

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Gintautas GARBANOVAS

BANKO VERTĖS IR RIZIKŲ PORTFELIO SĄVEIKA IR VALDYMAS

DAKTARO DISERTACIJA

SOCIALINIAI MOKSLAI,
EKONOMIKA (04S)



Vilnius LEIDYKLA
TECHNIKA 2010

Disertacija rengta 1999–2010 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.
Disertacija ginama eksternu.

Mokslinis konsultantas

prof. habil. dr. Aleksandras Vytautas RUTKAUSKAS (Vilniaus Gedimino
technikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04S).

VG TU leidyklos TECHNIKA 1805-M mokslo literatūros knyga
<http://leidykla.vgtu.lt>

ISBN 978-9955-28-690-5

© VG TU leidykla TECHNIKA, 2010

© Gintautas Garbanovas, 2010

gintautasg@augrika.lt

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Gintautas GARBANOVAS

**BANK VALUE
AND RISK'S PORTFOLIO
INTERDEPENDENCE
AND MANAGEMENT**

DOCTORAL DISSERTATION

SOCIAL SCIENCES,
ECONOMICS (04S)



Vilnius LEIDYKLA
TECHNIKA 2010

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 1999–2010.

The dissertation is defended as an external work.

Scientific Consultant

Prof Dr Habil Aleksandras Vytautas RUTKAUSKAS (Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Economics – 04S).

Reziumė

Disertacijoje nagrinėjamos banko vertės ir rizikos sąveikos problemos, ginama tezė, kad banko vertė susijusi su banko veiklos rizikų portfelio dėsningai ir kad šią priklausomybę tikslinga matuoti per tikimybės ir patikimumo prizmes imitavimo būdu. Darbe pateikiamas susistemintas požiūris į riziką, jos rūšis, rizikos valdymą išskiriant pinigų srautų rizikos valdymą bei kredito rizikos valdymą atskirai, bei į banko vertę ir banko vertinimo metodologiją, modeliavimą, jų taikymą praktikoje.

Disertacijoje remiantis doktoranto sukurtu banko vertinimo modeliu atliktais tyrimais siekta atspindėti dėsningumą tarp banko vertės ir jo veiklos rizikų portfelio bei apskaičiuoti kiekybinę banko rizikų portfelio išraišką per jo vertę. Be to, siekta pagrįsti sukurto banko vertinimo modelio praktinį naudingumą.

Darbe sprendžiami keli pagrindiniai uždaviniai: remiantis Markovitz'o portfelio teorija, įmonės vertės apskaičiavimo pagal diskontuotus pinigų srautus metodika, „Monte Carlo“ imitavimo metodologija, bei sukurto banko vertės apskaičiavimo modeliu ištirti banko vertės ir rizikų portfelio dėsningumus per tikimybes ir patikimumus, išreiškiant banko veiklos rizikų portfelį kiekybiškai per jo vertę ir akcentuojant banko rizikos ir vertės modeliavimo imituojant galimybes.

Disertaciją sudaro įvadas, keturi skyriai, išvados ir pasiūlymai, literatūros šaltinių sąrašas ir priedai.

Įvadiniamame skyriuje nagrinėjamas problemos aktualumas, formuluojamas darbo tikslas bei uždaviniai, aprašomas mokslinis darbo naujumas, struktūra.

Pirmasis skyrius skirtas kitų mokslininkų tyrimų analizei ir apžvalgai. Jame pateikta rizikos ir rizikos valdymo samprata, rizikos valdymo evoliucijos etapai, rizikos vertės rodiklio pagrindai, likvidumo, veiklos ir teisinės rizikos aspektai.

Antrajame skyriuje pateikiama kredito rizikos sampratos, matavimo ir valdymo problematika, kredito rizikos ir rinkos rizikos integravimas rizikos vertės rodiklyje.

Trečiajame skyriuje pateiktas banko vertės teorinio modeliavimo schema, mokslinėje literatūroje aptariamų panašių tyrimų išvados. Pabaigoje pateikiamas disertacijos tyrime naudojamo banko vertės apskaičiavimo modelio teorinis pagrindimas.

Ketvirtajame skyriuje pristatomi banko vertės priklausomybės nuo rizikos veiksnų modelio galimybės ir gauti rezultatai, pateikiamos išvados.

Disertacijos tema perskaityti 4 pranešimai Lietuvos bei tarptautinėse konferencijose ir paskelbti 7 straipsniai.

Abstract

The main idea of current PhD thesis is the analysis of bank value and risk interdependence, and that bank value is connected with bank activity riskiness on consistent pattern and that this dependency is advisable to measure on probability basis with simulation modeling. In the work are presented systemic view of risk, risk sorts, risk management including cash flow risk management and credit risk management, bank value and valuation methodology, modeling and use in practical tasks.

