2004	-	-	1	2	1	6
2005	-	-	-	3	-	7
2006	-	-	-	1	1	7
2007	-	-	-	1	1	7

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

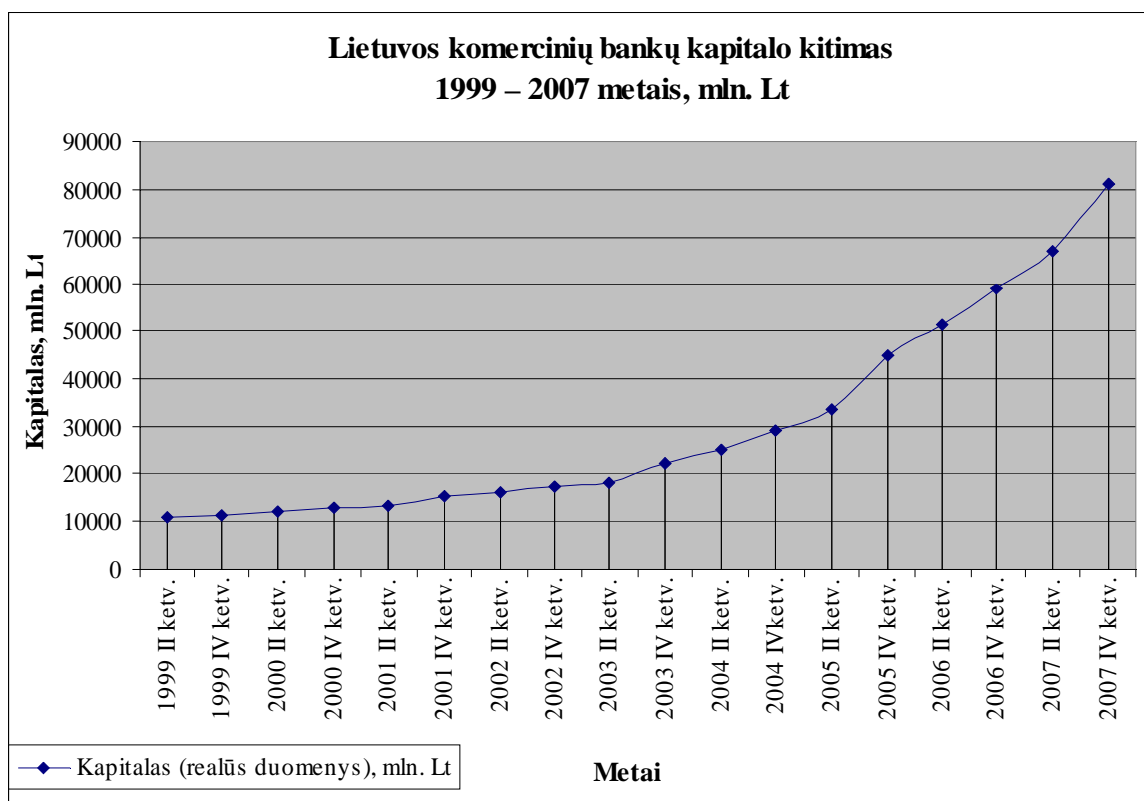
LKB turto (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais

Metai	Turtas metų pradžioje, mln. Lt	Turtas metų pabaigoje, mln. Lt	Pasikeitimas per metus (mln. Lt)	Pasikeitimas per metus (%)
1999	10500	11200	700	6,67
2000	11200	13095	1895	16,91
2001	13095	15350	2255	17,22
2002	15350	17220	1870	12,18
2003	17220	22030	4810	27,93
2004	22030	29150	7120	32,31
2005	29150	44840	15690	53,82
2006	44840	58910	14070	31,38
2007	58910	80990	22080	37,48

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Kaip matyti iš 4 lentelės, veikiančių šalies komercinių bankų turtas (aktyvai), bankų pateiktų 2008 m. sausio 1 d. audituotų finansinių ataskaitų duomenimis, sudarė 80,89 mlrd. Lt ir per metus išaugo 22,08 mlrd. Lt, arba 37,5 procentus.

Be to, 2008 m. balandžio 1 d. bankų finansinių ataskaitų duomenys patvirtino praėjusių metų pabaigoje pasirodžiusius bankinės sistemos augimo lėtėjimo požymius. Veikiančių šalies komercinių bankų bei užsienio bankų skyrių turtas (aktyvai), bankų pateiktų 2008 m. balandžio 1 d. finansinių ataskaitų duomenimis, sudarė 82,5 mlrd. Lt ir per ketvirtį išaugo 1,5 mlrd. Lt, arba 1,8 proc. (2007 m. pirmąjį ketvirtį augo 3,8 mlrd. Lt, arba 6,5 proc.) [7].



Šaltinis: sudaryta autorės

1 pav. LKB turto (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais, mln. Lt

1 paveikslėlyje pavaizduotas Lietuvos komercinių bankų turto (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais.

1.3.1. AB SEB banko turtas (aktyvai)

Pirmaujančios Šiaurės Europos finansų grupės SEB narys SEB bankas yra didžiausias komercinis bankas Lietuvoje, teikiantis visas bankininkystės paslaugas privatiems, verslo klientams ir finansų įstaigoms. SEB bankas pirmąją svarbiausiose šalies bankų paslaugų rinkose ir aptarnauja daugiau negu milijoną klientų visoje Lietuvoje [9].

SEB bankas (iki 2008 m. sausio 21 d. - SEB Vilniaus bankas), Lietuvoje įkurtas 1990 metais, buvo vienas iš pažangios komercinės bankininkystės Lietuvoje pradininkų. Nuo savo veiklos pradžios bankas diegė naujas bankų paslaugas, skatino šalies bankininkystės plėtrą ir darė didelę įtaką bankų rinkos plėtrai šalyje.

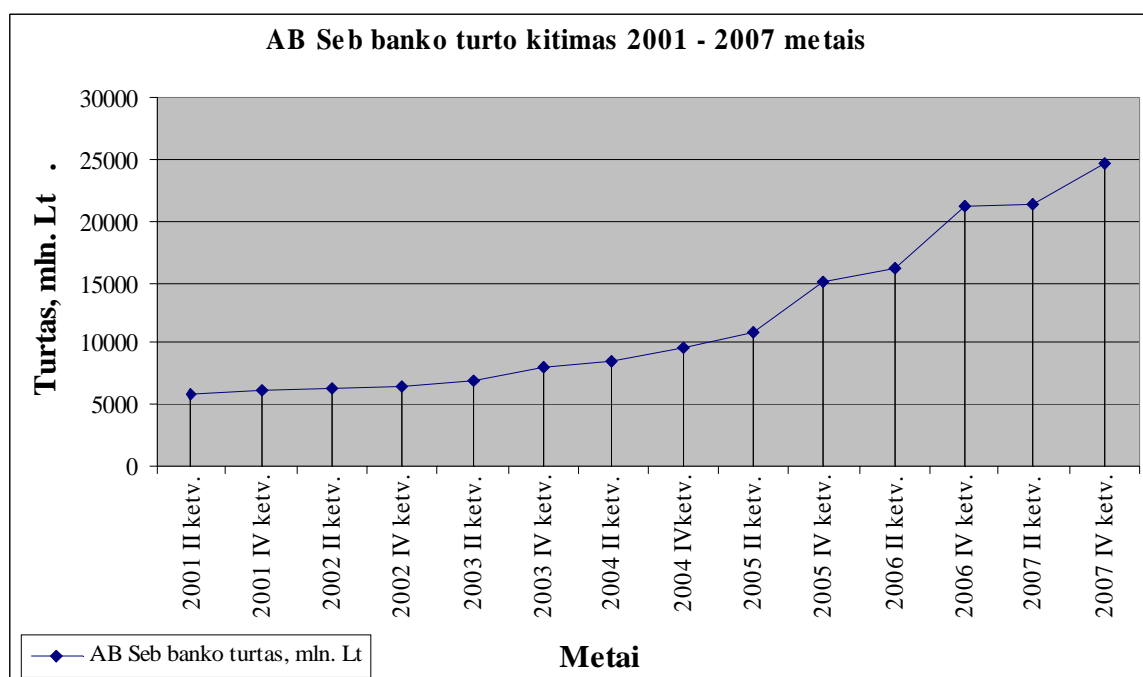
Darbuotojų gerovės puoselėjimas SEB bankui 2007 metais pelnė patraukliausios darbuotojų Lietuvoje vardą.

AB SEB banko turto (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais

Metai	Turtas metų pradžioje, mln. Lt	Turtas metų pabaigoje, mln. Lt	Pasikeitimas per metus (mln. Lt)	Pasikeitimas per metus (%)
2000	3335,23	5511,75	2176,52	65,25
2001	5511,75	6111,29	599,54	10,88
2002	6111,29	6451,88	340,59	5,57
2003	6451,88	8002,94	1551,06	24,04
2004	8002,94	9520,66	1517,72	18,96
2005	9520,66	15110,71	5590,05	58,71
2006	15110,71	21159,58	6048,87	40,03
2007	21159,58	24694,85	3535,27	16,71

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Kaip matyti iš 5 lentelės, AB SEB banko turtas (aktyvai), 2008 m. sausio 1 d. duomenimis, sudarė 24,69 mlrd. Lt ir per metus išaugo 3,5 mlrd. Lt, arba 16,71 procentus.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

2 pav. AB SEB banko turto (aktyvų) kitimas 2001 – 2007 metais, mln. Lt

2 paveikslėlyje pavaizduotas AB SEB banko turto (aktyvų) kitimas 2001 – 2007 metais.

1.3.2. AB banko „Hansabankas“ turtas (aktyvai)

2001 metų birželio pradžioje įsigaliojo sutartis, kuria Lietuvos Respublikos Vyriausybė pardavė Estijoje įregistruotam bankui AS Hansabank 90,733 proc. AB Lietuvos taupomojo banko (LTB) akcijų paketą ir LTB tapo privačiu banku. Tuo metu LTB Lietuvos rinkoje užėmė antrąją vietą pagal valdomą turtą (3,592 milijardo litų, t. y. 26,9 proc. visos rinkos) [10]

2001 gruodžio mėn. buvo baigtas Lietuvos taupomojo banko reorganizavimas - prie jo prijungtas AB bankas "Hansabankas", o banko pavadinimas pakeistas į AB bankas "Hansa – LTB" [10].

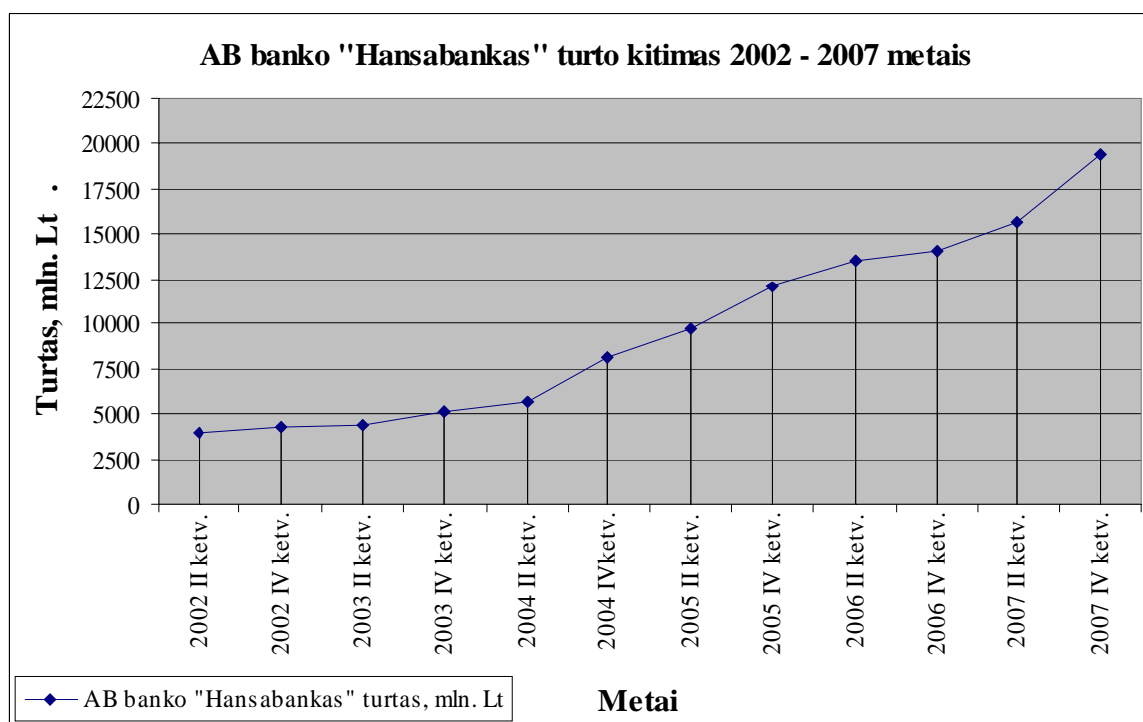
6 lentelė

AB banko „Hansabankas“ turto (aktyvų) kitimas 2000 – 2007 metais

Metai	Turtas metų pradžioje, mln. Lt	Turtas metų pabaigoje, mln. Lt	Pasikeitimas per metus (mln. Lt)	Pasikeitimas per metus (%)
2000	3168	3421	253	7,99
2001	3421	3987,16	566,16	16,55
2002	3987,16	4281,23	294,07	7,38
2003	4281,23	5118,26	837,03	19,55
2004	5118,26	8095,36	2977,10	58,17
2005	8095,36	12098,85	4003,49	49,45
2006	12098,85	14075,08	1976,23	16,33
2007	14075,08	19390,06	5314,98	37,76

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Kaip matyti iš 6 lentelės, AB banko „Hansabankas“ turtas (aktyvai), 2008 m. sausio 1 d. duomenimis, sudarė 19,39 mlrd. Lt ir per metus išaugo 5,31 mlrd. Lt, arba 37,76 procentus.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

3 pav. AB banko „Hansabankas“ turto (aktyvų) kitimas 2001 – 2007 metais, mln. Lt

3 paveikslėlyje pavaizduotas AB banko „Hansabankas“ turto (aktyvų) kitimas 2001 – 2007 metais.

1.4. Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybė

Bankų akcininkų nuosavybė 2008 m. pirmąjį ketvirtį padidėjo 290 mln. Lt, arba 4,9 proc. ir 2008 m. balandžio 1 d. sudarė 6221 mln. Lt. Augimui didžiausios įtakos turėjo bankų per pirmąjį ketvirtį uždirbtas 329,5 mln. Lt pelnas.

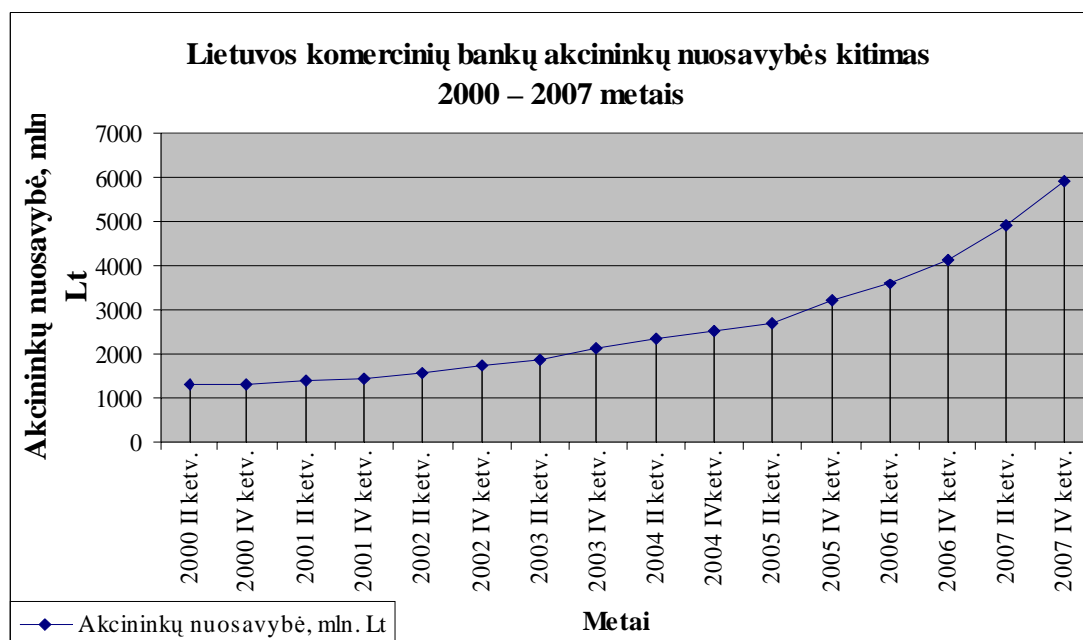
Kovo mėnesį bankuose įvykusių visuotinių akcininkų susirinkimų metu buvo paskirstytas 2007 m. ir praėjusių metų nepaskirstytas pelnas (2030 mln. Lt). Pagrindinė paskirstytino rezultato dalis (1992 mln. Lt, arba 98 proc.) rezervų, atsargos kapitalo ir nepaskirstytojo pelno pavidalu liko bankų akcininkų nuosavybėje. Tokiu būdu buvo sustiprinta bankų kapitalo bazė [7].

LKB akcininkų nuosavybės kitimas 1999 – 2007 metais

Metai	Akcininkų nuosavybė metų pradžioje, mln. Lt	Akcininkų nuosavybė metų pabaigoje, mln. Lt	Pasikeitimas per metus (mln. Lt)	Pasikeitimas per metus (%)
1999	1287,00	1300,00	13,00	1,01
2000	1300,00	1308,89	8,89	0,68
2001	1308,89	1439,79	130,9	10,00
2002	1439,79	1730,48	290,69	20,19
2003	1730,48	2105,44	374,96	21,67
2004	2105,44	2508,05	402,61	19,12
2005	2508,05	3206,19	698,14	27,84
2006	3206,19	4141,65	935,46	29,18
2007	4141,65	5911,51	1769,86	42,73

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Kaip matyti iš 7 lentelės, veikiančių šalies komercinių bankų akcininkų nuosavybė, 2007 metais padidėjo 1,77 mlrd. Lt, arba 42,73 proc. ir 2008 m. sausio 1 d. siekė 5,911 mlrd. Lt, o didžiausios įtakos augimui turėjo 2007 m. uždirbtas rekordinis 1,1 mlrd. Lt pelnas (jis audituotais duomenimis net 71 proc., arba 475,3 mln. Lt, viršijo ankstesniųjų metų rezultata) [11].



Šaltinis: sudaryta autorės

4 pav. LKB akcininkų nuosavybės kitimas 2000 – 2007 metais, mln. Lt

4 paveikslėlyje pavaizduotas Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybės kitimas 2000 – 2007 metais.

1.5. Lietuvos komercinių bankų akcinis kapitalas

Bankų sistemos įstatinis (įregistruotas akcinis) kapitalas 2008 m. pirmąjį ketvirtį padidėjo 34,5 mln. Lt ir 2008 m. balandžio 1 d. sudarė 3133 mln. Lt. Padidėjimui įtakos turėjo UAB Medicinos banko įregistruotas įstatinio kapitalo padidinimas.

Nerezidentų valdoma įstatinio kapitalo dalis per 2008 m. pirmąjį ketvirtį sumažėjo 5,6 mln. Lt, arba 1,1 proc. punkto, ir 2008 m. balandžio 1 d. sudarė 86,5 proc. Kaip ir ankstesniais laikotarpiais, Lietuvos bankų sistemoje dominavo skandinaviškas kapitalas.

2008 m. pirmąjį ketvirtį bankų kapitalo bazę sustiprino nauja subordinuota paskola. Vasario mėn. AB bankui „Hansabankas“ buvo leista įskaityti į banko II lygio kapitalą 60 mln. eurų (tai atitinka 207,2 mln. Lt) subordinuotą paskolą, gautą iš patronuojančio banko Hansapank AS.

Vadovaujantis Lietuvos banko valdybos 2006 m. lapkričio 23 d. nutarimu Nr.145 patvirtintomis Vidaus kapitalo pakankamumo vertinimo proceso bendrosiomis nuostatomis, bankai pirmą kartą apskaičiavo ir Lietuvos banko Kredito įstaigų priežiūros departamentui pateikė Vidaus kapitalo pakankamumo proceso (angl. *Internal Capital Adequacy Assessment Process*, toliau *ICAAP*) skaičiavimo rezultatus 2008 m. sausio 1 d. duomenimis. ICAAP metu bankai išskyrė ir įvertino reikšmingas rizikos sritis, kurios nėra įvertintos arba nepakankamai įvertintos pagal Bazelio II susitarimo minimalius reikalavimus (*Pillar I*). ICAAP rengiamas atsižvelgiant į banko veiklos mastą ir pobūdį, prisiimamą riziką ir operacijas. Lyginant visą ICAAP metu apskaičiuotą kapitalo poreikį pagal *Pillar I* ir *Pillar II* su kapitalo poreikiu, apskaičiuotu pagal Bazelio I reikalavimus, matyti, kad visų bankų jis buvo nuo 2,7 proc. iki 36,4 proc. didesnis.

8 lentelė

LKB pasiskirstymas pagal įregistruotą akcinį kapitalą (metų pabaigoje)

	Iki 30 mln. Lt	30-50 mln. Lt	50-100 mln. Lt	>=100 mln. Lt
Bankų skaičius				
2000	2	2	2	3
2001	-	4	1	4
2002	1	3	2	4
2003	1	3	1	5
2004	1	2	1	6
2005	1	2	1	6
2006	-	1	1	7
2007	-	-	1	8

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

LKB akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais

Metai	Akcinis kapitalas metų pradžioje, mln. Lt	Akcinis kapitalas metų pabaigoje, mln. Lt	Pasikeitimas per metus (mln. Lt)	Pasikeitimas per metus (%)
2000	807,20	815,77	8,57	1,06
2001	815,77	977,97	162,20	19,88
2002	977,97	1109,71	131,74	13,47
2003	1109,71	1232,04	122,33	11,02
2004	1232,04	1338,22	106,18	8,62
2005	1338,22	1567,19	228,97	17,11
2006	1567,19	2690,29	1123,10	71,66
2007	2690,29	3098,32	408,03	15,17

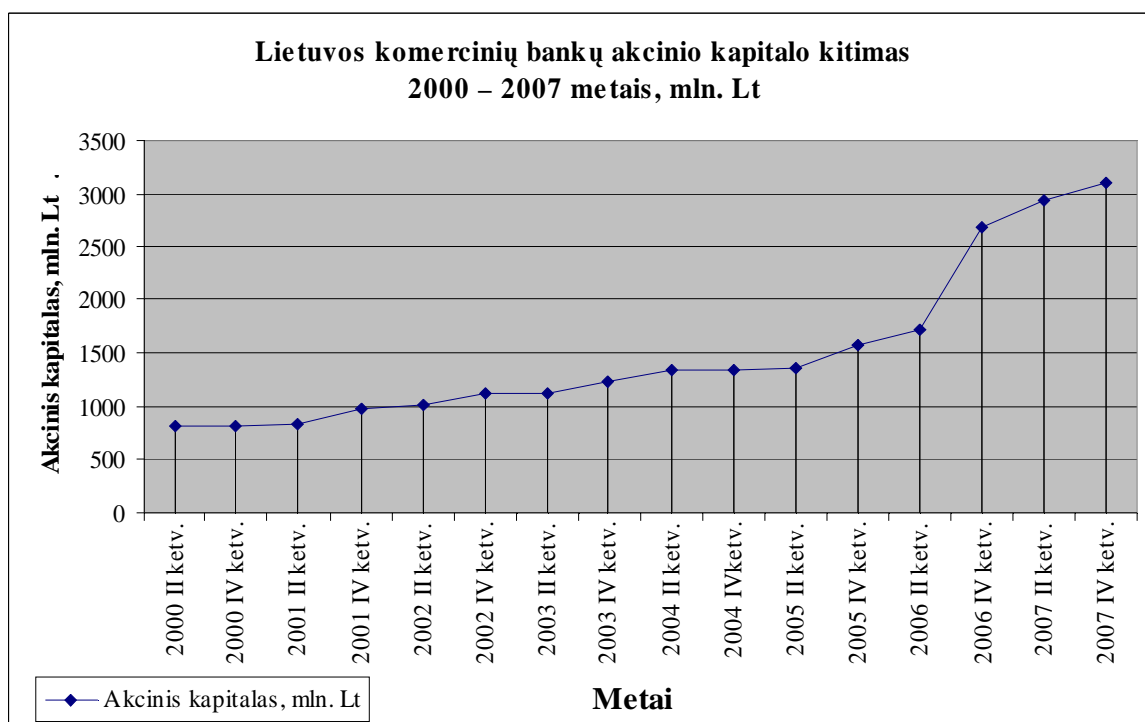
Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Kaip matyti iš 9 lentelės, bankų sistemos įstatinis (įregistruotas akcinis) kapitalas 2007 m. padidėjo 408 mln. Lt iki 3,1 mlrd. Lt, arba 15,17 procentais.

2007 m. įstatinio kapitalo padidinimą įregistravo: AB PAREX BANKAS (65 mln. Lt papildomais įnašais ir 53 mln. Lt, iš kurių 45,3 mln. Lt papildomais įnašais, o 7,7 mln. Lt –konvertavus subordinuotą paskolą), AB Sampo bankas (70 mln. Lt papildomais įnašais), AB bankas „Snoras” (54,9 mln. Lt iš banko lėšų bei 41,2 mln. Lt papildomais įnašais), AB DnB NORD bankas (52 mln. Lt papildomais įnašais), AB Šiaulių bankas (40 mln. Lt papildomais įnašais bei 12 mln. Lt, panaudojus emisinių skirtumą) bei AB Ūkio bankas (20 mln. Lt papildomais įnašais) [11].

Nerezidentų valdoma įstatinio kapitalo dalis per metus sumažėjo 2,3 proc. punktais ir sudarė 87,6 proc. Lietuvos bankų sistemoje dominavo skandinaviškas kapitalas.

2007 m. keletas bankų padidino kapitalo bazę, gavę Lietuvos banko valdybos leidimus tam tikrą dalį audituoto einamųjų metų pelno bei naujai gautas subordinuotas paskolas įtraukti į kapitalo bazę. Leidimai į kapitalo bazę įskaityti dalį einamųjų metų pelno buvo suteikti 3 bankams, kurie į kapitalo bazę įtraukė iš viso 155,2 mln. Lt einamųjų metų pelno. Per metus 5 bankai kapitalo bazę padidino naujai gautomis subordinuotomis paskolomis (iš viso 701,6 mln. Lt) [11].



Šaltinis: sudaryta autorės

5 pav. LKB akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais, mln. Lt

5 paveikslėlyje pavaizduotas Lietuvos komercinių bankų akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais.

2. EKSPONENTINIO IR LOGISTINIO (RIBINIO) KAPITALO KAUPIMO MODELIŲ APŽVALGA

Teorijos ir analitinės dalies tikslas – apžvelgti pagrindinę su tyrimo objektu susijusią literatūrą (t.y. pateikti literatūros apžvalgą nagrinėjama tema), apžvelgti pripažintas teorijas, teiginius, skaičiavimo metodus, visapusiškai apibūdinti tyrimo objektą: išaiškinti pagrindines sąvokas ir terminus, apibrėžti tyrimo sritis.

Šiame skyriuje išnagrinėti eksponentinis ir logistinis kapitalo kaupimo modeliai, taip pat pateikti duomenys apie Lietuvos komercinių bankų veiklą (kapitalas, akcinis kapitalas, akcinių nuosavybė), kad būtų galima atlikti skaičiavimus remiantis eksponentiniu bei logistiniu kapitalo kaupimo modeliu.

2.1. Kapitalo kaupimo modelių teorinis pagrindimas

Literatūros ieškota dviem kryptimis:

- visų pirma atlikta internete esančių šaltinių paieška (rezultatai pateikiami **1 priede**);
- taip pat atlikta pastarųjų metų mokslinių darbų paieška (rezultatai pateikiami **2 priede**).

Atlikus paieškas, galima teigti, kad naudojantis *paieškos sistemomis* galima rasti įvairios informacijos ieškoma tema („Logistinio (ribinio) kapitalo kaupimo modeliai Lietuvos bankų sistemoje“). Paieška buvo atliekama lietuvių, anglų ir rusų kalbomis. Būtent apie logistinį kapitalo kaupimo modelį informacijos rasta daugiau lietuvių kalba, o apie paprastą kapitalo kaupimo modelį - daugiausiai informacijos buvo galima rasti anglų kalba.

Atlikus paiešką *duomenų bazėse*, galima daryti išvadą, kad įvairios informacijos galima rasti ne tik paieškos sistemose, bet ir Lietuvos bei tarptautinėse duomenų bazėse. Ir vienu ir kitu atveju buvo rasta daug naudingos informacijos ieškoma tema.

Finansinių skaičiavimų mokslo ištakų spartesnė plėtra prasidėjo XIX šimtmetyje. Šiandien egzistuoja gana daug organizacijų bei mokslininkų, kurie domisi šiuo mokslu, tačiau būtent apie logistinius kapitalo kaupimo modelius buvo rasta nedaug mokslinės medžiagos nei lietuvių nei užsienio kalbomis.

Praktiniu požiūriu kapitalo logistinio kaupimo problema yra beveik netyrinėta. Tai lėmė kelios priežastys. Pirmiausia – ilgą laiką nebuvo sukurta tam tinkamų modelių. Be to, logistiniai modeliai yra daug sudėtingesni už eksponentinius ir dėl to jų tyrimas įmanomas tik pasitelkus informacines technologijas. Pagaliau logistiniai modeliai labiausiai taikytini uždaroms ekonominėms sistemoms, o ta sąlyga visiškai įgyvendinama taip pat gana retai.

Trumpai apžvelgiant literatūrą, daugiausiai publikacijų apie logistinį kapitalo kaupimo modelį paskelbęs profesorius Stasys Girdzijauskas (2002, 2005). Jis gilinasi į kapitalo augimo spartą, aprašė ir nagrinėjo įvairius matematinius modelius, tinkamus kapitalo augimui prognozuoti. Jo straipsnyje (GIRDZIJAUSKAS, Stasys. (2002) *Logistiniai (ribiniai) kaupimo modeliai*) sutelktas dėmesys į kapitalą, gebantį natūraliai daugintis, t.y. į kapitalą, kuris augdamas pats duoda pagal tą patį principą didėjantį prieaugį.

Pabrėžiama, kad kapitalas pasižymi reproduktyvumu, t.y. gebėjimu atsikuri, atsinaujinti, daugintis. Parodoma, kad kapitalo kitimas gali būti įvertinamas remiantis natūraliojo eksponentinio kitimo arba geometrinės progresijos (sudėtinių palūkanų) taisykle. Kita vertus, ši taisyklė gali būti pritaikyta tik tuomet, kai dauginimasis yra neribotas, t.y. kai augimo greitis yra pastovus, todėl kapitalo modeliavimui siūlomas logistinis kitimo modelis, įvertinantis augimo greičio mažėjimą. Darbe išnagrinėtos pagrindinės tokio modelio charakteristikos, t.y. išnagrinėtas natūralus eksponentinis kapitalo augimas, sudėtinės (kaupiamosios) bei logistinės palūkanos bei pateiktas paprasto ir logistinio kaupimo (būsimųjų verčių) palyginimas.

V.Boguslauskas (2005) nagrinėjo logistinių kaupimo modelių taikymo galimybes. Jo straipsnyje „*The possibilities for the application of the logistic model of accumulation*“ pateikiamas logistinio kapitalo kaupimo modelio apibrėžimas bei aprašomos šio modelio formulės. Taip pat galima rasti informacijos apie pinigų srautus bei apie turimų pinigų perskaičiavimą būsimajam laikotarpiui (kaupimui). Pateikiamos būsimosios pinigų vertės formulės.

Kaip jau buvo minėta, rasta nedaug užsienio mokslininkų medžiagos apie logistinius kapitalo kaupimo modelius. Galima būtų paminėti Paulo Barelli (*A model of capital accumulation and rent-seeking*, 2002), kuris tyrinėjo kapitalo kaupimo modelius bei jų pritaikymą.

Minėtų Lietuvos bei užsienio mokslininkų darbai padeda suprasti kapitalo kaupimo modelius plačiau.

2.2. Eksponentinis kapitalo augimo modelis

Ekonominių augimą aiškinančių teorijų yra ne viena: Solow – Swan augimo modelis, endogeninis ekonominio augimo modelis, evoliucinis ekonominio augimo modelis, sąveikaujančias sistemas imituojantys modeliai ir kt. (Vilkas E., 2002).

Viena iš kertinių prielaidų tiriant eksponentinį kapitalo augimą yra ta, kad jo augimo greitis yra proporcingas jo paties dydžiui. Tai bus visuomet, kai naujai sukurtas kapitalas dalyvaus tolesnėje reprodukcijoje, t.y. savo ruožtu sukurs naują kapitalą. Tuomet sakome, kad kapitalas didėja natūraliai, nes augdamas duoda pagal tą patį principą didėjantį prieaugį. Šią prielaidą paprasta suvokti kaip pavyzdį imant kapitalą. Tam tikromis sąlygomis kapitalas duoda palūkanas, po kurio laiko tos palūkanos kartu su senuoju kapitalu duoda naujas palūkanas ir t.t.

Dar aiškiau šis principas pasireiškia biologinėse sistemose – biologinių populiacijų dauginimosi veiksnys yra akivaizdžiausias [17].

Panašiai yra ir su informacija – laikantis prielaidos, kad informacija didėja pastoviu greičiu, pripažįstama jos reprodukcinė savybė – atsiradusi informacija dalyvauja kuriant naujos kartos informaciją (kartu su ankstesniąja informacija). Tokios prielaidos yra pakankamai logiškos ir priimtinos.

Tarkime, $K(t)$ - tam tikro kapitalo dydis laiko momentu t , o kapitalo augimo greitis yra kintamuosius t ir K siejančios funkcijos kitimo greitis. Kitaip tariant, kapitalo augimo greitis yra proporcingas jo dydžiui: juo kapitalas didesnis, tuo greičiau didėja. Be to, laikykime, kad šis proporcingumo koeficientas yra pastovus dydis, ir jį žymėkime raide i š. Tuomet:

$$\frac{dK}{dt} = i \cdot K \quad (1)$$

Gauta paprastoji diferencialinė lygtis su atskiriamaisiais kintamaisiais. Išsprendus šią lygtį (1) randame kapitalo K išraišką:

$$K = C \cdot e^{it} \quad (2)$$

Tai – bendrasis lygties sprendinys. Jei yra žinomos pradinės sąlygos, t.y. žinoma, kad laiko momentu $t = t_0$ kapitalo dydis K lygus pradinei jo reikšmei K_0 , ir suradus integravimo konstantą C , gauname:

$$K = K_0 \cdot e^{i(t-t_0)} \quad (3)$$

Jei i laikysime augimo procentų norma (matuojama procentais, tenkančiais laiko vienetui), o t bus matuojamas tais pačiais laiko vienetais kaip ir laikas, įvertintas procentų normoje, tai (3) lygtis bus natūralusis eksponentinis kapitalo augimo dėsnis. Lygtyje (3) imdami $K_{t=0} = K_0$, gausime šio dėsnio atskirąjį atvejį:

$$K = K_0 \cdot e^{it} \quad (4)$$

Jei i laikysime palūkanų norma⁴, o t bus matuojamas tais pačiais laiko vienetais kaip ir laikas, įvertintas palūkanų normoje, tai (4) lygtis ir bus natūralusis eksponentinis kapitalo augimo dėsnis. Ši formulė visiškai tinka ir informacijos augimui vertinti, tik čia i turėtų būti informacijos augimo greičio parametras (procentų norma) [17].

Kita vertus, jei žinome ne tik pradinį kapitalo dydį, bet ir jo dydį laiko momentu t_1 , tai iš (3) lygties galima rasti parametro i reikšmę:

$$i = \frac{\ln(K_1/K_0)}{t_1 - t_0} \quad (5)$$

Dabar tarus, kad kapitalo augimo greitis yra proporcingas jo dydžiui, imkime proporcingumo koeficientą, lygų natūraliajam logaritmui kurio nors skaičiaus r ($r > 0, r \neq 1$), t.y.:

$$\frac{dK}{dt} = \ln r \cdot K \quad (6)$$

Atskyrus kintamuosius ir atlikus reikalingus integravimo veiksmus gaunama:

$$K = C \cdot r^t \quad (7)$$

Įvertinus pradines sąlygas $K_{t=0} = K_0$ ir $K_{t=t_1} = K_1$ gaunama:

$$K_1 = K_0 \cdot r^{t_1 - t_0} \quad (8)$$

čia r – kapitalo augimo greičio koeficientas. Jis gaunamas iš (8) lygties:

$$r = \sqrt[t_1 - t_0]{\frac{K_1}{K_0}}$$

Imdami (7) lygtyje $t_0 = 0$ ir $r = 1 + i$, kur i – procentų (palūkanų) norma, turėsime įprastą sudėtinių procentų (sudėtinių palūkanų) formulę:

$$K = K_0 \cdot (1 + i)^t \quad (9)$$

Gautoji lygtis (9) yra rodiklinė (eksponentinė) funkcija, todėl modeliuodami kapitalo augimą šia formule gaunama, kad jo augimas yra begalinis. Realiai pagal šią formulę negalima prognozuoti kapitalo augimo toli į priekį, t.y. prognozuoti tolimoje ateityje galima tik išimtiniais atvejais [10, p. 80].

⁴ Palūkanų norma – tai palūkanos, sumokėtos už vieną kapitalo vienetą, investuotą vienam laiko vienetui.

Reikia pažymėti, kad jei t yra natūralusis skaičius, tai (9) formulė yra geometrinės progresijos atitinkamo nario skaičiavimo formulė.

Pritaikius (9) formulę išnagrinėjau tokį pavyzdį:

1 Pavyzdys: Įmonės kapitalas yra 2519424 litų, o prieš dvejus metus jis buvo 2160000 litų. Koks buvo įmonės kapitalas prieš trejus metus, jei yra žinoma, kad kapitalo augimo greitis kiekvienu laiko momentu buvo lygus jo dydžiui tuo momentu.

Sprendimas: Iš sąlygos turime, kad $K = 2519424$, $K_2 = 2160000$. Reikia rasti K_3 .

Pirmiausiai apskaičiuojame kapitalo augimo greitį i :

$$2519424 = 2160000 \cdot (1+i)^2$$

$$(1+i)^2 = \frac{2519424}{2160000}$$

$$i = \sqrt{1,1644} - 1 = 1,08 - 1 = 0,08$$

Turint i , galima rasti K_3 , kuris yra:

$$2519424 = K_3 \cdot (1+0,08)^3$$

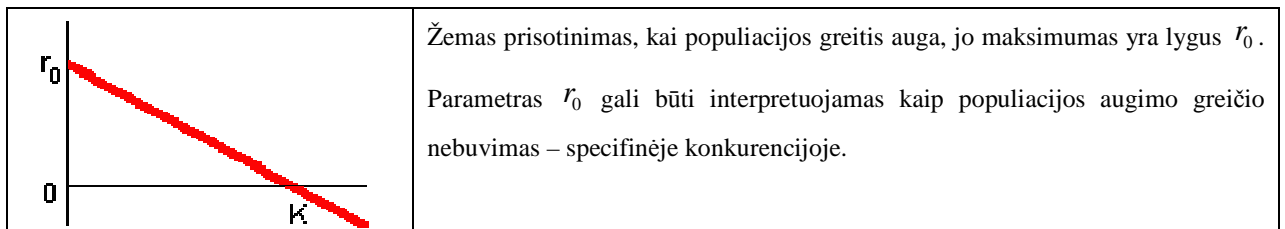
$$K_3 = \frac{2519424}{1,08^3} = \frac{2519424}{1,259712} = 2000000$$

Gavome, kad įmonės kapitalas prieš trejus metus buvo lygus 2 mln. Lt.

2.3. Logistiniai modeliai

Logistinis modelis pirmiausiai pradėtas taikyti gamtos moksluose. Modelio pradininkas - Pierre Verhulst (1838), kuris teigia, jog populiacijos augimo greitis gali būti ribojamas, t.y. tai gali priklausyti nuo populiacijos prisotinimo.

$$r = r_0 \cdot \left(1 - \frac{N}{K}\right) \tag{10}$$



Šaltinis: www.ento.vt.edu/~sharov/PopEcol/lec5/logist.html

6 pav. Populiacijos augimo greitis priklausomai nuo r_0

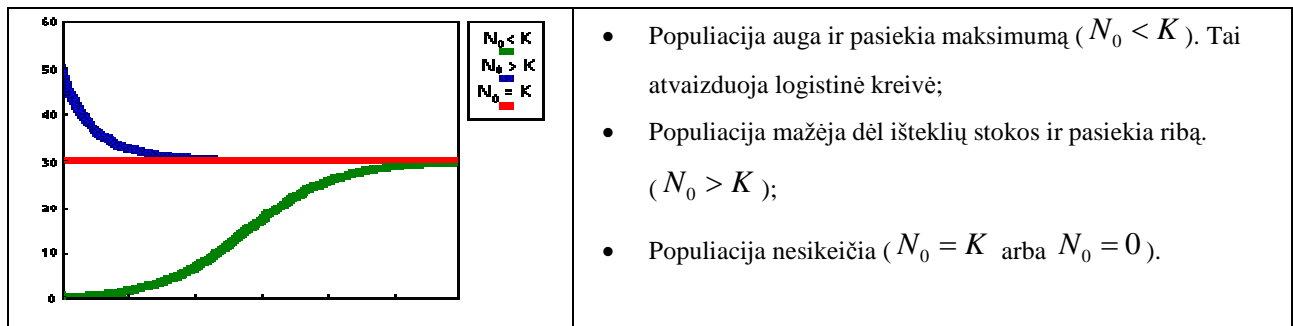
Panagrinėjus aukščiau užrašytą formulę (10), kai turime ribotą kiekį išteklių, galima daryti išvadas, kad populiacijos augimo tempą atspindi rodiklis tN , jis lygus 0, kai $N = K$. K - tai augimo limitas, kurio populiacija negali viršyti. K dar apibūdinamas kaip maksimalus resursų kiekis, kurį gali naudoti populiacija. Jei populiacija bus didesnė nei gali leisti K , tai išnyks dalis populiacijos, kol N ir vėl taps 0. Dinaminius pasikeitimus populiacijoje atspindi ši lygtis (Tech., Blacksburg, VA, 1997):

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N = r_0 \cdot N \cdot \left(1 - \frac{N}{K}\right) \quad (11)$$

Šalininkų sprendimu:

$$N_t = \frac{N_0 \cdot K}{N_0 + (K - N_0) \cdot \exp(-r \cdot t)} \quad (12)$$

Galimi 3 atvejai, kaip keičiasi populiacija:



Šaltinis: SHAROV, A., Logistic model, 1997, www.ento.vt.edu/~sharov/PopEcol/lec5/logist.html

7 pav. Populiacijos pasikeitimas laike priklausomai nuo N_0

Logistinis modelis turi dvi pusiausvyras: $N = 0$ ir $N = K$. Pirmoji pusiausvyra yra nepastovi, nes bet kokie maži pusiausvyros nukrypimai skatins populiacijos augimą. Kita pusiausvyra yra pastovi, nes po smulkių sutrikdymų populiacija grįžta į pusiausvyros būklę.

Logistinis modelis derinamas dvejuose ekologiniuose procesuose: dauginimasis ir konkurencija. Abu procesai priklauso nuo populiacijos rodiklių (ar prisotinimo). greitis abiejuose procesuose atitinka nuo masės elgesio, kurį diktuoja koeficientai: r_0 reprodukcijai ir r_0 / K konkurencijai.

2.3.1. Logistikos modelio parametru aiškinimas

Parametras r_0 yra santykinai lengvai paaiškinamas: tai yra maksimali galima populiacijos augimo vertė, kuri yra grynasis reprodukcijos ir mirtingumo rezultatas (išskyrus nuo tankumo priklausantį mirtingumą). Lėtai besidauginantys organizmai (drambliai) turi žemą r_0 o greitai besidauginantys organizmai (dauguma parazitinių vabzdžių) turi aukštą r_0 . Problema su logistikos modeliu yra, kad parametras r_0 kontroliuoja ne tik populiacijos augimo tempą, bet ir populiacijos mažėjimo tempą (su $N > K$) taip pat. Čia biologinė prasmė tampa neaiški. Nėra akivaizdu, kad organizmai su žemu reprodukcijos tempu turėtų tokiu pat lėtu tempu mirti. Jei reprodukcija yra lėta, o mirtingumas greitas, tuomet logistikos modelis neveiks [18].

Parametras K turi biologinę prasmę populiacijoms su stipria sąveika tarp individų, kuri kontroliuoja jų reprodukciją. Pavyzdžiui, graužikai turi socialinę struktūrą, kuri kontroliuoja reprodukciją, paukščiai turi teritoriškumą, augalai varžosi dėl vietos ir šviesos. Vis dėlto, K parametras neturi aiškios reikšmės organizmams, kurių populiacijos dinamiką sąlygoja reprodukcijos ir mirtingumo procesų balansas (pvz., didžioji dalis vabzdžių populiacijų). Tokiu atveju, pusiausvyros populiacijos tankumas nebūtinai atitinka resursų kiekį; taigi, terminas “praleidžiamasis pajėgumas” tampa painus. Pavyzdžiui, pusiausvyros tankumas gali priklausyti nuo mirtingumo, kuri lemia natūralūs priešai [18].