In the thesis by using author designed bank valuation model and researches author seeking to present regularity between bank value and bank activity riskiness and on probability basis calculate quantitative expression of bank riskiness through bank value. Furthermore, is seeking to ground practical availability of bank value modelling.

In thesis presented a few tasks: with reference on Markowitz portfolio theory, enterprise value calculation with discounted cash flows methodology, Monte Carlo simulation methodology and designed bank value calculation model to research bank value and riskiness regularities on probability basis, with bank activity riskiness definition in terms of bank value probability density function and presenting bank risk and value modeling possibilities.

Thesis includes preface, four chapters, conclusions, references and appendixes.

In preface presented topic relevance, formulated thesis goals and tasks, showed list of authors papers from bank risk and value area, thesis structure.

In first chapter is scientific literature and papers analysis. Here analysed concept of risk and risk management, risk management evolution, basics of value at risk concept, aspects of liquidity, operational and legal risks management.

Second chapter is about credit risk concept, measuring and management problems, integration of credit risk and market risk in to value at risk measure.

In third chapter are presented theoretic scheme of bank valuation, in other papers presented similar researches and conclusions. In final stage are presented theoretic reasoning of in research of thesis used bank valuation model.

In fourth chapter are presented bank value dependance from risk factors model possibilities and derived researches results, conclusions.

The results of the thesis author researches were announced in 4 conferences and were published in 7 papers.

Žymėjimai

Santrumpos

ARIMA – autoregresinis integruotas judantis vidurkis (*angl. – autoregressive integrated moving average*);

BIS – Tarptautinių atsiskaitymų bankas;

BV – banko vertė;

CAPM – portfelio vertinimo modelis (*angl. – capital asset pricing model*);

CaR – skolinimo rizikos vertė (*angl. – credit at risk*);

CFaR, RPS – rizikos pinigų srautas (*angl. – cash flow at risk*);

DDM – dividendų diskontavimo modelis (*angl. – dividend discount model*);

ERM – valiutų keitimo normų mechanizmas (*angl. – exchange-rate mechanism*);

ExVar – išplėsta rizikos vertė (*angl. – extended value at risk*);

G – LPSA augimo tempas;

IRR – vidinė gražos norma (*angl. – internal rate of return*);

KES – kredito ekvivalento suma (*angl. – CEA, credit equivalent amount*);

KMV – kredito rizikos įvertinimo modelis;

LPSA – laisvas pinigų srautas akcininkams;

L-VaR – likvidumo rizikos vertė (*angl. – liquidity-adjusted value at risk*);

NPV – grynoji dabartinė vertė (*angl. – net present value*);

NVPB – nacionalinė vertybinių popierių birža;

PV – dabartinė vertė (*angl. – present value*);

RF – rizikos veiksnys;

RIM – liekančių pajamų metodas (*angl. – residual income model*);

RPS, CFaR – rizikos pinigų srautas (*angl. – cash flow at risk*);

TJF – tikimybės jautrumo funkcija (*angl. – PDF, probability density function*);

TSS – tikėtina skolinimo suma (*angl. – ECE, expected credit exposure*);

TV – tęstinė vertė;

VaR – rizikos vertė (*angl. – value at risk*).

Turinys

IVADAS	1
Problemos formulavimas	1
Darbo aktualumas	2
Tyrimų objektas	3
Darbo tikslas	3
Darbo uždaviniai	4
Tyrimų metodika	4
Darbo mokslinis naujumas	5
Darbo rezultatų praktinė reikšmė	5
Ginamieji teiginiai	6
Darbo rezultatų aprobavimas	6
Disertacijos struktūra	7
ADEKVAČIOS RIZIKOS MATAVIMO PRIEMONĖS. RIZIKOS MATAVIMAS RIZIKOS VERTĖS RODIKLIU	9
1.1. Rizika ir rizikos valdymas	9
1.2. Rizikos valdymo evoliucija	11
1.3. Rizikos vertės pagrindai	17
1.3.1. Skaitinė rizikos vertės išraiška	18
1.3.2. Parametrinė rizikos vertės išraiška	21
1.3.3. Rizikos vertės įvertinimo paklaida	23
1.4. Likvidumo, veiklos ir teisinė rizika	24

1.4.1. Likvidumo rizika	24
1.4.2. Veiklos rizika.....	27
1.4.3. Teisinė rizika	32
1.5. Pinigų srautų rizikos valdymas.....	33
1.6. Pirmojo skyriaus išvados.....	35