2.3.2. Logistinių modelių kritika

Nepaisant jos pastovaus populiarumo, logistikos funkcija buvo stipriai kritikuojama populiacijos dinamikos srityje. Vienas iš tokių kritikų yra demografas, populiacijos profesorius, Joel E. Cohen (*Kiek žmonių gali pakelti žemė, How many people can the earth support*, 1995). Cohen aiškina, kad Verhulst bandė pritaikyti logistikos kreivę, pagrįsta logistikos veikimu 3 skirtingiems Jungtinių Amerikos Valstijų gyventojų surašymams, kad išprognuozuotų augimą ateityje. Visos trys prognozės nepasitvirtino.

1924 m. Profesorius Ray Pearl ir Lowell J. Reed panaudojo Verhulsto modelį viršutinei 2 milijardų pasaulio populiacijos ribai prognozuoti. Ji buvo peržengta 1930 metais. Vėlesnis Pearl ir bendradarbės Sophia Gould bandymas 1936 m. Tuomet nustatė 2,6 milijardų viršutinę ribą. Ji buvo peržengta 1955 metais.

Šią kritiką atkartoja ir profesorius Peter Turchin (*Sudėtinga populiacijos dinamika, Complex Population dynamics*, 2003), kuris vis dėlto daro išvadą, kad ji suteikia naudingą struktūrą atskirų rūšių dinamikai ir prisideda prie tarprūšinių sąveikų modelių.

Vis dėlto, logistikos kreivė buvo pagrindinis elementas tiek matematiniams, tiek ir sociologiniams modeliams, pavyzdžiui George Land transformacijos teorijai, kuri naudoja S – kreivės idėją, kad nurodytų tinkamą verslo elgseną įvairiais technologijos augimo tempais.

2.3.3. Logistinis (ribinis) kapitalo augimas

Terminas *logistika* šiuo atveju yra sietinas su aprūpinimu, t.y. tam tikrų išteklių naudojimo galimybe, jų ribotumu. Daugelis gamtoje vykstančių procesų yra saistomi ne tik vidinių galimybių, bet ir skatinami arba ribojami išorinių veiksnių. Ne išimtis yra ir kapitalo kaupimas (Girdzijauskas, 2005, p. 276).

Realiomis sąlygomis, ypač uždaroje aplinkoje, kapitalas paprastai negali gana ilgą laiką didėti vienodu tempu. Didėjantis kapitalas ne tik sutinka išorės pasipriešinimą, bet ir pats sau sudaro konkurenciją. Ypač tai pastebima uždaroje sistemoje, turinčioje konkretaus kapitalo augimui palaikyti reikalingus ribotus išteklius. Padinis kapitalo augimo tempas tokioje sistemoje palaipsniui mažėja, kol pagaliau smarkiai sulėtėja ir visai sustoja (Girdzijauskas, 2005, p. 276).

Tai ypač ryšku stebint gyvūnų populiacijas. Kol populiacija yra santykinai maža, turi daug maisto ir erdvės, tol jos augimo greitis didelis, o kai populiacija padidėja ir jai lieka nedaug erdvės, maisto išteklių, jos augimo greitis sparčiai mažėja [17].

Ekonomikoje yra žinomas vadinamasis *ribinio kapitalo mažėjimo dėsnis*. Jis pagrįstas tuo, kad tam tikromis sąlygomis augant bendrosioms sąnaudoms ribinis kapitalas mažėja. Ekonomikos literatūroje ši savybė kartais vadinama *ribiniu kapitalo efektyvumu* („Ribinis kapitalo (investavimo) efektyvumas – tai pelno norma, kurios tikimasi iš papildomo svarų sterlingų vertės investavimo).

Ribinis investavimo efektyvumas mažėja didėjant investicijų kiekiui. Taip yra todėl, kad pradinės investicijos sutelktos į „geriausias“ galimybes ir duoda dideles pajamų normas; vėlesnės investicijos yra ne tokios efektyvios ir teikia tolygiai mažesnes pajamas“ (Christopher Pass ir kt., 1997)) (Girdzijauskas, 2006, p. 83).

Šis dėsnis iš esmės išreiškia logistinį kapitalo kaupimo principą. Tam tikromis sąlygomis ir informacija kinta pagal analoginę taisyklę.

Reikia pabrėžti, kad ekonomikos literatūroje terminas ribinis vis dėlto dažniausiai turi kitą prasmę, susijusią su tam tikrą reiškinį įvertinančios funkcijos išvestine.

2.3.4. Logistinė (ribinė) būsimoji kapitalo vertė

Dar XIX šimtmetėje, tirdami biologinių sistemų kitimą, P.F. Verhulst pasiūlė populiacijos augimo diferencialinę lygtį papildyti daugikliu, turinčiu tiesiškai mažėjančios funkcijos pavidalą. Pritaikius panašų augimą ribojantį daugiklį kapitalo kitimo diferencialinei lygčiai (1), gauname:

$$\frac{dK}{dt} = \left(1 - \frac{K}{K_m}\right) \cdot \ln r \cdot K \quad (13)$$

čia K_m - maksimali (ribinė) kapitalo reikšmė (ribojantis veiksnys), įvertinanti didžiausias kapitalo augimo galimybes arba kapitalo išteklius.

Išsprendus diferencialinę lygtį kapitalo K atžvilgiu, gaunama logistinė (ribinė) kapitalo būsimoji vertė:

$$K = \frac{K_m \cdot K_0 \cdot r^t}{K_m + K_0 \cdot (r^t - 1)} \quad (14)$$

Iš čia laikydami, kad $r = 1 + i$, gauname:

$$K = \frac{K_m \cdot K_0 \cdot (1+i)^t}{K_m + K_0 \cdot ((1+i)^t - 1)} \quad (15)$$

čia: K_0 - pradinis kapitalo kiekis;

K_m – maksimali kapitalo reikšmė (ribojantis veiksnys), vertinanti didžiausias kapitalo augimo galimybes arba kapitalo išteklius;

i - kapitalo augimo norma;

t - skaičiuojamasis periodų skaičius (kaupimo terminas).

Tai logistinio (ribinio) kitimo būsimoji kapitalo vertė, išreikšta augimo procentų norma (Girdzijauskas, 2005, p. 279).

Pritaikius (15) formulę išnagrinėjau tokį pavyzdį:

1 Pavyzdys: Apskaičiuokite kapitalo dydį po dešimties metų, jei pradinis kapitalas lygus vienam piniginiam vienetui, palūkanų norma yra 20 procentų, o ribinis kapitalas yra lygus 0,8 piniginio vieneto..

Sprendimas: Iš sąlygos turime, kad $K_0 = 1$, $n = 10$, $i = 0,2$, $K_m = 0,8$. Reikia rasti K .

Taigi, ieškomas K yra lygus:

$$K = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot (1+0,2)^{10}}{0,8 + 1 \cdot ((1+0,2)^{10} - 1)} = \frac{0,8 \cdot 6,1917364224}{0,8 + (6,1917364224 - 1)} = \frac{4,95338913792}{5,9917364224} = 0,8267$$

Gavome, kad kapitalo dydis po dešimties metų bus 0,8267 piniginiu vieneto.

Lygties (15) dešinės pusės skaitiklį ir vardiklį padaliję iš K_m ir santykį $\frac{K_0}{K_m}$ pažymėję raide S_0

($\frac{K_0}{K_m} = S_0, 0 \leq S_0 \leq 1$), įvardiname jį pradinio prisotinimo koeficientu. Norėdami pabrėžti, kad laikas

bus matuojamas tais pačiais vienetais kaip ir laikas, įvertintas augimo procentų normoje, jį žymėkime raide t , dažniausiai reiškiančia sveikuosius procentų normos perskaičiavimo periodus. Taip pertvarkyta ribinio kitimo būsimoji kapitalo vertė bus:

$$K = \frac{K_0 \cdot (1+i)^t}{1 + S_0 \cdot ((1+i)^t - 1)} \quad (16)$$

čia: K_0 - pradinis kapitalo kiekis;

i - kapitalo augimo norma;

t - skaičiuojamasis periodų skaičius (kaupimo terminas);

S_0 - pradinio prisotinimo koeficientas.

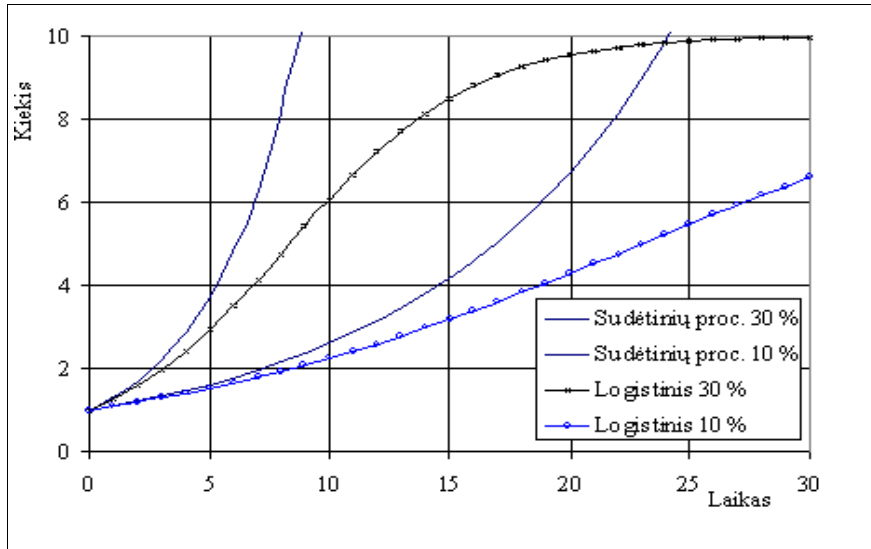
Gavome būsimąją logistinę (ribinę) kapitalo vertę, turinčią santykinę išraišką – pradinio prisotinimo koeficientą (Girdzijauskas, 2006, p. 86).

Reikia pažymėti, kad jei maksimali kapitalo reikšmė K_m didėja ir artėja į begalybę ($K_m \rightarrow \infty$), tai pradinio prisotinimo koeficientas nyksta ir kartu jo reikšmė artėja prie nulio ($S_0 \rightarrow 0$). Tuomet, kaip ir buvo galima tikėtis, (16) formulė virsta įprasta sudėtinių procentų formule (9). Tą patį gausime ir (15) lygčiai apskaičiavę ribą, kai $K_m \rightarrow \infty$. Iš čia padaroma labai svarbi išvada: sudėtinių procentų formulė yra logistinio kaupimo funkcijos atskiras atvejis, kai maksimali kapitalo reikšmė K_m yra be galo didelė [8, p. 86].

Kita vertus, jei (15) lygtyje imsime $K_0 = K_m$, t.y. tariama, kad pradinis kapitalas lygus maksimaliai jo reikšmei, tada pradinio prisotinimo koeficientas S_0 bus lygus 1. Įstačius į lygtį (16) lygtį $S_0 = 1$, gauname pradinę sąlygą patvirtinančią išvadą, t.y. $K_0 = K_m$ [8, p. 87].

2.3.5. Eksponentinio ir logistinio (ribinio) kaupimo (būsimųjų verčių) modelių palyginimas

8 pav. nagrinėjami logistinio augimo būsimosios vertės funkcijos grafikai. Yra lyginami paprastojo (9) ir logistinio (ribinio) (15) kaupimo (būsimųjų verčių) grafikai.



Šaltinis: Girdzijauskas S. Logistinė kapitalo valdymo teorija: determinuotieji metodai, 2006, p. 87

8 pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko (kapitalo kaupimo grafikas)

8 paveiksle pateikiamos dvi grafikų poros, iliustruojančios kapitalo būsimosios vertės priklausomybes nuo laiko. Be to, kiekvienoje poroje yra po vieną sudėtinių palūkanų grafiką ir po vieną logistinės (ribinės) funkcijos grafiką. Vienos grafikų poros palūkanų norma yra 30 procentų, kitos – 10 procentų. Logistinių (ribinių) funkcijų pradinio prisotinimo koeficientas $S_0 = 0,1$ (pradinis prisotinimas lygus 10 procentų), be to, abiejose funkcijose $K_0 = 1$.

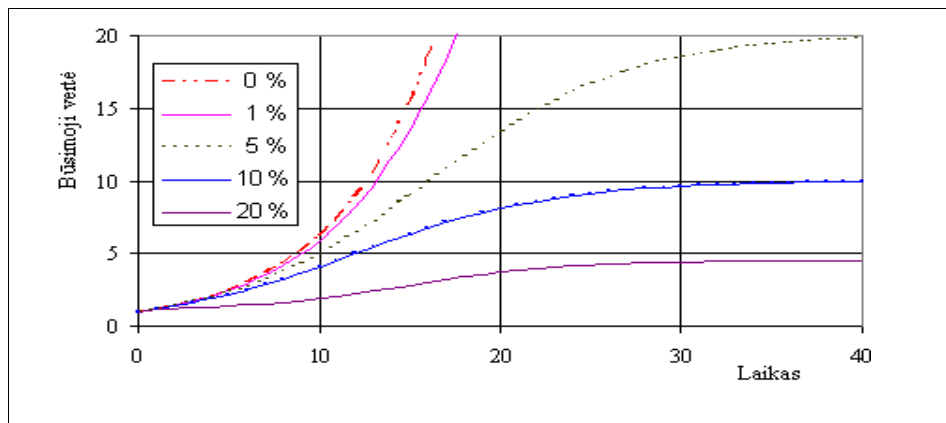
Iš 8 pav. matome, kad pradžioje abiejų porų funkcijos (logistinė (ribinė) ir eksponentinė) dar pakankamai gerai sutampa. Galima pastebėti, kai palūkanų norma mažesnė, pakankamai nedidelis reikšmių skirtumas (tarkim, apie 5 proc.) išlieka ilgiau. Vėliau ribinių funkcijų grafikų kilimas lėtėja. Pratęsę šių funkcijų grafikus pamatytume, kad jie neviršija 10 kapitalo vienetų reikšmės.

Šią grafiko savybę galima nesunkiai pastebėti ir analitiškai ištyrus pačią logistinę (ribinę) funkciją. Ieškodami ribos $\lim_{n \rightarrow \infty} K$ gauname neapibrėžtumą ∞/∞ . Pritaikę Liopitalio (G.F.A. De L'Hospital) taisyklę randame:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{K_0 \cdot (1+i)^n}{1 + S_0 \cdot ((1+i)^n - 1)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{K_0 \cdot (1+i)^n \cdot \ln(1+i)}{0 + S_0 \cdot ((1+i)^n \cdot \ln(1+i) - 0)} = \frac{K_0}{S_0} = K_m \quad (17)$$

Kadangi 8 pav. grafike pavaizduotų funkcijų pradinė kapitalo reikšmė $K_0 = 1$, o pradinis prisotinimas $S_0 = 0,1$, dėl to skaičiuojama riba lygi 10 kapitalo vienetų.

Reikia pabrėžti, kad pradinis prisotinimo koeficientas S_0 esmingai veikia ribinės funkcijos kitimą. Būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko, kai palūkanų norma lygi 20 procentų ir pradinio prisotinimo reikšmės įvairios, pavaizduota 9 paveikslėlyje.



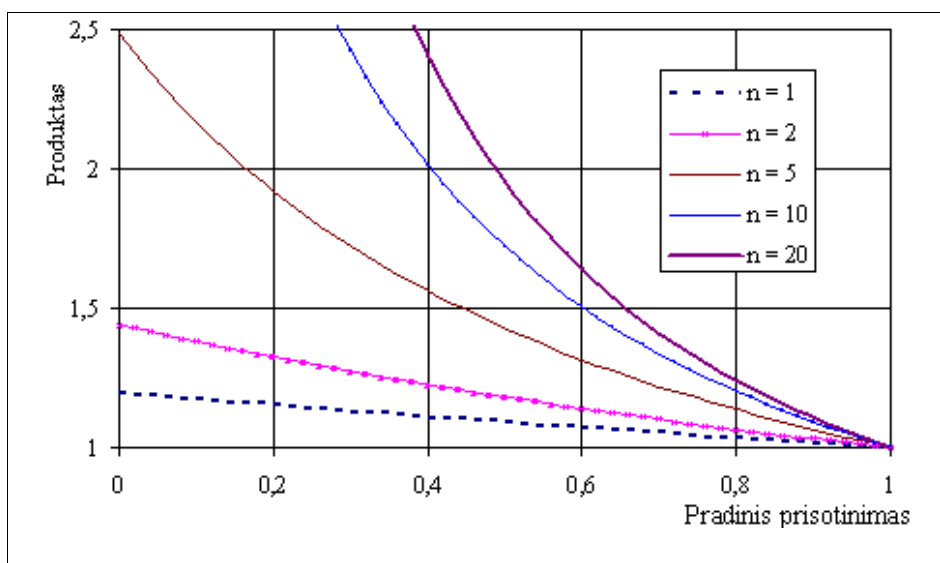
Šaltinis: Girdzijauskas S. Logistinė kapitalo valdymo teorija: determinuotieji metodai, 2006, p. 89

9 pav. Logistinės būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko esant įvairioms pradinio prisotinimo reikšmėms

Matome, kad mažėjant pradinio prisotinimo koeficientui ir esant pastoviam pradiniam kapitalui K_0 šios funkcijos riba didėja. Jei koeficientas S_0 palaipsniui nyksta (tai atitinka grafiko kreivę, kai $S_0 = 0$), tai ši riba tampa begalinė, o ribinė funkcija pavirsta sudėtinių procentų formule. Akivaizdu, kad didėjant pradinio prisotinimo koeficientui būsimoji kapitalo vertė mažėja, nors kiti logistinės (ribinės) funkcijos parametrai išlieka pastovūs.

Tiek 8 pav., tiek 9 pav. matome, kad pradiniu laiko momentu kapitalo vertė lygi vienetui. Tai reiškia, kad pradinis kapitalas lygus vienam vienetui, o kitos reikšmės išreiškiamos pradiniu kapitalu.

Būsimosios vertės priklausomybė nuo pradinio prisotinimo dydžio, kai kaupimo terminai skirtingi, pateikta 10 paveiksle.



Šaltinis: Girdzijauskas S. Logistinė kapitalo valdymo teorija: determinuotieji metodai, 2006, p. 89

10 pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo pradinio prisotinimo esant skirtingiems kaupimo terminams

Matome, kad prisotinimo koeficientui artėjant prie vieneto visos kaupimo kreivės nepriklausomai nuo kaupimo trukmės artėja prie pradinio kapitalo reikšmės, kuri šiuo atveju taip pat lygi vienetui. Mažėjant prisotinimui būsimoji kapitalo vertė didėja. Ilgėjant kaupimo laikui šis didėjimas tampa ypač ryškus.

3. LOGISTINIO KAPITALO KAUPIMO MODELIO TAIKYMAS LIETUVOS BANKŲ SISTEMOJE

Šiame skyriuje pateikiami duomenys, kurie naudojami eksperimentui atlikti. Skyriaus gale pateikiami eksperimento rezultatai, jų tinkamumas, iškeltos hipotezės, kad logistinis kapitalo kaupimo modelis yra tinkamas nustatyti kapitalo kaupimo tendencijas bei apskaičiuoti maksimalią kapitalo ribą Lietuvos bankų sistemoje, įvertinimas.

Eksperimentinis tyrimas buvo vykdomas tokia seka:

- > *Duomenų rinkimas* – yra pateikiami statistiniai duomenys apie Lietuvos komercinių bankų veiklą, kurie naudojami, kad būtų galima atlikti skaičiavimus remiantis eksponentiniu bei logistiniu (ribiniu) kapitalo kaupimo modeliu.
- > Lietuvos bankas, vykdydamas Centrinio banko funkcijas, išduoda ir atšaukia licencijas Lietuvos Respublikos kredito įstaigoms (komerciniams bankams) ir prižiūri jų veiklą. Lietuvos bankas nuolat informuoja visuomenę apie šalyje veikiančių komercinių bankų veiklą. Lietuvos bankas interneto svetainėje skelbia suvestines ketvirtines komercinių bankų balanso ir pelno (nuostolių) ataskaitas. Skaičiavimams naudojami statistiniai Lietuvos komercinių bankų pateikti duomenys nuo 1999 m iki 2007 m. imtinai;
- > *Duomenų apdorojimas ir analizė* – eksperimento metu buvo naudojami specializuoti programiniai produktai: STATISTICA, EXCEL. Surinkti duomenys parodomi grafiškai, nurodomos skaitinės charakteristikos;
- > *Rezultatų patikimumo tikrinimas*;
- > *Rezultatų analizė, interpretavimas ir apibendrinimas* – bandoma patvirtinti arba paneigti iškeltą hipotezę, kad logistinis kapitalo kaupimo modelis tinkamas naudoti Lietuvos bankų sistemoje ir jo dėka galima prognozuoti. Taip pat parengtos apibendrinančios išvados bei rekomendacijos.

Pagrindinis darbo tikslas - pritaikyti logistinį (ribinį) kapitalo kaupimo modelį Lietuvos bankų sistemoje, nustatant kapitalo kitimo tendencijas. Pasinaudojus eksponentiniu bei logistiniu kapitalo kaupimo modeliais, buvo atlikti tokie tyrimai, t.y. bus prognozuojama:

- > **Pirmas tyrimas:** *Lietuvos komercinių bankų kapitalas (aktyvai)*;
- > **Antras tyrimas:** *Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybė*;
- > **Trečias tyrimas:** *Lietuvos komercinių bankų akcinis kapitalas*;
- > **Ketvirtas tyrimas:** *AB SEB banko turtas*;

- > **Penktas tyrimas:** AB banko „Hansabankas“ turtas;
- > Grafiškai pateikiami eksperimento duomenys, kaip jie atitinka eksponentinę ir logistinę kreives, kad būtų galima jas palyginti tarpusavyje bei pateikti išvadas.

Logistinių modelių yra įvairių. Kai kurie jų plačiai taikomi biologinių sistemų tyrimui. Tačiau ekonominių reiškinių nagrinėjimui šie modeliai sunkiai pritaikomi. Jų trūkumas – nėra natūralaus perėjimo į sudėtinių procentų išraišką

Statistiškai nagrinėjant kai kurių sistemų ilgalaikį ekonominį vystymąsi, pastebėta, kad atskirais periodais egzistuoja artėjimo prie tam tikros ribos požymiai. Todėl šiame darbe naudojamas patobulintas logistinis augimo modelis ((15) formulė). Jis turi pertvarkytus koeficientus ir yra bendriausias tokio tipo populiacijų (šiuo atveju kapitalo) augimo modelių atvejis.

3.1. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas LKB kapitalo (aktyvų) prognozavimui

Tyrimui atlikti bus naudojami Lietuvos komercinių bankų kapitalo (turto (aktyvų)) 1997 – 2007 metų duomenys, kurie pateikti 10 lentelėje.

10 lentelė

LKB kapitalo (aktyvų) kitimas 1999 – 2007 metais (kas pusmetį)

Metai	Kapitalas, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį (%)
1999 II ketv.	10870	-	-
1999 IV ketv.	11200	330	3,03
2000 II ketv.	12160	960	8,57
2000 IV ketv.	13095	935	7,69
2001 II ketv.	13206	111	0,008
2001 IV ketv.	15350	2255	17,07
2002 II ketv.	16020	670	4,36
2002 IV ketv.	17220	1200	7,49
2003 II ketv.	18000	780	4,53
2003 IV ketv.	22030	4030	22,39
2004 II ketv.	25110	3080	13,98
2004 IV ketv.	29150	4040	16,09
2005 II ketv.	33620	4470	16,33
2005 IV ketv.	44840	11220	33,37
2006 II ketv.	51430	6590	14,00
2006 IV ketv.	58910	7480	14,54
2007 II ketv.	66800	7890	13,39
2007 IV ketv.	80990	14190	21,24

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

Eksperimentui atlikti, kaip jau buvo minėta, bus naudojamas eksponentinis bei logistinis kapitalo kaupimo modelis:

- Eksponentinis kapitalo augimas ((9) formulė):

$$K = K_0 \cdot (1+i)^t$$

- Logistinis kapitalo kaupimo modelis ((15) formulė):

$$K = \frac{K_m \cdot K_0 \cdot (1+i)^t}{K_m + K_0 \cdot ((1+i)^t - 1)}$$

3.1.1. LKB kapitalo (aktyvų) eksponentinės lygties nustatymas

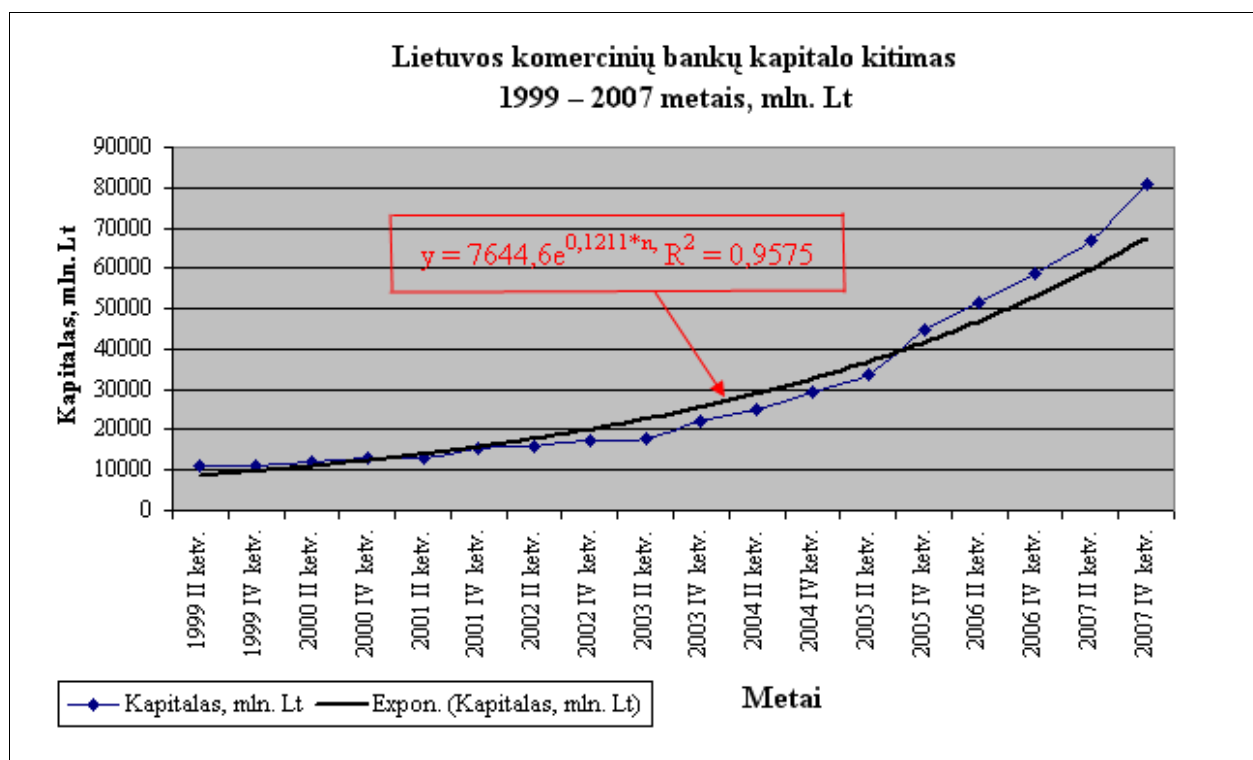
Kad būtų galima nustatyti eksponentinę lygtį ir atlikti eksperimentą, pirmiausiai reikia nustatyti kapitalo pradinę reikšmę K_0 bei rasti kapitalo augimo greitį i . Pradinė kapitalo reikšmė K_0 laikoma 1999 metų antro ketvirčio reali kapitalo (aktyvų) reikšmė, kuri lygi 10870, t.y. $K_0 = 10870$.

Kapitalo augimo greičio nustatymui kiekvienam atskiram atvejui (tyrimui), bus naudojamos (4) ir (9) formulės: $K = K_0 \cdot e^{it}$ ir $K = K_0 \cdot (1+i)^t$:

- Ieškomą kapitalo augimo greitį pažymime i_x ;
- Be to, (9) formulėje $K = K_0 \cdot (1+i)^t$ laikykime, kad $(1+i) = r$;
- Sulyginame (4) ir (9) formules: $K_0 \cdot e^{it} = K_0 \cdot (1+i)^t$. Sulyginus gauname, kad $e^{it} = r^t$;
- Pertvarkome: $i \cdot t = t \cdot \ln r$ ir gauname, kad $r = \sqrt[t]{e^{it}}$, o t.y. $r = e^i$;
- Kaip jau buvo minėta, $(1+i) = r$. Taigi, ieškomas kapitalo kaupimo greitis bus ieškomas pagal (18) formulę:

$$i_x = e^i - 1 \tag{18}$$

EXCEL programinio paketo pagalba, panaudojus turimus Lietuvos komercinių bankų kapitalo (aktyvų) kitimo duomenis, randame eksponentinę lygtį, kuri yra: $y = 7644,6 \cdot e^{0,1211t}$. 11 paveikslėlyje pateiktas LKB kapitalo kitimas 1999 – 2007 metais.



Šaltinis: sudaryta autorės

11 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (LKB kapitalas (aktyvai))

Iš eksponentinės lygties $y = 7644,6 \cdot e^{0,1211t}$ akivaizdu, kad $i = 0,1211$, taigi, dabar jau galima nustatyti ieškomą kapitalo augimo greitį i_x :

$$i_x = e^{0,1211} - 1;$$

$$i_x = 0,128738$$

Taigi, eksponentinė lygtis (pagal (9) formulę), remiantis Lietuvos komercinių bankų kapitalo (aktyvų) duomenimis, atrodo taip:

$$K = 10870 \cdot (1 + 0,128738)^t \tag{19}$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama LKB kapitalo kitimo prognozavimui.

3.1.2. LKB kapitalo (aktyvų) logistinės lygties nustatymas

Taikant logistinius kaupimo modelius viena iš svarbiausių ir problemiškesnių užduočių yra regresijos koeficientų nustatymas.

Pirmiau pastebėta, kad augimo pradžioje eksponentiniu ir logistiniu modeliais apskaičiuotos reikšmės yra artimos. Be to, teigta, kad eksponentinis modelis yra atskiras logistinio modelio atvejis. Vadinas, turint kapitalo reikšmių laiko eilutę ir žinant, kad kintamieji atitinka ribinį augimo dėsnį, pirmąsias laiko eilutės reikšmes galima aprašyti eksponentiniu modeliu. Vėliau pastarojo modelio koeficientus galima panaudoti sudarant logistinį modelį.

Remiantis padarytomis išvadomis, logistinio modelio koeficientas i (kapitalo augimo greitis) bus imamas 0,128738 bei kapitalo pradinė reikšmė K_0 bus lygi 10870, kaip ir eksponentinio modelio atveju. Maksimali ribinė kapitalo reikšmė K_m randama pasinaudojus specializuotu programiniu produktu STATISTICA:

[Kapitalas= $K_m \cdot 10870 \cdot (1 + 0,128738)^{\text{Metai}} / (K_m + (10870 \cdot ((1 + 0,128738)^{\text{Metai}} - 1)))$], kur Metai=0,1,2,...) ir gaunama, kad $K_m = 385722$.

Kadangi yra nustatyti visi logistinio modelio parametrai, tai remiantis LKB kapitalo (aktyvų) duomenimis sudaroma logistinė lygtis (pagal (15) formulę), kuri atrodo taip:

$$K = \frac{385722 \cdot 10870 \cdot (1 + 0,128738)^t}{385722 + 10870 \cdot ((1 + 0,128738)^t - 1)} \quad (20)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama LKB kapitalo kitimo prognozavimui.

3.1.3. LKB kapitalo (aktyvų) surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas

Buvo nustatyta eksponentinė lygtis ((19) formulė) ir logistinė lygtis ((20) formulė).

11 lentelėje pateikti realūs LKB kapitalo (aktyvų) duomenys bei kapitalo (aktyvų) duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.

11 lentelė

Realūs LKB kapitalo (aktyvų) duomenys bei kapitalo (aktyvų) duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Metai	Periodai (metai)	Realūs kapitalo duomenys (mln. Lt)	Eksponentinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	Logistinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
1999 II ketv.	0	10870	10870,00	0	10870,00	0
1999 IV ketv.	1	11200	12269,38	1143577,99	12225,03	1050687
2000 II ketv.	2	12160	13848,92	2852443,226	13742,78	2505201
2000 IV ketv.	3	13095	15631,80	6435352,937	15441,18	5504542
2001 II ketv.	4	13206	17644,21	19697675,86	17339,68	17087309

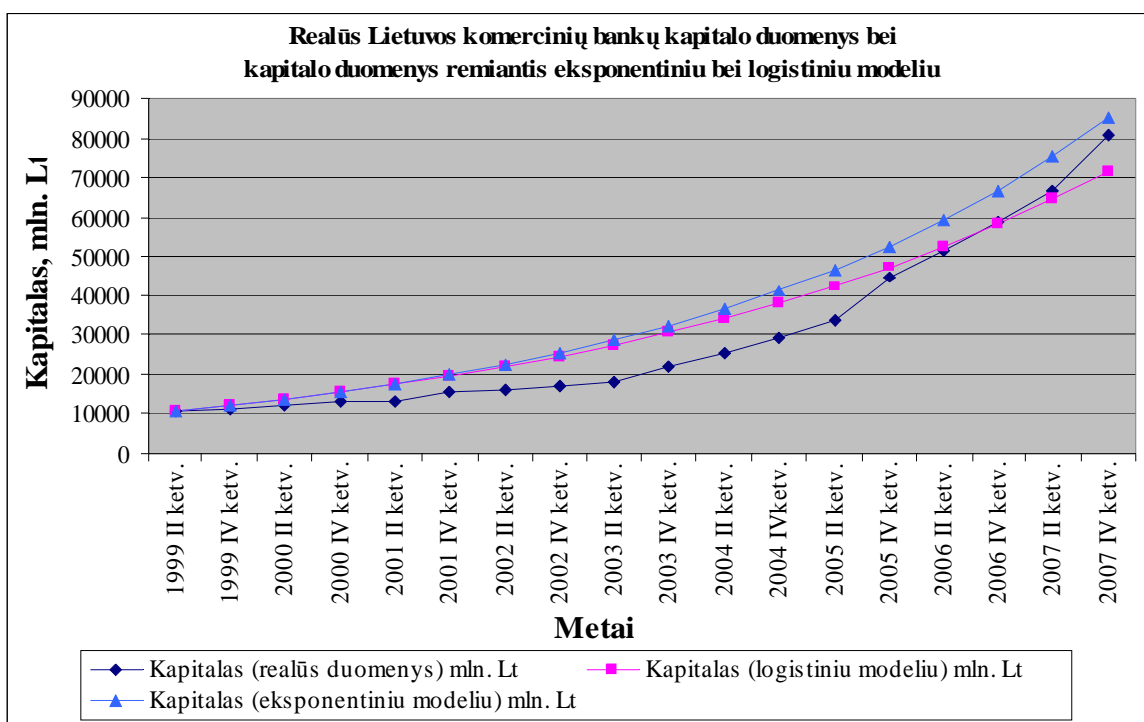
11 lentelės tęsinys

Metai	Periodai (metai)	Realūs kapitalo duomenys (mln. Lt)	EkspONENTINIS modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	Logistinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
2001 IV ketv.	5	15350	19915,69	20845490,65	19459,34	16886669
2002 II ketv.	6	16020	22479,59	41726326,63	21822,76	33672057
2002 IV ketv.	7	17220	25373,57	66480696	24454,07	52331765
2003 II ketv.	8	18000	28640,11	113211985,9	27378,78	87961494
2003 IV ketv.	9	22030	32327,18	106031975,1	30623,63	73850518
2004 II ketv.	10	25110	36488,92	129479814,5	34216,34	82925354
2004 IV ketv.	11	29150	41186,43	144875654,1	38185,20	81634908
2005 II ketv.	12	33620	46488,69	165603155,4	42558,70	79900277
2005 IV ketv.	13	44840	52473,55	58271082,43	47364,83	6374773
2006 II ketv.	14	51430	59228,89	60822679,7	52630,48	1441153
2006 IV ketv.	15	58910	66853,90	63105522,43	58380,52	280350,6
2007 II ketv.	16	66800	75460,54	75004877,19	64636,86	4679171
2007 IV ketv.	17	80990	85175,17	17515681,85	71417,39	91634929
Iš viso:				1093103991,895		639721159,2

Šaltinis: sudaryta autorės

Pagal 11 lentelės duomenis, galima spręsti, kad tiksliau LKB kapitalo (aktyvų) reikšmės nustatomos logistinio modelio pagalba – logistinio modelio paklaida (skirtumo nuo realių kapitalo (aktyvų) reikšmių kvadratų suma) daug mažesnė už eksponentinio modelio paklaidą.

12 paveikslėlyje pavaizduoti realūs Lietuvos komercinių bankų kapitalo (aktyvų) duomenys bei kapitalo (aktyvų) duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.



Šaltinis: sudaryta autorės

12 pav. Realūs LKB kapitalo (aktyvų) duomenys bei kapitalo (aktyvų) duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Kaip galima spręsti iš 12 pav., labiau realius duomenis atitinka logistinis kapitalo kaupimo modelis.

3.1.4. LKB kapitalo (aktyvų) prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Rastas prognozuojamas Lietuvos komercinių bankų kapitalas (aktyvai), pasinaudojus eksponentinio ir logistinio kapitalo augimo formulėmis pateiktas 12 lentelėje bei 13 paveikslėlyje.

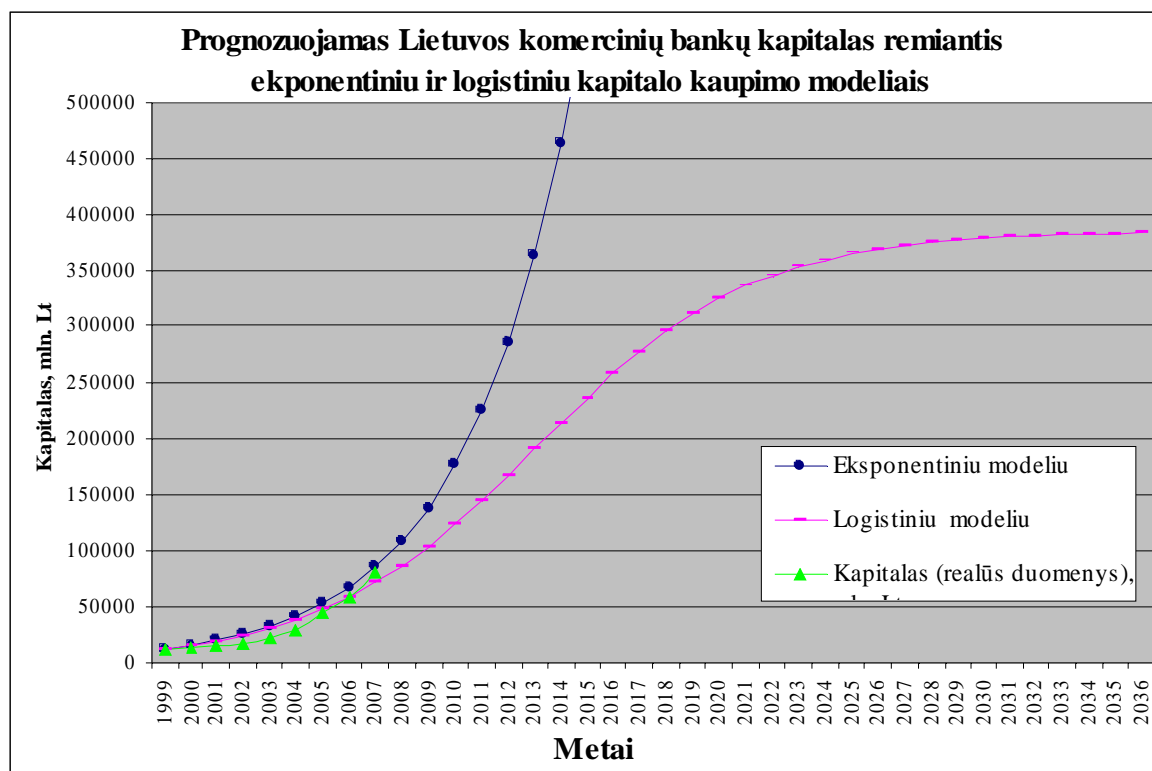
12 lentelė

Prognozuojamas LKB kapitalas (aktyvai) remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

	Lietuvos komercinių bankų prognozuojamas kapitalas (aktyvai) (mln. Lt)	
	Eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu	Logistiniu kapitalo kaupimo modeliu
2008	108517	86595
2009	138257	103932
2010	176146	123310

	Lietuvos komercinių bankų prognozuojamas kapitalas (aktyvai) (mln. Lt)	
	EkspONENTINIŲ kapitalo kaupimo modelių	Logistinių kapitalo kaupimo modelių
2011	224418	144447
2012	285920	166904
2013	364276	190101
2014	464106	213379
2015	591294	236067
2016	753338	257562
2017	959789	277387
2018	1222819	295222
2019	1557932	310914
2020	1984883	324449

Šaltinis: sudaryta autorės



**13 pav. Prognozuojamas LKB kapitalas (aktyvai) remiantis
ekspONENTINIŲ ir logistinių kapitalo kaupimo modeliais**

Kaip galima spręsti iš 13 pav. eksponentinio kapitalo kaupimo modelis pradeda labiau augti, t.y. kreivė stačiai kyla aukštyn, o logistinio kapitalo kaupimo modelio kitimas lėtesnis, nes kapitalas pamažu artėja prie ribotų resursų.

Prognozuojant logistiniu kapitalo kaupimo modeliu, gaunama, kad 2025 - 2030 metais, bus pasiekta maksimali LKB kapitalo (aktyvų) riba, kuri bus apie 390 mlrd. Lt. Apie 15 metų Lietuvos komercinių bankų kapitalas (aktyvai) vis augs, o vėliau kapitalo augimas sulėtės, nes priartės prie maksimalios kapitalo ribos.

Prognozuojant eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu LKB kapitalas (aktyvai) augs staigiai ir jau po 5- 7 metų pasieks bei viršys logistiniu kapitalo kaupimo modeliu suprognuozuotą Lietuvos komercinių bankų kapitalą (aktyvus).

3.2. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas LKB akcininkų nuosavybės prognozavimui

Tyrimui atlikti bus naudojami Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybės 2000 – 2007 metų duomenys, kurie pateikti 13 lentelėje.

13 lentelė

LKB akcininkų nuosavybės kitimas 2000 – 2007 metais (kas pusmetį)

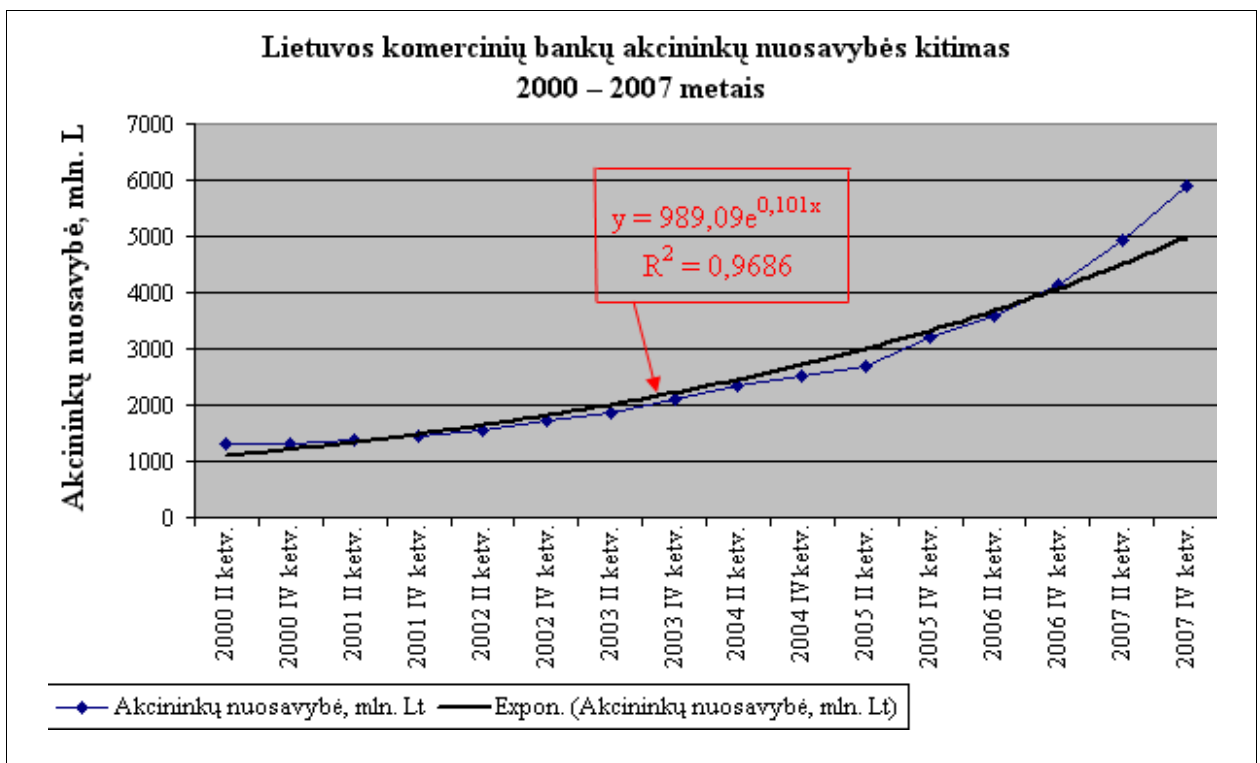
Metai	Akininkų nuosavybė, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį (%)
2000 II ketv.	1302,65	-	-
2000 IV ketv.	1308,89	6,24	0,48
2001 II ketv.	1367,05	58,16	4,44
2001 IV ketv.	1439,79	72,74	5,32
2002 II ketv.	1554,41	114,62	7,37
2002 IV ketv.	1730,48	176,07	11,33
2003 II ketv.	1853,69	123,21	7,12
2003 IV ketv.	2105,44	251,75	13,58
2004 II ketv.	2335,76	230,32	10,94
2004 IV ketv.	2508,05	172,29	7,38
2005 II ketv.	2697,43	189,38	7,55
2005 IV ketv.	3206,19	508,76	18,86
2006 II ketv.	3600,93	394,74	12,31
2006 IV ketv.	4141,65	540,72	15,02
2007 II ketv.	4940,53	798,88	19,29
2007 IV ketv.	5911,51	970,98	19,65

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

3.2.1. LKB akcininkų nuosavybės eksponentinės lygties nustatymas

Kaip ir pirmo tyrimo atveju, eksperimentui atlikti pirmiausiai reikia nustatyti kapitalo pradinę reikšmę K_0 bei rasti kapitalo augimo greitį i . Pradinė kapitalo reikšmė K_0 bus laikoma 2000 metų antro ketvirčio reali akcininkų nuosavybės reikšmė, kuri lygi 1302,65, t.y. $K_0 = 1302,65$.

EXCEL programinio paketo pagalba, panaudojus turimus Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybės kitimo duomenis, randame eksponentinę lygtį, kuri yra: $y = 989,09 \cdot e^{0,101t}$. 14 paveikslėlyje pateiktas LKB akcininkų nuosavybės kitimas 1999 – 2007 metais.



Šaltinis: sudaryta autorės

14 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (LKB akcininkų nuosavybė)

Iš eksponentinės lygties $y = 989,09 \cdot e^{0,101t}$ akivaizdu, kad $i = 0,101$, taigi, dabar jau galima nustatyti ieškomą kapitalo augimo greitį i_x pagal (18) formulę:

$$i_x = e^{0,101} - 1;$$

$$i_x = 0,106277$$

Taigi, eksponentinė lygtis (pagal (9) formulę), remiantis Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybės duomenimis, atrodo taip:

$$K = 1302,65 \cdot (1 + 0,106277)^t \quad (21)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama LKB kapitalo kitimo prognozavimui.

3.2.2. LKB akcininkų nuosavybės logistinės lygties nustatymas

Logistinis kapitalo kaupimo modelis ((15) formulė):

$$K = \frac{K_m \cdot K_0 \cdot (1+i)^t}{K_m + K_0 \cdot ((1+i)^t - 1)}$$

Kaip ir pirmo tyrimo atveju, logistinio modelio koeficientas i (kapitalo augimo greitis) bus imamas 0,106277 bei kapitalo pradinė reikšmė K_0 bus lygi 1302,65, kaip ir eksponentinio modelio atveju. Maksimali ribinė kapitalo reikšmė K_m randama pasinaudojus STATISTICA programiniu paketu [Kapitalas= $K_m \cdot 1302,65 \cdot (1+0,106277)^{\text{Metai}} / (K_m + (1302,65 \cdot ((1+0,106277)^{\text{Metai}} - 1)))$] ir gaunama, kad $K_m = 27194,51$.

Kadangi yra nustatyti visi logistinio modelio parametrai, tai remiantis Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybės duomenimis sudaroma logistinė lygtis (pagal (15) formulę), kuri atrodo taip:

$$K = \frac{27194,51 \cdot 1302,65 \cdot (1 + 0,106277)^t}{27194,51 + 1302,65 \cdot ((1 + 0,106277)^t - 1)} \quad (22)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama LKB akcininkų nuosavybės kitimo prognozavimui.

3.2.3. LKB akcininkų nuosavybės surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas

Buvo nustatyta eksponentinė lygtis ((21) formulė) ir logistinė lygtis ((22) formulė).

14 lentelėje pateikti realūs Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybės duomenys bei akcininkų nuosavybės duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.

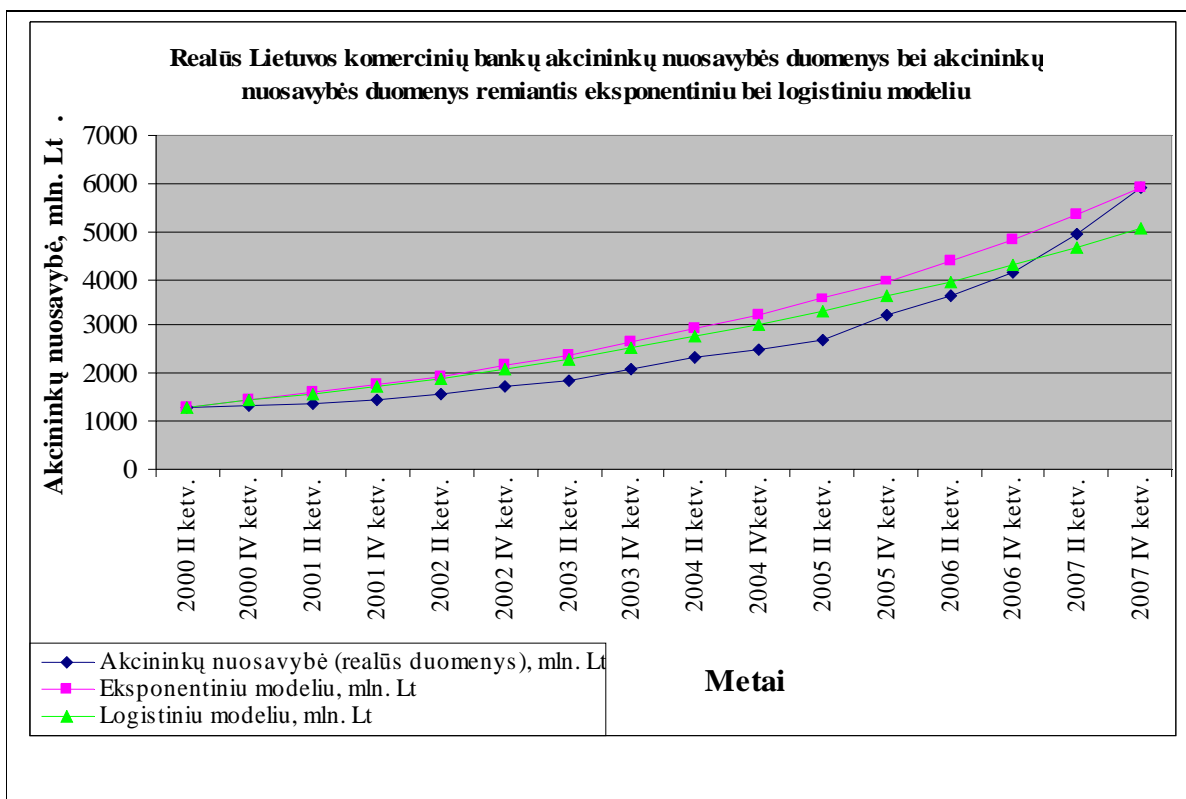
Realūs LKB akcininkų nuosavybės duomenys bei kapitalo duomenys akcininkų nuosavybės duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Metai	Periodai (metai)	Realūs akcininkų nuosavybės duomenys (mln. Lt)	Eksponentinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	Logistinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
2000 II ketv.	0	1302,65	1302,65	0	1302,65	0
2000 IV ketv.	1	1308,89	1441,09	17476,84	1433,79	15600,01
2001 II ketv.	2	1367,05	1594,25	51619,84	1577,33	44217,678
2001 IV ketv.	3	1439,79	1763,68	104904,73	1734,28	86724,36
2002 II ketv.	4	1554,41	1951,12	157378,82	1905,68	123390,61
2002 IV ketv.	5	1730,48	2158,48	183184	2092,62	131145,38
2003 II ketv.	6	1853,69	2387,87	285348,27	2296,24	195850,5
2003 IV ketv.	7	2105,44	2641,65	287521,16	2517,68	169941,82
2004 II ketv.	8	2335,76	2922,39	344134,76	2758,12	178387,97
2004 IV ketv.	9	2508,05	3232,98	525523,5	3018,70	260763,42
2005 II ketv.	10	2697,43	3576,57	772887,14	3300,58	363789,92
2005 IV ketv.	11	3206,19	3956,68	563235,24	3604,86	158937,77
2006 II ketv.	12	3600,93	4377,18	602564,06	3932,57	109985,09
2006 IV ketv.	13	4141,65	4842,37	491008,52	4284,67	20454,72
2007 II ketv.	14	4940,53	5357,01	173455,59	4661,97	77595,674
2007 IV ketv.	15	5911,51	5926,33	219,6324	5065,14	716342,18
Iš viso:				4560462,1		2653127,1

Šaltinis: sudaryta autorės

Pagal 14 lentelės duomenis, galima spręsti, kad tiksliau LKB akcininkų nuosavybės reikšmės nustatomos logistinio modelio pagalba – logistinio modelio paklaida (skirtumo nuo realių akcininkų nuosavybės reikšmių kvadratų suma) daug mažesnė už eksponentinio modelio paklaidą.

15 paveikslėlyje pavaizduoti realūs LKB akcininkų nuosavybės duomenys bei akcininkų nuosavybės duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.



Šaltinis: sudaryta autorės

15 pav. Realūs LKB akcininkų nuosavybės duomenys bei akcininkų nuosavybės duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Kaip galima spręsti iš 15 pav., labiau realius duomenis atitinka logistinis kapitalo kaupimo modelis, kaip ir pirmo tyrimo atveju.

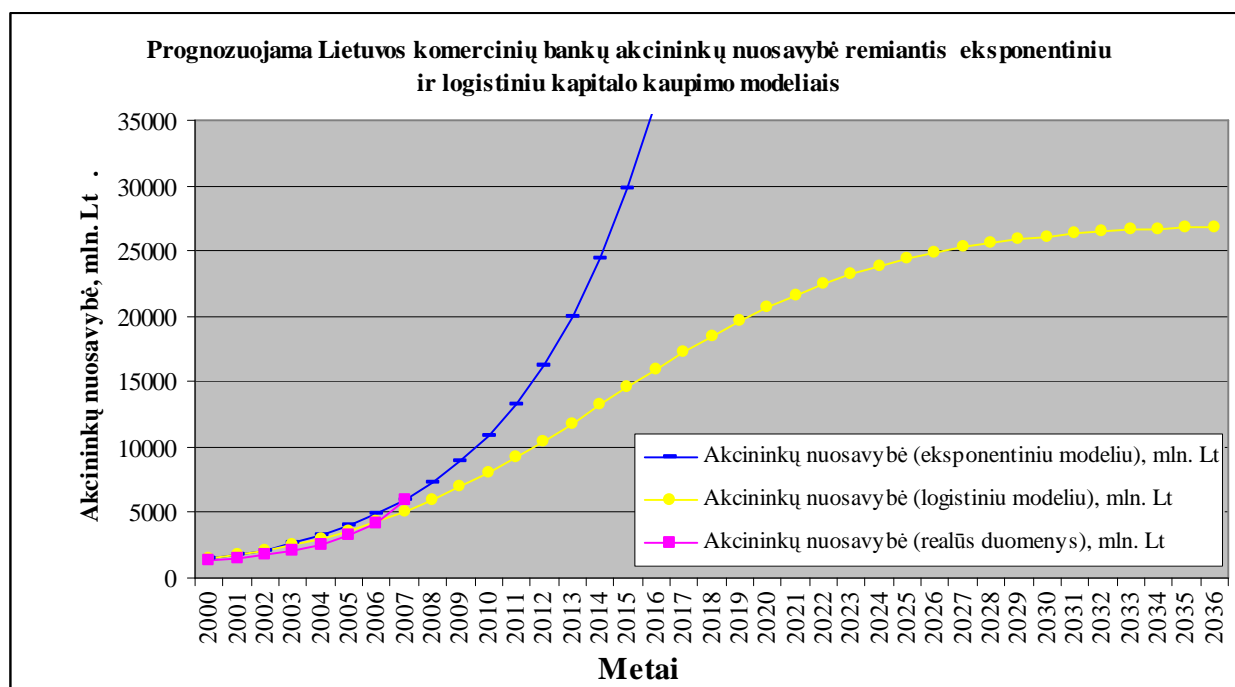
3.2.4. LKB akcininkų nuosavybės prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Rasta prognozuojama Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybė, pasinaudojus eksponentinio ir logistinio kapitalo augimo formulėmis pateikta 15 lentelėje bei 16 paveikslėlyje.

**Prognozuojama LKB akcininkų nuosavybė apskaičiuota remiantis
eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais**

Metai	Lietuvos komercinių bankų prognozuojama akcininkų nuosavybė (mln. Lt)	
	Ekspontentiniu kapitalo kaupimo modeliu	Logistiniu kapitalo kaupimo modeliu
2008	7252,93	5950,86
2009	8876,50	6942,86
2010	10863,49	8037,67
2011	13295,27	9226,46
2012	16271,40	10494,75
2013	19913,73	11822,66
2014	24371,39	13185,94
2015	29826,90	14557,54
2016	36503,62	15909,77
2017	44674,91	17216,49
2018	54675,33	18455,02
2019	66914,34	19607,56
2020	81893,03	20661,90

Šaltinis: sudaryta autorės



**16 pav. Prognozuojama LKB akcininkų nuosavybė remiantis
eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais**

Kaip galima spręsti iš 16 pav. eksponentinio kapitalo kaupimo modelis pradeda labiau augti, o logistinio kapitalo kaupimo modelio kitimas lėtesnis, nes kapitalas pamažu artėja prie ribotų resursų.

Prognozuojant logistiniu kapitalo kaupimo modeliu, gaunama, kad po 19 - 22 metų, bus pasiekta maksimali Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybės riba, kuri bus apie 27 mlrd. Lt. Apie 15 – 20 metų Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybė vis augs, o vėliau akcininkų nuosavybė augimas sulėtės, nes priartės prie maksimalios kapitalo ribos.

Prognozuojant eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybė augs staigiai ir jau po 5- 7 metų pasieks bei viršys logistiniu kapitalo kaupimo modeliu suprognuozuotą Lietuvos komercinių bankų akcininkų nuosavybę.

3.3. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas LKB akcinio kapitalo prognozavimui

Tyrimui atlikti bus naudojami Lietuvos komercinių bankų akcinio kapitalo 2000 – 2007 metų duomenys, kurie pateikti 16 lentelėje.

16 lentelė

LKB akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais (kas pusmetį)

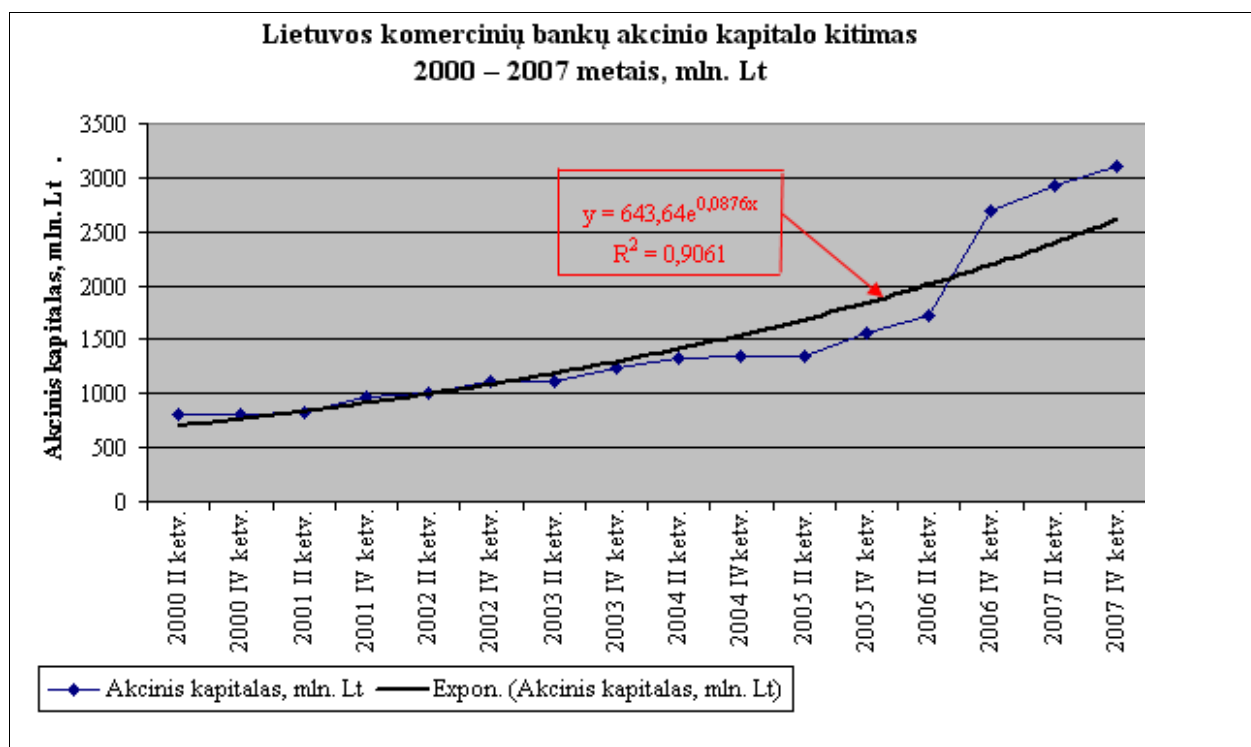
Metai	Akcinis kapitalas, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį (%)
2000 II ketv.	810,12	-	-
2000 IV ketv.	815,77	5,65	0,70
2001 II ketv.	823,97	8,20	1,01
2001 IV ketv.	977,97	54,00	6,55
2002 II ketv.	1003,97	26,00	2,66
2002 IV ketv.	1109,71	105,74	10,53
2003 II ketv.	1115,04	5,33	0,48
2003 IV ketv.	1232,04	117,00	10,49
2004 II ketv.	1334,97	102,93	8,35
2004 IV ketv.	1338,22	3,25	0,24
2005 II ketv.	1355,09	16,87	1,24
2005 IV ketv.	1567,19	212,10	15,65
2006 II ketv.	1716,79	149,60	9,55
2006 IV ketv.	2690,29	973,50	56,7
2007 II ketv.	2932,15	241,86	8,99
2007 IV ketv.	3098,32	166,17	5,67

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Lietuvos banko duomenis

3.3.1. LKB akcinio kapitalo eksponentinės lygties nustatymas

Kaip ir pirmų dviejų tyrimų atveju, eksperimentui atlikti pirmiausiai reikia nustatyti kapitalo pradinę reikšmę K_0 bei rasti kapitalo augimo greitį i . Pradinė kapitalo reikšmė K_0 bus laikoma 2000 metų antro ketvirčio reali akcinio kapitalo reikšmė, kuri lygi 810,12, t.y. $K_0 = 810,12$.

EXCEL programinio paketo pagalba, panaudojus turimus Lietuvos komercinių bankų akcinio kapitalo duomenis, randame eksponentinę lygtį, kuri yra: $y = 643,64 \cdot e^{0,087 \cdot t}$. 17 paveikslėlyje pateiktas LKB akcinio kapitalo kitimas 2000 – 2007 metais.



Šaltinis: sudaryta autorės

17 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (LKB akcinis kapitalas)

Iš eksponentinės lygties $y = 643,64 \cdot e^{0,087 \cdot t}$ akivaizdu, kad $i = 0,087$, taigi, dabar jau galima nustatyti ieškomą kapitalo augimo greitį i_x :

Pagal 17 paveikslėlio duomenis gavome, kad, taigi, dabar jau galima nustatyti ieškomą kapitalo augimo greitį i_x :

$$i_x = e^{0,087} - 1;$$

$$i_x = 0,090897$$

Taigi, eksponentinė lygtis (pagal (9) formulę), remiantis Lietuvos komercinių bankų akcinio kapitalo duomenimis, atrodo taip:

$$K = 810,12 \cdot (1 + 0,090897)^t \quad (23)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama LKB akcinio kapitalo kitimo prognozavimui.

3.3.2. LKB akcinio kapitalo logistinės lygties nustatymas

Logistinis kapitalo kaupimo modelis:

$$K = \frac{K_m \cdot K_0 \cdot (1+i)^t}{K_m + K_0 \cdot ((1+i)^t - 1)}$$

Kaip ir pirmuose atliktuose tyrimuose, logistinio modelio koeficientas i (kapitalo augimo greitis) bus imamas 0,090897 bei kapitalo pradinė reikšmė K_0 bus lygi 810,12, kaip ir eksponentinio modelio atveju. Maksimali ribinė kapitalo reikšmė K_m randama pasinaudojus STATISTICA programa [Kapitalas= $K_m \cdot 810,12 \cdot (1+0,090897)^{\text{Metai}} / (K_m + (810,12 \cdot ((1+0,090897)^{\text{Metai}} - 1)))$] ir gaunama, kad $K_m = 25859,34$.

Kadangi yra nustatyti visi logistinio modelio parametrai, tai remiantis LKB akcinio kapitalo duomenimis sudaroma logistinė lygtis (pagal (9) formulę), kuri atrodo taip:

$$K = \frac{25859,34 \cdot 810,12 \cdot (1 + 0,090897)^t}{25859,34 + 810,12 \cdot ((1 + 0,090897)^t - 1)} \quad (24)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama LKB akcinio kapitalo kitimo prognozavimui.

3.3.3. LKB akcinio kapitalo surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas

Buvo nustatyta eksponentinė lygtis ((23) formulė) ir logistinė lygtis ((24) formulė).

17 lentelėje pateikti realūs Lietuvos komercinių bankų akcinio kapitalo duomenys bei akcinio kapitalo duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.

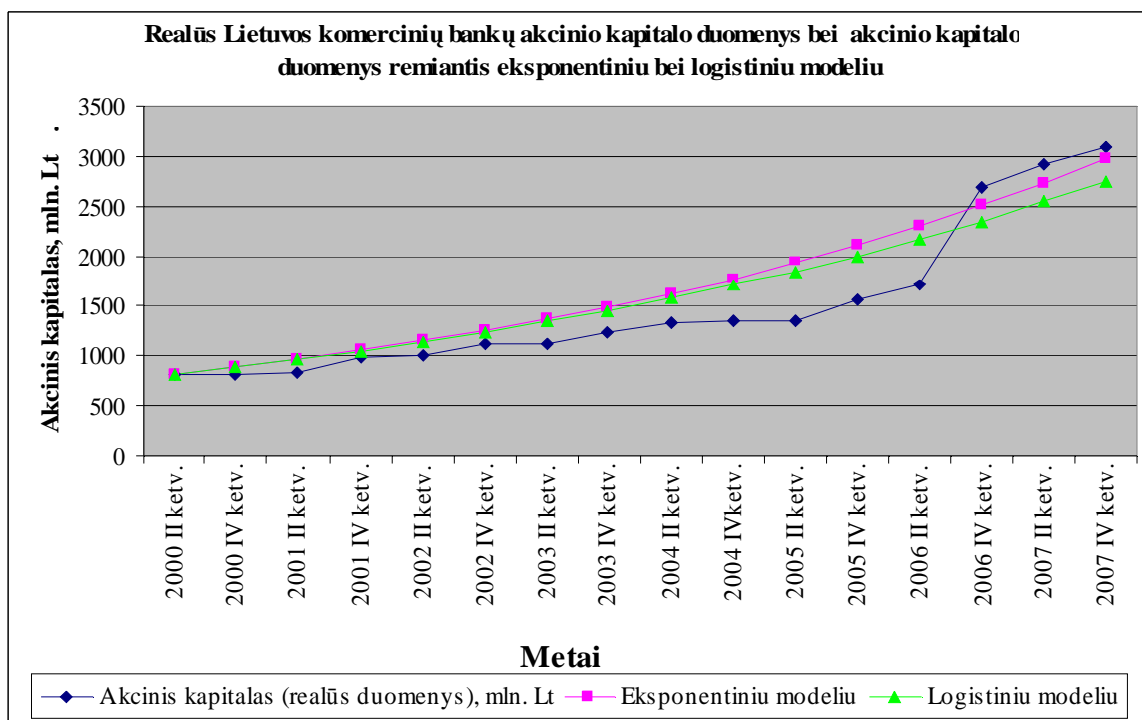
Realūs LKB akcinio kapitalo duomenys bei akcinio kapitalo duomenys, apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Metai	Periodai (metai)	Realūs akcinio kapitalo duomenys (mln. Lt)	Eksponentinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	Logistinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
2000 II ketv.	0	810,12	810,12	0	810,12	810,12
2000 IV ketv.	1	815,77	883,76	4622,297	881,25	881,25
2001 II ketv.	2	823,97	964,09	19633,16	958,38	958,38
2001 IV ketv.	3	977,97	1051,72	5439,228	1041,99	1041,99
2002 II ketv.	4	1003,97	1147,32	20549,06	1132,55	1132,55
2002 IV ketv.	5	1109,71	1251,61	20134,85	1230,60	1230,60
2003 II ketv.	6	1115,04	1365,37	62667,44	1336,67	1336,67
2003 IV ketv.	7	1232,04	1489,48	66276,96	1451,35	1451,35
2004 II ketv.	8	1334,97	1624,87	84043,56	1575,24	1575,24
2004 IV ketv.	9	1338,22	1772,57	188658,8	1708,96	1708,96
2005 II ketv.	10	1355,09	1933,69	334777,8	1853,17	1853,17
2005 IV ketv.	11	1567,19	2109,46	294053	2008,54	2008,54
2006 II ketv.	12	1716,79	2301,20	341534,8	2175,74	2175,74
2006 IV ketv.	13	2690,29	2510,37	32370,51	2355,50	2355,50
2007 II ketv.	14	2932,15	2738,56	37478,17	2548,50	2548,50
2007 IV ketv.	15	3098,32	2987,48	12284,65	2755,47	2755,47
Iš viso:	1524524		1380323			

Šaltinis: sudaryta autorės

Pagal 17 lentelės duomenis, galima spręsti, kad tiksliau LKB akcinio kapitalo reikšmės nustatomos logistinio modelio pagalba – logistinio modelio paklaida (skirtumo nuo realių akcinio kapitalo reikšmių kvadratų suma) daug mažesnė už eksponentinio modelio paklaidą.

18 paveikslėlyje pavaizduoti realūs LKB akcinio kapitalo duomenys bei akcinio kapitalo duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.



Šaltinis: sudaryta autorės

18 pav. Realūs LKB akcinio kapitalo duomenys bei akcinio kapitalo duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Kaip galima spręsti iš 18 pav., labiau realius duomenis atitinka logistinis kapitalo kaupimo modelis.

3.3.4. LKB akcinio kapitalo prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Rastas prognozuojamas Lietuvos komercinių bankų akcinis kapitalas, pasinaudojus eksponentinio ir logistinio kapitalo augimo formulėmis pateiktas 18 lentelėje bei 19 paveikslėlyje.

18 lentelė

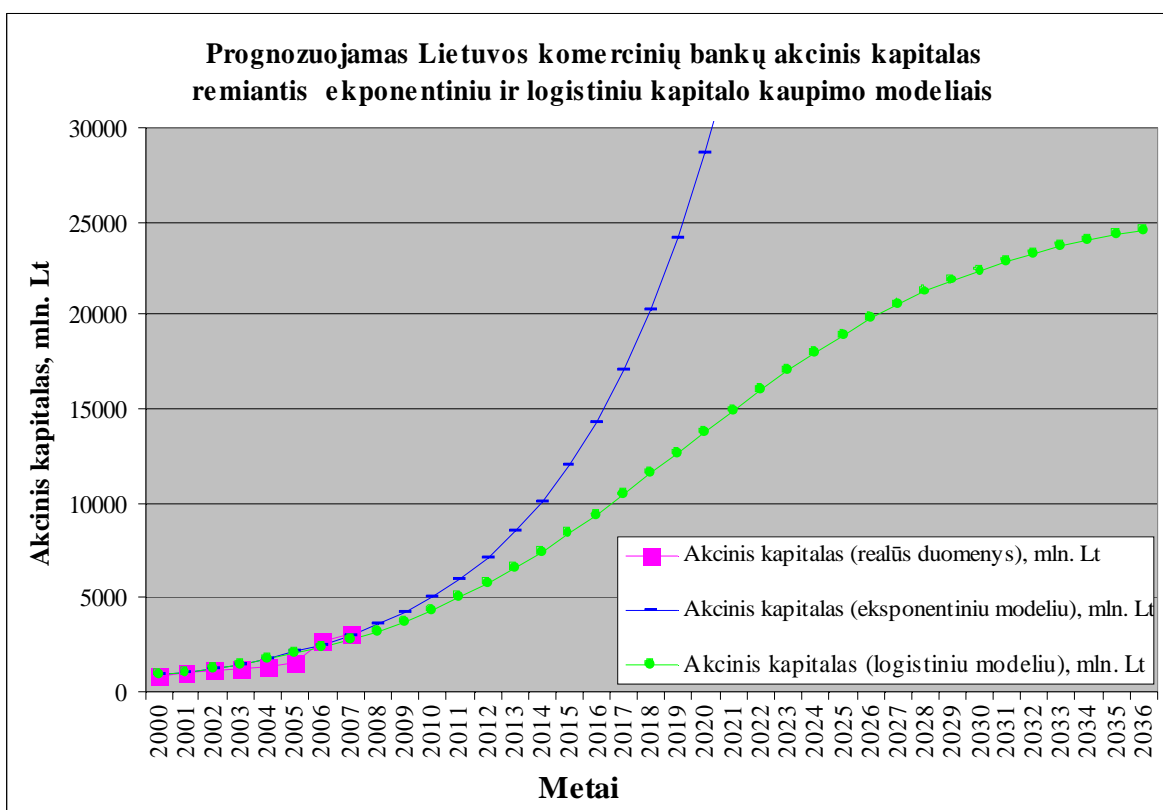
Prognozuojamas LKB akcinis kapitalas apskaičiuotas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Metai	Lietuvos komercinių bankų prognozuojama akcinis kapitalas (mln. Lt)	
	Eksponentiniu kapitalo kaupimo modeli	Logistiniu kapitalo kaupimo modeli
2008	3555,27	3214,08
2009	4230,98	3736,66
2010	5035,10	4327,98

18 lentelės tęsinys

Metai	Lietuvos komercinių bankų prognozuojama akcinis kapitalas (mln. Lt)	
	Ekspontiniu kapitalo kaupimo modeliu	Logistiniu kapitalo kaupimo modeliu
2011	5992,05	4991,76
2012	7130,88	5730,24
2013	8486,15	6543,72
2014	10098,99	7430,06
2015	12018,37	8384,34
2016	14302,54	9398,67
2017	17020,82	10462,25
2018	20255,74	11561,65
2019	24105,46	12681,42
2020	28686,86	13804,94

Šaltinis: sudaryta autorės



19 pav. Prognozuojamas LKB akcinis kapitalas remiantis ekponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Kaip galima spręsti iš 19 pav. eksponentinio kapitalo kaupimo modelis pradeda labiau augti, t.y. kreivė stačiai kyla aukštyn, o logistinio kapitalo kaupimo modelio kitimas lėtesnis, nes kapitalas pamažu artėja prie ribotų resursų.

Prognozuojant logistiniu kapitalo kaupimo modeliu, gaunama, kad apie 2036 metus, bus pasiekta maksimali Lietuvos komercinių bankų akcinio kapitalo riba, kuri bus apie 25 mlrd. Lt. Apie 25 metus Lietuvos komercinių bankų akcinis kapitalas vis augs, o vėliau kapitalo augimas sulėtės, nes priartės prie maksimalios kapitalo ribos.

Prognozuojant eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu Lietuvos komercinių bankų akcinis kapitalas augs staigiai ir jau po 10 - 12 metų pasieks bei viršys logistiniu kapitalo kaupimo modeliu suprognuozuotą Lietuvos komercinių bankų akcinį kapitalą.

3.4. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas AB SEB banko turto prognozavimui

Tyrimui atlikti bus naudojami AB SEB banko turto 2001 – 2007 metų duomenys, kurie pateikti 19 lentelėje.

19 lentelė

AB SEB banko turto kitimas 2001 – 2007 metais (kas pusmetį)

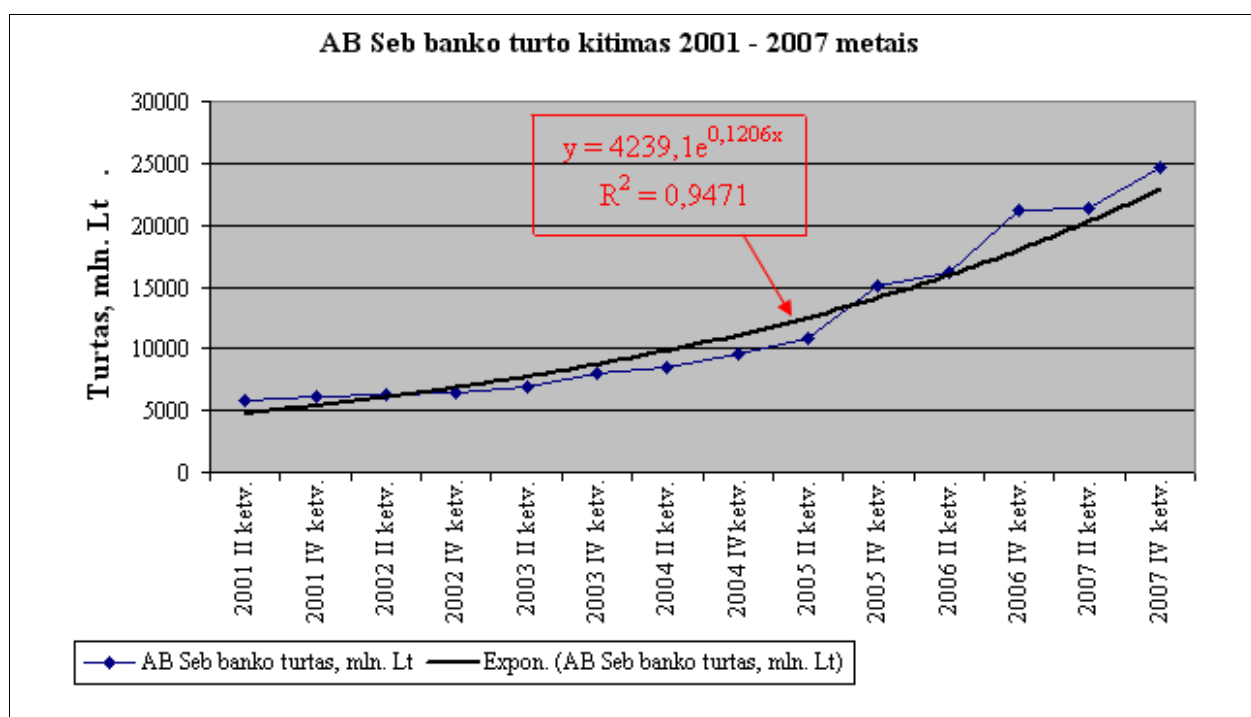
Metai	Turtas, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį (%)
2001 II ketv.	5813,28	-	-
2001 IV ketv.	6111,29	298,01	5,13
2002 II ketv.	6285,13	173,84	2,84
2002 IV ketv.	6451,88	166,75	2,65
2003 II ketv.	6904,17	452,29	7,01
2003 IV ketv.	8002,94	1098,77	15,91
2004 II ketv.	8517,45	514,51	6,43
2004 IV ketv.	9520,66	1003,21	11,78
2005 II ketv.	10842,20	1321,54	13,88
2005 IV ketv.	15110,71	4268,51	39,37
2006 II ketv.	16206,58	1095,87	7,25
2006 IV ketv.	21159,58	4953,00	30,56
2007 II ketv.	21349,06	189,48	0,89
2007 IV ketv.	24694,85	3345,79	15,67

Šaltinis: sudaryta autorės pagal AB SEB banko duomenis

3.4.1. AB SEB banko turto eksponentinės lygties nustatymas

Kaip ir pirmų dviejų tyrimų atveju, eksperimentui atlikti pirmiausiai reikia nustatyti kapitalo pradinę reikšmę K_0 bei rasti kapitalo augimo greitį i . Pradinė kapitalo reikšmė K_0 bus laikoma 2001 metų antro ketvirčio reali akcinio kapitalo reikšmė, kuri lygi 5813,28, t.y. $K_0 = 5813,28$.

EXCEL programinio paketo pagalba, panaudojus turimus AB SEB banko turto duomenis, randame eksponentinę lygtį, kuri yra: $y = 4239,1 \cdot e^{0,1206t}$. 20 paveikslėlyje pateiktas AB SEB banko turto kitimas 2001 – 2007 metais.



Šaltinis: sudaryta autorės

20 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (AB SEB banko turtas)

Iš eksponentinės lygties $y = 4239,1 \cdot e^{0,1206t}$ akivaizdu, kad $i = 0,1206$, taigi, dabar jau galima nustatyti ieškomą kapitalo augimo greitį i_x : $i_x = e^{0,1206} - 1$;
 $i_x = 0,128174$.

Taigi, eksponentinė lygtis (pagal (9) formulę), remiantis AB SEB banko turto duomenimis, atrodo taip:

$$K = 5813,28 \cdot (1 + 0,128174)^t \quad (25)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama AB SEB banko turto prognozavimui.

3.4.2. AB SEB banko turto logistinės lygties nustatymas

Kaip ir pirmuose atliktuose tyrimuose, logistinio modelio koeficientas i (kapitalo augimo greitis) bus imamas 0,128174 bei kapitalo pradinė reikšmė K_0 bus lygi 5813,28, kaip ir eksponentinio modelio atveju. Maksimali ribinė kapitalo reikšmė K_m randama pasinaudojus STATISTICA programa [Kapitalas= $K_m \cdot 5813,28 \cdot (1+0,128174)^{\text{Metai}} / (K_m + (5813,28 \cdot ((1+0,128174)^{\text{Metai}} - 1)))$] ir gaunama, kad $K_m = 106837,80$.

Kadangi yra nustatyti visi logistinio modelio parametrai, tai remiantis AB SEB banko turto duomenimis sudaroma logistinė lygtis (pagal (9) formulę), kuri atrodo taip:

$$K = \frac{106837,80 \cdot 5813,28 \cdot (1 + 0,128174)^t}{106837,80 + 5813,28 \cdot ((1 + 0,128174)^t - 1)} \quad (26)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama AB SEB banko turto prognozavimui.

3.4.3. AB SEB banko turto surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas

Buvo nustatyta eksponentinė lygtis ((25) formulė) ir logistinė lygtis ((26) formulė).

20 lentelėje pateikti realūs AB SEB banko turto duomenys bei turto duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.

20 lentelė

Realūs AB SEB banko turto duomenys bei turto duomenys, apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Metai	Periodai (metai)	Realūs turto duomenys (mln. Lt)	Eksponentinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	Logistinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
2001 II ketv.	0	5813,28	5813,28	0	5813,28	0
2001 IV ketv.	1	6111,29	6558,39	2063,12	6512,96	161345,55
2002 II ketv.	2	6285,13	7399,01	11710,72	7290,79	1011359,90
2002 IV ketv.	3	6451,88	8347,37	37406,29	8153,96	2897086,35
2003 II ketv.	4	6904,17	9417,28	94438,24	9109,97	4865562,23
2003 IV ketv.	5	8002,94	10624,33	209589,43	10166,52	4681081,08
2004 II ketv.	6	8517,45	11986,10	428636,03	11331,40	7918297,65
2004 IV ketv.	7	9520,66	13522,40	828225,55	12612,33	9558429,69
2005 II ketv.	8	10842,20	15255,62	1534639,84	14016,81	10078175,23
2005 IV ketv.	9	15110,71	17211,00	2752666,32	15551,88	194634,39

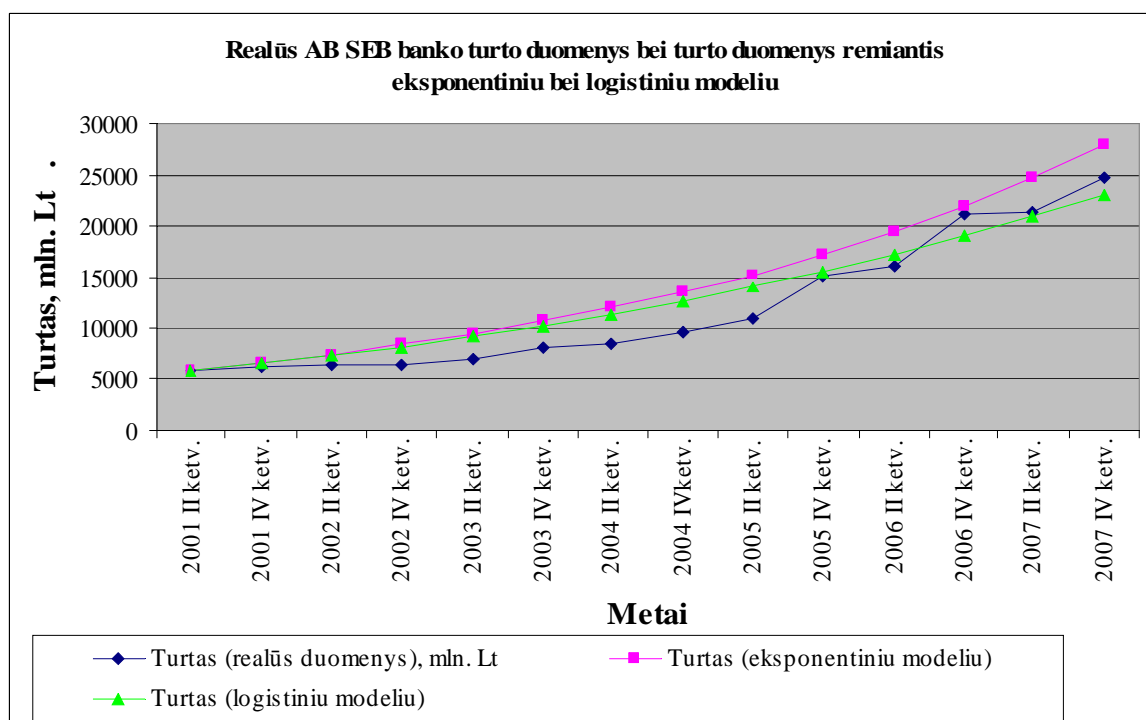
20 lentelės tęsinys

Metai	Periodai (metai)	Realūs turto duomenys (mln. Lt)	EkspONENTINIS modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	LogISTINIS modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
2006 II ketv.	10	16206,58	19417,00	4809804,94	17223,87	1034885,56
2006 IV ketv.	11	21159,58	21905,75	8223245,44	19038,13	4500550,82
2007 II ketv.	12	21349,06	24713,50	13799671,80	20998,71	122745,79
2007 IV ketv.	13	24694,85	27881,13	22782265,19	23108,05	2517925,10
Iš viso:				55514362,93		49542079,34

Šaltinis: sudaryta autorės

Pagal 20 lentelės duomenis, galima spręsti, kad tiksliau AB SEB banko turto reikšmės nustatomos logistinio modelio pagalba – logistinio modelio paklaida (skirtumo nuo realių turto reikšmių kvadratų suma) daug mažesnė už eksponentinio modelio paklaidą.

21 paveikslėlyje pavaizduoti realūs AB SEB banko turto duomenys bei turto duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.



Šaltinis: sudaryta autorės

21 pav. Realūs AB SEB banko turto duomenys bei turto duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Kaip galima spręsti iš 21 pav., labiau realius duomenis atitinka logistinis kapitalo kaupimo modelis.

3.4.4. AB SEB banko turto prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

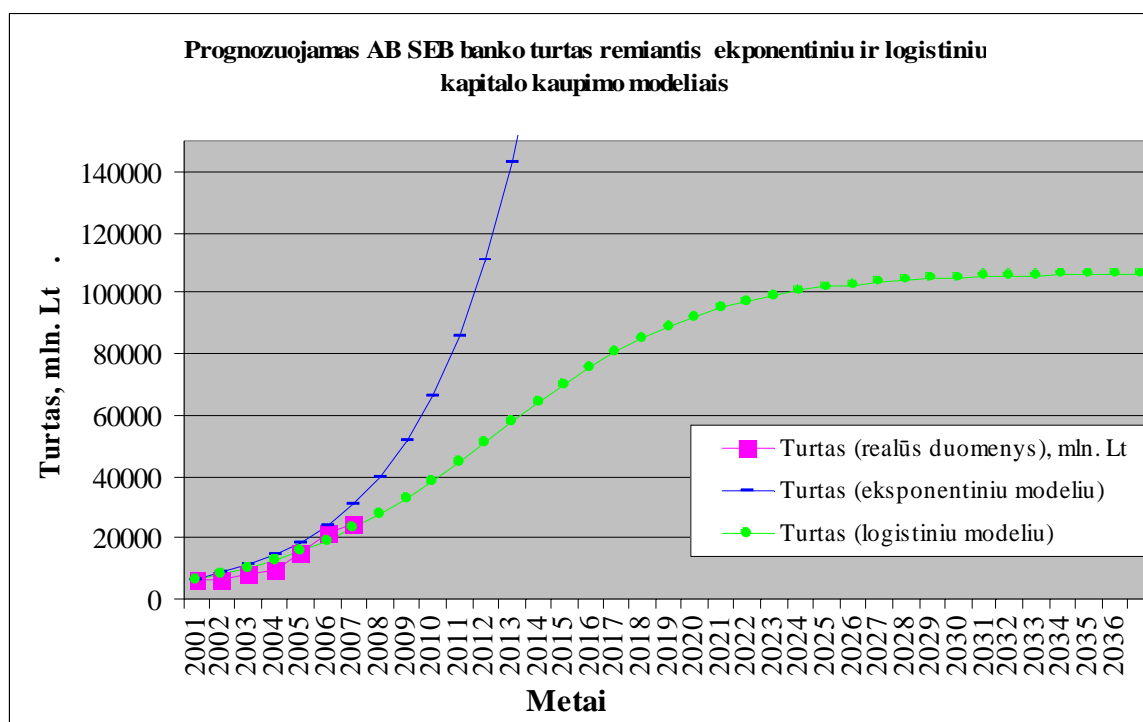
Rastas prognozuojamas AB SEB banko turtas, pasinaudojus eksponentinio ir logistinio kapitalo augimo formulėmis pateiktas 21 lentelėje bei 22 paveikslėlyje.

21 lentelė

Prognozuojamas AB SEB banko turtas apskaičiuotas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Metai	AB SEB banko prognozuojamas turtas (mln. Lt)	
	Eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu	Logistiniu kapitalo kaupimo modeliu
2008	35486,45	27772,82
2009	45166,32	33008,02
2010	57486,64	38746,46
2011	73167,64	44876,13
2012	93126,06	51245,71
2013	118528,67	57677,79
2014	150860,51	63987,94
2015	192011,73	70005,37
2016	244388,03	75590,42
2017	311051,36	80645,45
2018	395898,88	85117,68
2019	503890,82	88995,24
2020	641340,44	92298,81

Šaltinis: sudaryta autorės



22 pav. Prognozuojamas AB SEB banko turtas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Kaip matome iš 22 pav. eksponentinio kapitalo kaupimo modelis pradeda labiau augti, t.y. kreivė stačiai kylo aukštyn, o logistinio kapitalo kaupimo modelio kitimas lėtesnis.

Prognozuojant logistiniu kapitalo kaupimo modeliu, gaunama, kad apie 2025 metus, bus pasiekta maksimali AB SEB banko turto riba, kuri bus apie 110 mlrd. Lt. Apie 25 metus AB SEB banko turtas vis augs, o vėliau turto augimas sulėtės, nes priartės prie maksimalios kapitalo ribos.

Prognozuojant eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu AB SEB banko turtas augs staigiai.

3.5. Logistinio kapitalo kaupimo modelio taikymas AB banko „Hansabankas“ turto prognozavimui

Tyrimui atlikti bus naudojami AB banko „Hansabankas“ turto 2002 – 2007 metų duomenys, kurie pateikti 22 lentelėje.

AB banko „Hansabankas“ turto kitimas 2002 – 2007 metais (kas pusmetį)

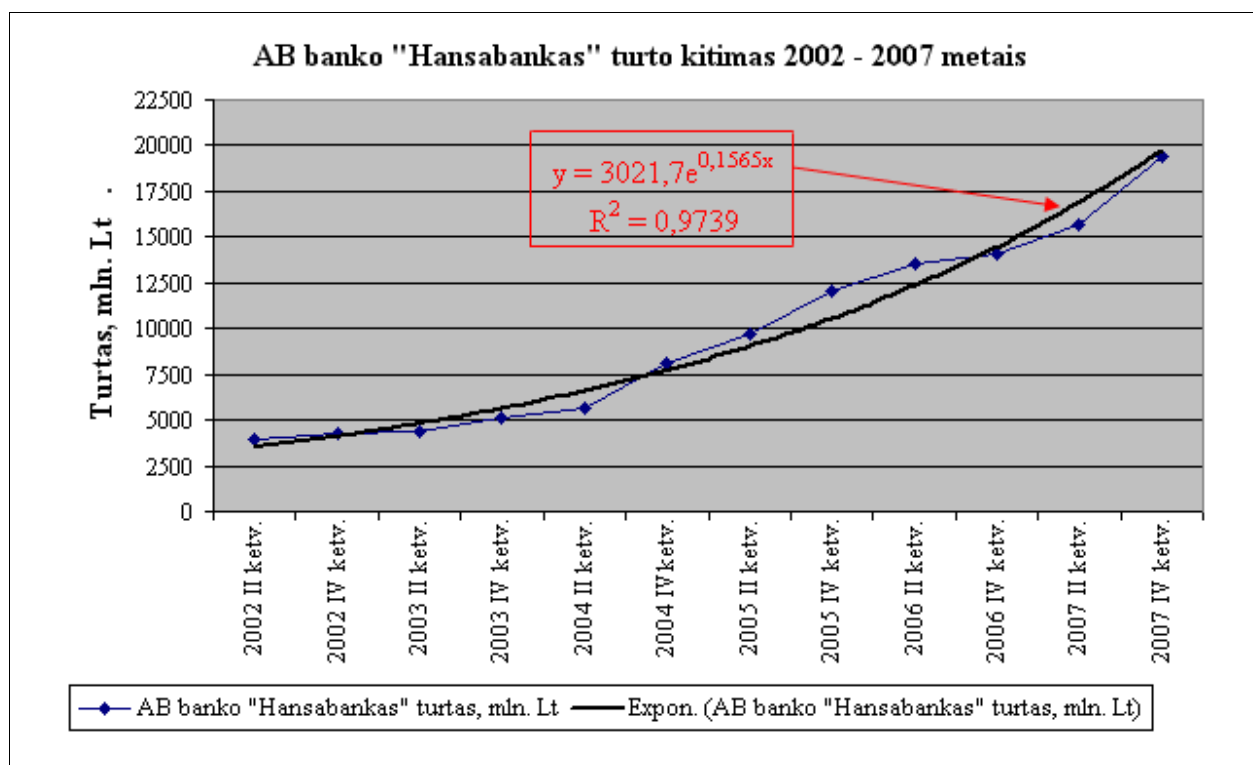
Metai	Turtas, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį, mln. Lt	Pasikeitimas per pusmetį (%)
2002 II ketv.	3902,39	-	-
2002 IV ketv.	4281,23	378,87	9,70
2003 II ketv.	4399,41	118,18	2,76
2003 IV ketv.	5118,26	718,85	16,34
2004 II ketv.	5650,27	532,01	10,39
2004 IV ketv.	8095,36	2445,09	43,27
2005 II ketv.	9674,08	1578,72	19,50
2005 IV ketv.	12098,85	2424,77	25,06
2006 II ketv.	13503,95	1405,10	11,61
2006 IV ketv.	14075,08	571,13	4,23
2007 II ketv.	15677,64	1602,56	11,39
2007 IV ketv.	19390,06	3712,42	23,68

Šaltinis: sudaryta autorės pagal AB SEB banko duomenis

3.5.1. AB banko „Hansabankas“ turto eksponentinės lygties nustatymas

Kaip ir pirmų dviejų tyrimų atveju, eksperimentui atlikti pirmiausiai reikia nustatyti kapitalo pradinę reikšmę K_0 bei rasti kapitalo augimo greitį i . Pradinė kapitalo reikšmė K_0 bus laikoma 2002 metų antro ketvirčio reali akcinio kapitalo reikšmė, kuri lygi 3902,39, t.y. $K_0 = 3902,39$.

EXCEL programinio paketo pagalba, panaudojus turimus AB banko „Hansabankas“ turto duomenis, randame eksponentinę lygtį, kuri yra: $y = 3021,7 \cdot e^{0,1565t}$. Skaičiavimai pateikti 23 paveikslėlyje.



Šaltinis: sudaryta autorės

23 pav. Eksponentinės lygties nustatymas (AB banko „Hansabankas“ turtas)

Iš eksponentinės lygties $y = 3021,7 \cdot e^{0,1565t}$ akivaizdu, kad $i = 0,1565$, taigi, dabar jau galima nustatyti ieškomą kapitalo augimo greitį i_x :

$$i_x = e^{0,1565} - 1,$$

$$i_x = 0,169411.$$

Taigi, eksponentinė lygtis (pagal (9) formulę), remiantis AB banko „Hansabankas“ turto duomenimis, atrodo taip:

$$K = 3902,39 \cdot (1 + 0,169411)^t \tag{27}$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama AB banko „Hansabankas“ turto prognozavimui.

3.5.2. AB banko „Hansabankas“ logistinės lygties nustatymas

Kaip ir pirmuose atliktuose tyrimuose, logistinio modelio koeficientas i (kapitalo augimo greitis) bus imamas 0,169411 bei kapitalo pradinė reikšmė K_0 bus lygi 3902,39, kaip ir eksponentinio modelio atveju. Maksimali ribinė kapitalo reikšmė K_m randama pasinaudojus STATISTICA programiniu paketu:

[Kapitalas= $K_m \cdot 3902,39 \cdot (1+0,169411)^{\text{Metai}} / (K_m + (3902,39 \cdot ((1+0,169411)^{\text{Metai}} - 1)))$] ir gaunama, kad $K_m = 118919,50$.

Kadangi yra nustatyti visi logistinio modelio parametrai, tai remiantis AB banko „Hansabankas“ turto duomenimis sudaroma logistinė lygtis (pagal (9) formulę), kuri atrodo taip:

$$K = \frac{118919,50 \cdot 3902,39 \cdot (1+0,169411)^t}{118919,50 + 3902,39 \cdot ((1+0,169411)^t - 1)} \quad (28)$$

Tolesniuose skyriuose ši formulė yra naudojama AB banko „Hansabankas“ turto prognozavimui.

3.5.3. AB banko „Hansabankas“ turto surastų eksponentinės ir logistinės lygčių testavimas

Buvo nustatyta eksponentinė lygtis ((27) formulė) ir logistinė lygtis ((28) formulė).

23 lentelėje pateikti realūs AB banko „Hansabankas“ turto duomenys bei turto duomenys apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.

23 lentelė

Realūs AB banko „Hansabankas“ turto duomenys bei turto duomenys, apskaičiuoti remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Metai	Periodai (metai)	Realūs turto duomenys (mln. Lt)	Eksponentinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	Logistinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
2002 II ketv.	2	3902,39	3902,39	0,00	3902,39	0,00
2002 IV ketv.	3	4281,23	4563,50	79676,35	4538,27	66069,56
2003 II ketv.	4	4399,41	5336,60	878325,10	5273,01	763176,96
2003 IV ketv.	5	5118,26	6240,68	1259826,66	6120,34	1004164,33
2004 II ketv.	6	5650,27	7297,92	2714750,52	7095,33	2088198,40
2004 IV ketv.	7	8095,36	8534,27	192641,99	8214,33	14153,86
2005 II ketv.	8	9674,08	9980,07	93629,88	9494,82	32134,15
2005 IV ketv.	9	12098,85	11670,81	183218,24	10955,16	1308026,82

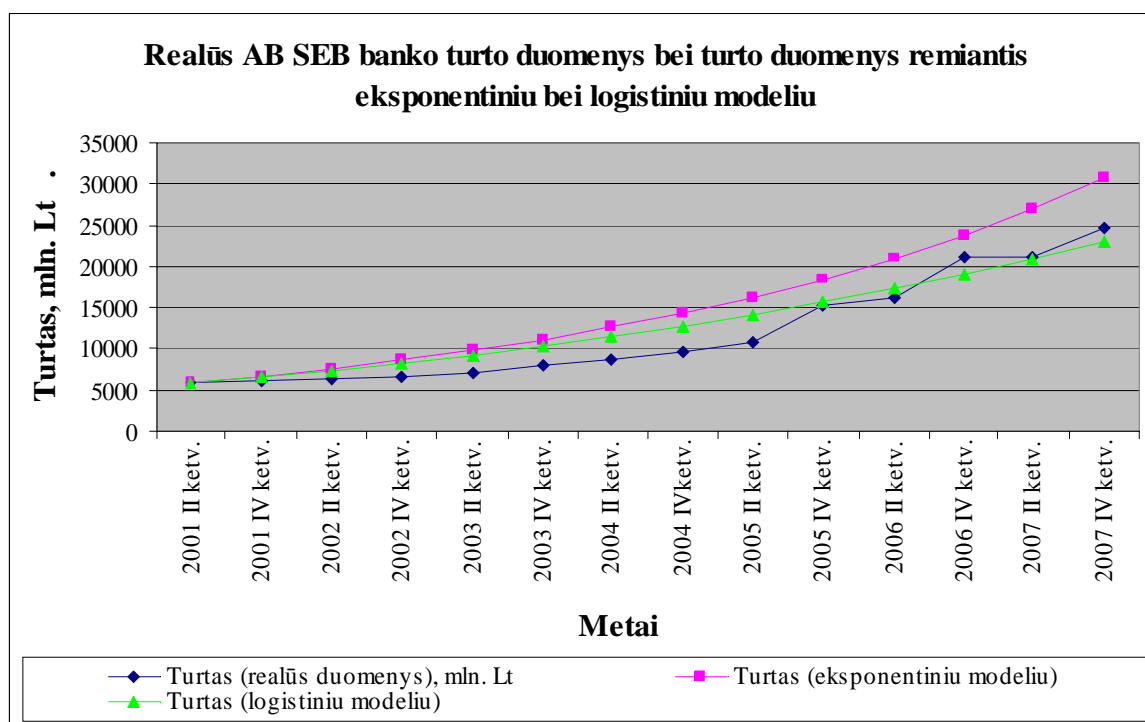
23 lentelės tęsinys

Metai	Periodai (metai)	Realūs turto duomenys (mln. Lt)	EkspONENTINIS modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas	Logistinis modelis (bandymo metu gauti duomenys) (mln. Lt)	Skirtumo nuo realios kvadratas
2006 II ketv.	10	13503,95	13647,97	20741,76	12614,22	791619,47
2006 IV ketv.	11	14075,08	15960,09	3553262,70	14490,81	172831,43
2007 II ketv.	12	15677,64	18663,90	8917748,79	16602,97	856235,61
2007 IV ketv.	13	19390,06	21825,77	5932683,20	18967,08	178912,08
Iš viso:				23826505,19		7275522,67

Šaltinis: sudaryta autorės

Pagal 23 lentelės duomenis, galima spręsti, kad tiksliau AB banko „Hansabankas“ turto reikšmės nustatomos logistinio modelio pagalba – logistinio modelio paklaida (skirtumo nuo realių turto reikšmių kvadratų suma) daug mažesnė už eksponentinio modelio paklaidą.

24 paveikslėlyje pavaizduoti realūs banko „Hansabankas“ turto duomenys bei turto duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu.



Šaltinis: sudaryta autorės

24 pav. Realūs AB banko „Hansabankas“ turto duomenys bei turto duomenys remiantis eksponentiniu bei logistiniu modeliu

Kaip galima spręsti iš 24 pav., labiau realius duomenis atitinka logistinis kapitalo kaupimo modelis.

3.5.4. AB banko „Hansabankas“ turto prognozavimas eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

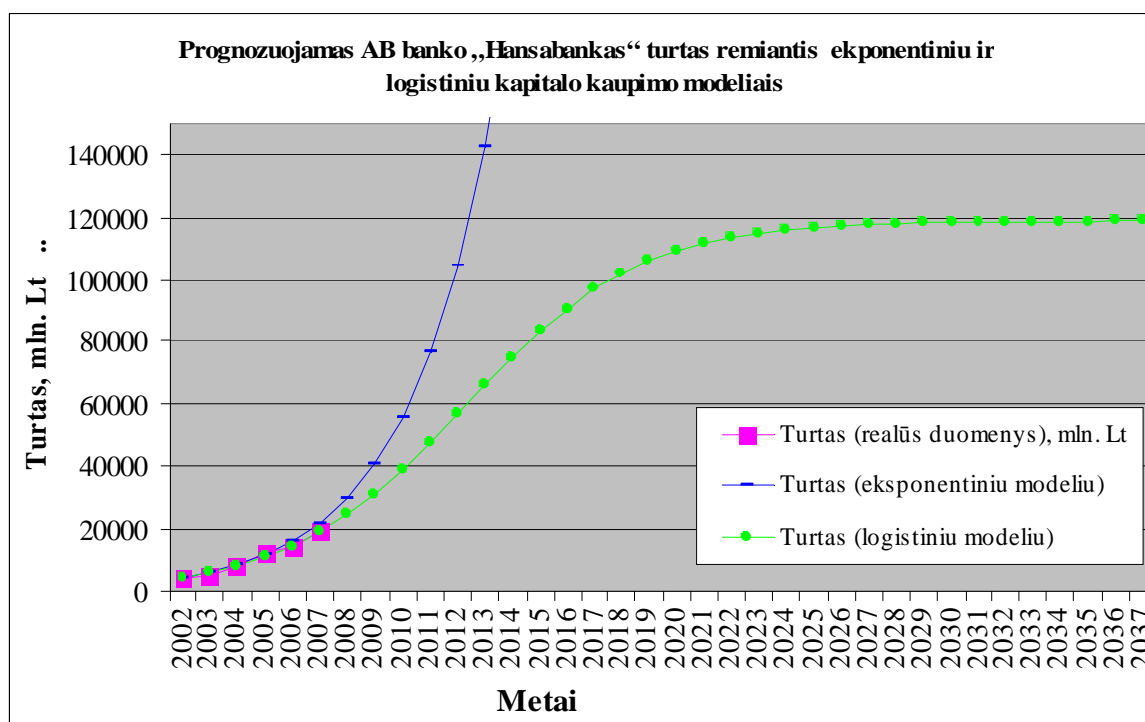
Rastas prognozuojamas AB banko „Hansabankas“ turtas, pasinaudojus eksponentinio ir logistinio kapitalo augimo formulėmis pateiktas 24 lentelėje bei 25 paveikslėlyje.

24 lentelė

Prognozuojamas AB banko „Hansabankas“ turtas apskaičiuotas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Metai	AB banko „Hansabankas“ prognozuojamas turtas (mln. Lt)	
	Eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu	Logistiniu kapitalo kaupimo modeliu
2008	29847,22	24501,66
2009	40816,74	31147,96
2010	55817,79	38855,20
2011	76332,06	47438,78
2012	104385,78	56578,58
2013	142749,86	65856,93
2014	195213,59	74830,45
2015	266958,89	83111,55
2016	365072,18	90429,43
2017	499244,27	96652,47
2018	682727,56	101773,94
2019	933645,02	105876,43
2020	1276780,18	109092,08

Šaltinis: sudaryta autorės



25 pav. Prognozuojamas AB banko „Hansabankas“ turtas remiantis eksponentiniu ir logistiniu kapitalo kaupimo modeliais

Kaip matome iš 25 pav. eksponentinio kapitalo kaupimo modelis pradeda labiau augti, t.y. kreivė stačiai kyla aukštyn, o logistinio kapitalo kaupimo modelio kitimas lėtesnis.

Prognozuojant logistiniu kapitalo kaupimo modeliu, gaunama, kad po 15 - 17 metų, bus pasiekta maksimali AB banko „Hansabankas“ turto riba, kuri bus apie 120 mlrd. Lt. Apie 13 metų AB banko „Hansabankas“ turtas vis augs, o vėliau kapitalo augimas sulėtės, nes priartės prie maksimalios kapitalo ribos.

Prognozuojant eksponentiniu kapitalo kaupimo modeliu AB banko „Hansabankas“ turtas augs staigiai ir jau po 5- 7 metų pasieks bei viršys logistiniu kapitalo kaupimo modeliu suprognozuotą AB banko „Hansabankas“ turta.

3.6. Tyrimo išvados

1. Kadangi logistinis (ribinis) kapitalo kaupimo modelis naudojamas, kai sistema visiškai ar dalinai uždara, o kaupimas tęsiasi sąlyginai ilgą laiką ir dėl ribotų išorinių resursų augimas ima lėtėti, todėl būtų patartina naudoti šį modelį Lietuvos bankų sistemoje, o ne eksponentinį kapitalo kaupimo modelį, kuris tinkamas prognozuoti tol, kol kapitalo augimas yra nevaržomas išorinių veiksnių.
2. Pirmo tyrimo atveju gauta, kad po 25-30 metų, bus pasiekta maksimali LKB kapitalo (aktyvų) riba, kuri sieks 385 mlrd. Lt. LKB kapitalas (aktyvai) augs artimiausius 15 metų, o vėliau kapitalo augimas sulėtės, nes priartės prie maksimalios kapitalo ribos 385,72 mlrd. Lt.
3. Antro tyrimo atveju gauta, kad po 19 - 22 metų, bus pasiekta maksimali LKB akcininkų nuosavybės riba, kuri sieks 27 mlrd. Lt. LKB akcininkų nuosavybė augs artimiausius 15 – 20 metų, o vėliau akcininkų nuosavybė augimas sulėtės, nes priartės prie maksimalios kapitalo ribos 27,19 mlrd. Lt.
4. Trečio tyrimo atveju gauta, kad apie 2036 metus, bus pasiekta maksimali Lietuvos komercinių bankų akcinio kapitalo riba, kuri sieks 25,85 mlrd. Lt.
5. Ketvirto tyrimo atveju gauta, kad apie 2025 metus, bus pasiekta maksimali AB SEB banko turto riba, kuri sieks 106,83 mlrd. Lt.
6. Penkto tyrimo atveju gauta, kad po 15 - 17 metų, bus pasiekta maksimali AB banko „Hansabankas“ turto riba, kuri sieks 118,92 mlrd. Lt.
7. Atlikti penkis tyrimai, leidžia daryti išvadą, kad logistiniai kaupimo modeliai tiksliau atspindi populiacijos (kapitalo) augimo dinamiką ir gali būti taikomi ten, kur reikia įvertinti senkančius išteklius (t.y. buvo patvirtinta iškelta hipotezė, kad logistinis kapitalo kaupimo modelis yra tinkamas nustatyti kapitalo kaupimo tendencijas bei apskaičiuoti maksimalią kapitalo ribą Lietuvos bankų sistemoje). Eksponentinis modelis yra tik atskiras logistinio modelio atvejis.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Eksponentinis kapitalo augimo modelis tinkamas prognozuoti tol, kol kapitalo augimas nevaržomas išorinių veiksnių. Eksponentinio kapitalo augimo greitis yra proporcingas jo paties dydžiui. Kapitalas didėja natūraliai, nes augdamas duoda pagal tą patį principą didėjantį prieaugį.
2. Logistiniame (ribiniame) kapitalo kaupimo modelyje kapitalas paprastai negali gana ilgą laiką didėti vienodu tempu. Didėjantis kapitalas ne tik sutinka išorės pasipriešinimą, bet ir pats sau sudaro konkurenciją. Ypač tai pastebima uždaroje sistemoje, turinčioje konkretaus kapitalo augimui palaikyti reikalingus ribotus išteklius. Padinis kapitalo augimo tempas tokioje sistemoje palaipsniui mažėja, kol pagaliau smarkiai sulėtėja ir visai sustoja.
3. Atlikus eksponentinio ir logistinio (ribinio) kaupimo (būsimųjų verčių) modelių palyginimą, galima teigti, kad pradinis prisotinimo koeficientas S_0 esmingai veikia ribinės funkcijos kitimą. Pavyzdžiui, mažėjant pradinio prisotinimo koeficientui ir esant pastoviam pradiniam kapitalui K_0 šios funkcijos riba didėja.
4. Lietuvos banko 2008 m. balandžio mėnesio duomenimis Lietuvoje veikė 9 Lietuvos banko licenciją turintys komerciniai bankai (AB bankas „Hansabankas“, AB *DnB* *NORD* bankas, AB *SEB* Vilniaus bankas, AB bankas „Snoras“, AB *PAREX* *BANKAS*, AB *Sampo* bankas, AB Šiaulių bankas, AB Ūkio bankas, UAB Medicinos bankas).
5. Darbe pateikiama ne tik teorinė augimo modelių analizė, bet ir tokių modelių praktinio taikymo galimybių įvertinimas. Taikant logistinius kapitalo kaupimo modelį, viena svarbiausių ir problemiškesnių užduočių yra regresijos koeficientų nustatymas.
6. Tyrimui atlikti buvo naudojami statistiniai Lietuvos banko duomenys apie Lietuvos komercinių bankų veiklą, kurie bus naudojami, kad būtų galima atlikti skaičiavimus remiantis eksponentiniu bei logistiniu (ribiniu) kapitalo kaupimo modeliu. Modeliavimas atliekamas pasinaudojus Lietuvos banko statistiniais duomenimis apie Lietuvos komercinių bankų veiklą (bendrą kapitalą (aktyvus), akcinį kapitalą, akcininkų nuosavybę) nuo 1999 metų.
7. Lietuvos komercinių bankų kapitalo (aktyvų), akcinio kapitalo bei akcininkų nuosavybės statistiniai duomenys gerai atitinka logistinį kapitalo kaupimo modelį, todėl, galima teigti, kad kapitalo prognozavimui Lietuvos bankų sistemoje galima naudoti logistinį kapitalo kaupimo modelį.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. MARTINKUS Bronislovas, ŽILINSKAS V. (2001) *Ekonomikos pagrindai*. Kaunas: Technologija. 790 p. ISBN: 9986-13-575-3.
2. POŽĖLIENĖ, Viktorija. (2004) Lietuvos bankų sistemos teisinis reglamentavimas [interaktyvūs]. Kaunas: Lietuvos žemės ūkio universitetas, [žiūrėta 2007 m. gruodžio 18 d.]. Prieiga per internetą: <http://ev.lzuu.lt/mokveikla/SMK_2004/Finansai/Pozeliene_Viktorija.htm>
>
3. Lietuvos smulkaus ir vidutinio verslo plėtros agentūros svetainė. (2007) *Bankai* [interaktyvūs]. [žiūrėta 2007 m. gruodžio 18 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.svv.lt/index.php/lt/29746>>
>
4. DRŪTEIKIENĖ, Greta; MARČINSKAS, Albinas. (2000) Lietuvos bankų įvaizdis ir jo kūrimas. *Pinigų studijos*, Vilnius: Lietuvos bankas, Nr. 4, p. 38-48. ISSN 1392 - 2637.
5. GARBARAVIČIUS, Tomas; KUODIS, Raimondas. (2002) Lietuvos finansų sektoriaus struktūra ir funkcionavimas. *Pinigų studijos*, Vilnius: Lietuvos bankas, Nr. 1, p. 18-47. ISSN 1392 – 2637.
6. ŠADŽIUS, L. (2004) *Lietuvos komercinių bankų ekstensyvi plėtra ir griūtis (1991- 1996 m.)* [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. birželio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lb.lt/lt/leidiniai/pinigu_studijos2004_4/sadzius.pdf>
7. Lietuvos banko svetainė (2008) Kredito įstaigų veiklos Lietuvoje 2008 metų pirmojo ketvričio audituoti rezultatai [interaktyvūs]. [žiūrėta 2008 m. kovo 3 d.]. prieiga per internetą: <<http://www.lb.lt/lt/istaigos/veikla20081.htm>>
8. Lietuvos banko svetainė (2008) *Lietuvos banko metų ataskaita 2007* [interaktyvūs]. [žiūrėta 2008. kovo 3 d.]. prieiga per internetą: <<http://www.lb.lt/lt/leidiniai/ataskaitos/ataskaita2007.pdf>>
9. AB SEB banko svetainė (2008) *Finansinės ataskaitos* [interaktyvūs]. [žiūrėta 2008 m. kovo 3 d.]. prieiga per internetą: <<http://www.seb.lt/lt/wcp/seblt.asp?lang=lt&website=TAB+4>>
10. AB banko „Hansabankas“ svetainė (2008) *Finansinės ataskaitos* [interaktyvūs]. [žiūrėta 2008 m. kovo 3 d.]. prieiga per internetą: <<http://www.hansa.lt/apie189.html>>
11. Lietuvos banko svetainė (2008) *Kredito įstaigų veiklos Lietuvoje 2007 metų audituoti rezultatai* [interaktyvūs]. [žiūrėta 2008. kovo 3 d.]. prieiga per internetą: <<http://www.lb.lt/lt/istaigos/veikla2007.htm>>

12. GIRDZIJAUSKAS, Stasys. (2006) *Logistinė kapitalo valdymo teorija: determinuotieji metodai*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 232 p. ISBN: 9986-19-825-9.
13. GIRDZIJAUSKAS, Stasys. (2005) *Finansinė analizė*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 357 p. ISBN: 9986-19-825-9.
14. SHAROV, Alexei A. (1997) *Exponential model* [interaktyvus]. Blackburg: Virginia Tech's Entomology Department. [žiūrėta 2007 m. spalio 19 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.ento.vt.edu/~sharov/PopEcol/lec5/exp.html> >
15. TOMBERG, Jim; MOORE, Lang; SMITH, David; LIPKIN, Len; BARKER, Bill. (2003) *Population growth models, Part 2: The natural growth model* [interaktyvus]. Durham: Duke university. [žiūrėta 2008 m. sausio 23 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.math.duke.edu/education/postcalc/growth/growth2.html> >
16. WIKI svetainė. (2008). *Exponential growth*. [interaktyvus], [žiūrėta 2007 m. sausio 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_growth >
17. GIRDZIJAUSKAS, Stasys. (2002) *Logistiniai (ribiniai) kaupimo modeliai* [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.leidykla.vu.lt/inetleid/inf-mok/23/str11.html> >
18. SHAROV, Alexei A. (1997) *Logistic model* [interaktyvus]. Blackburg: Virginia Tech's Entomology Department. [žiūrėta 2007 m. spalio 19 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.ento.vt.edu/~sharov/PopEcol/lec5/logist.html> >
19. TOMBERG, Jim; MOORE, Lang; SMITH, David; LIPKIN, Len; BARKER, Bill. (2003) *Population growth models, Part 4: Logistic growth* [interaktyvus]. Durham: Duke university. [žiūrėta 2008 m. sausio 23 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.math.duke.edu/education/postcalc/growth/growth4.html> >
20. WIKI svetainė. (2008). *Logistic regression*. [interaktyvus], [žiūrėta 2007 m. sausio 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/Logistic_regression >
21. BERRYMAN, Alan. A. (1998) *Logistic model*. [interaktyvus]. Pullman: Washington State University. [žiūrėta 2008 m. vasario 13 d.]. Prieiga per internetą: <<http://classes.entom.wsu.edu/543/logistic.htm> >
22. GORDON, Geoff J. (2002) *Logistic regression example*. [interaktyvus]. Pittsburgh: Carnegie Mellon University. [žiūrėta 2008 m. kovo 24 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.cs.cmu.edu/~ggordon/IRLS-example/> >

23. GIRDZIJAUSKAS, Stasys; BOGUSLAUSKAS Vytautas. (2005) The possibilities for the application of the logistic model of accumulation. *Inžinerinė ekonomika*, Kaunas: Technologija, Nr. 1 (41), p. 7-15. ISSN 1392 – 2785.
24. MEYER, Perrin S; AUSUBEL, Jesse H. (1999) Carrying capacity: a model with logistically varying limits. *Technological forecasting and social change*, July, vol 61, no 3, p. 209 – 214.
25. MEYER, Perrin S; YUNG, Jason W; AUSUBEL, Jesse H. (1999) A primer on logistic growth and substitution: the mathematics of the Loglet lab software. *Technological forecasting and social change*, July, vol 61, no 3, p. 247 – 271
26. SHEPHERD, John J.; STOJKOV, L. (2007) *The logistic population model with slowly varying carrying capacity*. Anziam Journal (E), Melbourne: Australian Mathematical Society, p. 492 – 506. ISSN 1446 – 8735.
27. STARKUS, Bangimantas; PASMOKYTĖ, Asta. (2002) *Excel 2000 ir XP versle*. Kaunas: Smaltija. 264 p. ISBN 9986-965-77-2.
28. The Science Education Resource Center. (2006) *Intro to excel for use in introductory geosciences*. [interaktyvus]. Carleton College, [žiūrėta 2008 m. kovo 19 d.]. Prieiga per internetą:
<<http://serc.carleton.edu/files/introgeo/models/mathematical/examples/WrldPopI.pdf>>
29. LOHMANN, Gerritt. (2006) *Mathematical Modelling (2nd lesson)*. [interaktyvus]. Berlin: Alfred – Wegener Institute, [žiūrėta 2008 m. kovo 13 d.]. Prieiga per internetą:
<<http://www.awi.de/index.php?id=377&type=123&L=1&filename=awi.pdf>>
30. SAKALAUSKAS, Virgilijus. (1998) *Statistika su Statistica*. Vilnius: Margi raštai. 226 p. ISBN 9986-09-183-7.
31. ŠARKIŪNAITĖ, Ingrida; SIMUTIS, Rimvydas; GUDAS, Saulius; KRIKŠČIŪNIENĖ, Dalia. (2005) *Metodiniai nurodymai bakalauro ir magistro baigiamiesiems darbams rengti: VU KHF informatikos katedros verslo informatikos ir verslo informacijos sistemų studijų programų studentams*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 47 p. ISBN 9986-19-753-8.

1 PRIEDAS

Paieškos rezultatai paieškos sistemoje tema „Logistinio (ribinio) kapitalo kaupimo modeliai Lietuvos bankų sistemoje“

Puslapio adresas	Aprašymas
GIRDZIJAUSKAS, Stasys. (2002) <i>Logistiniai (ribiniai) kaupimo modeliai</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.leidykla.vu.lt/inetleid/inf-mok/23/str11.html >	Kalba- lietuvių. Straipsnyje gilinamasi į kapitalo augimo spartą, aprašomi ir nagrinėjami įvairūs matematiniai modeliai, tinkami kapitalo augimui prognozuoti. Pateikiami paprasto ir logistinio kaupimo (būsimumų verčių) modeliai.
GIRDZIJAUSKAS S., BOGUSLAUSKAS V. (2005) <i>The possibilities for the application of the logistic model of accumulation</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.ktu.lt/lt/mokslas/zurnalai/inzeko/41/1392-2758-2005-1-41-07.pdf#search=%22Kapitalo%20kaupimo%20logistiniai%20modeliai%22 >	Kalba- anglų. Straipsnyje nagrinėjami logistiniai kaupimo modeliai bei logistinių kaupimo modelių taikymo galimybės.
GIRDZIJAUSKAS S., MOSKALIOVA V. (2005) <i>Finansinių piramidžių stabilumo modeliavimas modeliai</i> , p.158-169 [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.tzc.vu.lt/get.php?f.3121#search=%22Logistinio%20(ribinio)%20kapitalo%20kaupimo%20modeliai%22 >	Kalba- lietuvių. Straipsnyje nagrinėjama finansinė piramidė kaip investicinė bendrovė būsimosios ir dabartinės (diskontavimo) vertės metodais (nustatyta, kad kapitalo kaupimas finansinėse piramidėse susideda iš dviejų fazių). Pateikiama finansinės piramidės sukauptojo kapitalo esamoji vertė ir sukauptojo kapitalo būsimoji vertė bei jos priklausomybė nuo kaupimo trukmės.
BARELLI PAULO (2002) <i>A model of capital accumulation and rent- seeking</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.econ.upenn.edu/Centers/CARESS/CARESSpdf/02-06.pdf#search=%22capital%20accumulation%20model%20%22 >	Kalba- anglų. Straipsnyje pateikiama teorija apie kapitalo kaupimo modelį bei jo pritaikymą.
FERREIRA CAMPOS OMAR (1998) <i>Capital accumulation in the brazilian economy seeking</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://ecen.com/eee9/capacume.htm >	Kalba- anglų. Straipsnyje pateikiamas logistinio kapitalo kaupimo modelio apibrėžimas bei aprašomos šio modelio formulės, kurios naudojamos skaičiavimams. Panaudojus duomenis, atliekama analizė naudojant logistinį kapitalo kaupimo modelį.
НАКОПИЛЕНИЕ ОСНОВНОГО КАПИТАЛА (2004) [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.jur.vslovar.org.ru/9071.html >	Kalba- rusų. Straipsnyje pateikiamas kapitalo kaupimo apibrėžimas bei pateikiamas loginė kapitalo kaupimo schema.
DZIKEVIČIUS AUDRIUS <i>Investicinių projektų efektyvumo vertinimas</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://finansai.tripod.com/vertinimas.htm >	Kalba- lietuvių. Straipsnyje galima rasti informacijos apie pinigų srautus bei apie turimų pinigų perskaičiavimą būsimajam laikotarpiui (kaupimas). Pateikiama būsimosios pinigų vertės formulės.
BAKŠTYS ALBERTAS (2003) <i>Finansų matematika</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.mif.vu.lt/ljmm/kursf/pirm/pirmuzd.pdf#search=%22sukauptoji%20ir%20b%C5%ABsimoji%20kapitalo%20vert%C4%97%22 >	Kalba- lietuvių. Medžiagoje pateikiama informacija apie finansinius skaičiavimus bei pateikiami sukauptų bei būsimumų verčių skaičiavimo pavyzdžiai bei uždaviniai.
WIKIPEDIA <i>Capital accumulation seeking</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://en.wikipedia.org/wiki/Capital_accumulation >	Kalba- anglų. Straipsnyje galima rasti įvairios informacijos apie kapitalo kaupimą, t.y. apie kapitalo kaupimo istoriją, kapitalo kaupimo skirtingas formas bei jo panaudojimą skirtinguose moksluose. Taip pat yra pateiktas Harrod-Domar modelis.

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

<p>[žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: http://www.vsdk.lt/biblioteka/metodiniai_darbai/verslo_planas_meditone_medziaga.pdf#search=%22kapitalo%20b%C5%ABsimoji%20vert%C4%97%22 ></p>	<p>Kalba- lietuvių.</p>
Knygos	
<p>GIRDZIJAUSKAS STASYS <i>Logistinė kapitalo valdymo teorija: determinuoti tieji metodai</i>. Vilniaus universiteto leidykla, 2006 m. 232 p. ISBN: 9986-19-825-9-X [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: http://www.patogupirkti.lt/book/book.asp?ISBN=9986-19-825-9-X ></p>	<p>Kalba- lietuvių. Anotacija: Monografijoje dėstomi pagrindiniai originalios logistinės kapitalo valdymo teorijos principai. Kapitalo valdymas esant ribotiems ištekliams leidžia tiksliau ir teisingiau apskaičiuoti kai kurias finansines operacijas: palūkanas, diskontuoti vertines išraiškas, nustatyti pinigų vertes ir kt. Skiriama mokslo darbuotojams besidomintiems kiekybiniais finansinių operacijų metodais, taip pat universitetų studentams.</p>
<p>GIRDZIJAUSKAS STASYS <i>Finansinė analizė</i>. Vilniaus universiteto leidykla, 2005 m. 356 p. ISBN: 9986-19-825-9 [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.patogupirkti.lt/book/book.asp?ISBN=9986-19-825-9 ></p>	<p>Kalba- lietuvių. Anotacija: Knygoje yra nagrinėjamos kiekybiniais metodais sprendžiamos finansų valdymo problemos. Sprendžiami palūkanų normų nustatymo ir jų ekvivalentumo apskaičiavimo, paskolų padengimo, pinigų srautų, pastoviųjų ir kintamųjų anuitetų, rentos skaičiavimo, vertybinių popierių vertinimo, investicinių projektų analizės ir kiti uždaviniai.</p>
Žurnalai	
<p>CYBERNETICS AND SYSTEMS ANALYSIS (1995) <i>Capital-accumulation model for private commercial activity under inflation</i> [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: http://www.springerlink.com/content/1520833063678663/ ></p>	
<p>DE EKONOMIST (2005) The golden rule of accumulation and the open economy [žiūrėta 2006 m. spalio 1 d.]. Prieiga per internetą: < http://www.springerlink.com/content/q051531n72j14744/ ></p>	

Šaltinis: sudaryta autorės

Paieškos rezultatai duomenų bazėse tema „Logistinio (ribinio) kapitalo kaupimo modeliai Lietuvos bankų sistemoje“

DB pavadinimas	Knygų, straipsnių bibliografinis aprašymas
Kembridžo universiteto duomenų bazė (http://www.lib.cam.ac.uk/InformationServices/datasets.html)	Robinson, Joan <i>The accumulation of capital</i> 440 p. Kalba- anglų.
	Glyn, Andrew <i>Employment growth, structural change and capital accumulation</i> Cambridge: University of Cambridge (1998). Kalba- anglų.
JAV Kongreso biblioteka http://catalog.loc.gov/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?DB=local&PAGE=bbSearch	Taylor, Lester D. <i>Capital, accumulation, and money: an integration of capital, growth, and monetary theory</i> (2000) 265 p. ISBN: 0792377818. Kalba- anglų.
	Bond, Stephen <i>Capital accumulation and growth: a new look at the empirical evidence</i> (2004). Kalba- anglų.
	Margarini M., Piga G. <i>Capital accumulation, productivity and growth: monitoring Italy 2005</i> (2006) 352 p. ISBN: 1403987505. Kalba- anglų.
	Vartiainen Juhana <i>Capital accumulation in a corporatist economy</i> (1992) 177 p. ISBN: 354055467X (Berlin); ISBN: 038755467X (New York). Kalba- anglų.
Rusijos valstybinės mokslinės techninės bibliotekos duomenų bazė (http://www.gpntb.ru/wi/search/rsk.html) Электронный Каталог ГПНТБ России и Сводный каталог	Светлов, С. В. <i>Математическое моделирование процесса влияния налоговой системы на прибыль предприятия и накопление основного капитала</i> (2002) UDK: 658.155.01(043) (автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. экон. Наук). Kalba- rusų.
	Bossone B., Mahajan S., Zahir F. <i>Financial infrastructure, group interests, and capital accumulation: theory, evidence and policy</i> (2003) 34 p. Kalba- anglų.
	Klyuev V. <i>Imperfect capital mobility in an open economy model of capital accumulation</i> (2004) 18 p. Kalba- anglų.
Lietuvos integrali bibliotekų informacijos sistema (http://www.libis.lt/)	IMF working paper. WP/03/24: Financial infrastructure, group interests, and capital accumulation: theory, evidence, and policy / prepared by Biagio Bossone ... [et al.]. - 2003. - 34 p.
	IMF working paper. WP/04/31: Imperfect capital mobility in an open economy model of capital accumulation / prepared by Vladimir Klyuev. - 2004. - 18 p.
	Capital accumulation and resource depletion: a Hartwik Rule counterfactual / Kirk Hamilton, Giovanni Ruta, Liaila Tajibaeva. - Washington: The World Bank, 2005. - [1], 15 p. - (Policy research working paper / The World Bank; 3480)
	IMF working paper. WP/04/207: Evolution of relative price of goods and services in a neoclassical model of capital accumulation / prepared by Vladimir Klyuev. - 2004. - 17 p.
	IMF working paper. WP/05/220: Barriers to capital accumulation and the incidence of child labor / prepared by Richard C. Barnett and Marco A. Espinosa-Vega. - 2005. - 21 p.
KTU bibliotekos duomenų bazė	Milde Georg <i>Pinigai: viskas apie pinigų nuo akcijų iki procentų</i> . Vilnius: Knygų spektras (2002) 127 p. ISBN: 9986-439-09-2

2 PRIEDAS (TĘSINYS)

	Valančiauskas Ramūnas <i>Kaip uždirbti milijoną: investavimo strategija ilgalaikiam investuotojui</i> . Kaunas: Vada (2002) 136 p. ISBN: 9986-481-39-2. Kalba- lietuvių.
VU bibliotekos duomenų bazė (http://lanka.vu.lt ; http://www.mb.vu.lt/)	Maldeikienė Aušra <i>Išmokite skaičiuoti savo pinigus</i> . Vilnius: Tyto alba (2005) 388 p. ISBN: 9986-16-459-1. Kalba- lietuvių. Schafer Bodo <i>Manis, arba Pinigų abėcėlė: žaismingai į sėkmę ir gerovę</i> . Vilnius: Alma littera (2005) 158 p. ISBN: 9955-08-702-1. Kalba- lietuvių. UMI disertacijų DB (http://www.umi.com/hp/Products/Dissertations.html)
UMI disertacijų DB (http://www.umi.com/hp/Products/Dissertations.html)	Rendina, Anna <i>Labor market institutions and capital accumulation: Three essays</i> PhD Columbia University (2005) 153 p. AAT 3188780. Kalba- anglų.

Šaltinis: sudaryta autorės