KREDITO RIZIKOS MATAVIMO IR VALDYMO METODAI. KREDITO

RIZIKOS MATAVIMAS RIZIKOS VERTE	37
2.1. Kredito rizikos matavimas.....	37
2.1.1. Istorinis kontekstas ir paskutinės tendencijos	38
2.2. Nemokumo rizikos įvertinimas	41
2.3. Susigrąžinimo normos	41
2.4. Skolinimo suma	42
2.4.1. Skolinimo suma kaip atstatymo kaštai	42
2.4.2. Skolinimo rizikos vertė ir nemokumo rizikos vertė	42
2.5. Kredito rizikos valdymas.....	43
2.6. Bazelio komiteto bankų priežiūrai priimtas rekomendacijų rinkinys Basel II (2004 m. ir pratęsimai).....	46
2.6.1. Basel II standartų rinkinio esmė ir tęstinumas	46
2.6.2. Basel II 2004 m. standartai ir rizikos samprata bei valdymas.....	48
2.6.3. Kredito rizikos įvertinimas Basel II standartų rinkinyje	49
2.6.4. Veiklos rizikos įvertinimas Basel II standartų rinkinyje.....	51
2.6.5. Rinkos rizikos įvertinimas Basel II standartų rinkinyje	52
2.7. Rizikų portfelio valdymas	54
2.8. „Monte Carlo“ imitavimo metodas finansuose	58
2.9. Antrojo skyriaus išvados	59

BANKO VERTĖS SKAIČIAVIMO TEORINIS MODELIAVIMAS..... 61

3.1. Verslo vertinimas ir metodologija.....	61
3.2. Banko vertės apskaičiavimo metodai ir būdai.....	66
3.2.1. Banko vertės apskaičiavimo nuosavybės metodas	70
3.3. Tyrime naudojamo banko vertės skaičiavimo modelio teorinis pagrindimas.....	75
3.4. Trečiojo skyriaus išvados	78

BANKO VERTĖS PRIKLAUSOMYBĖS NUO RIZIKOS VEIKSNIŲ TYRIMAS NAUDOJANT BANKO VERTĖS APSKAIČIAVIMO MODELĮ.....81

4.1. Banko vertės imitavimas „Monte Carlo“ metodu	82
4.2. Komercinio banko veiklos rodiklių prognozavimas	88
4.3. Komercinio banko vertės imitavimas „Monte Carlo“ metodu ir rizikos veiksnių įtakos tyrimas	90
4.4. Komercinio banko vertės imitavimas įtraukiant rizikos veiksnių tarpusavio įtakos dimensiją	96
4.5. Modelio priklausomybių ir veiksnių aprašymas, gauti rezultatai	98
4.6. Ketvirtąjo skyriaus išvados	106

BENDROSIOS IŠVADOS	109
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI	113
AUTORIAUS PUBLIKACIJOS DISERTACIJOS TEMA	121
PRIEDAI	122
A priedas. Banko rodikliai, pradiniai prognozavimo modelyje	123
B priedas. Banko balanso prognoziniai rodikliai gauti prognozavimo modeliu	125
C priedas. Banko pelno (n.) ataskaitos prognoziniai rodikliai gauti prognozavimo modeliu	126
D priedas. Banko vertės skirstiniai, gauti vertės skaičiavimo modeliu	127

Contents

INTRODUCTION	1
Formulation of the problem	1
Topicality of the problem	2
Object of the reasearch	3
Aim of the work.....	3
Tasks of the work	4
Methodology of research	4
Scientific novelty	5
Practical value of the work	5
Defended propositions.....	6
Publications	6
The scope of the scientific work.....	7
THE ADEQUATE MEASUREMENT TECHNIQUES OF RISK. RISK MEASUREMENT BY VAR.....	9
1.1. The Risk and Risk Management.....	9
1.2. The evolution of Risk Management	11
1.3. The basics of Value at Risk	17
1.3.1. The numerical Expression of Value at Risk.....	18
1.3.2. The parametric Expression of Value at Risk.....	21

1.3.3. The error measurement of the Value at Risk.....	23
1.4. The Risk of Liquidity, Operational Risk and Legal Risk.....	24
1.4.1. The Liquidity Risk.....	24
1.4.2. The Operational Risk.....	27
1.4.3. The Legal Risk.....	32
1.5. Management of the Cash Flow Risk	33
1.6. The Conclusions of the First Chapter.....	35

CREDIT RISK MEASUREMENT AND MANAGEMENT TECHNIQUES.

CREDIT RISK MEASUREMENT BY VAR	37
2.1. Credit Risk Measurement	37
2.1.1. The Historical Context and Lately Tendencies	38
2.2. The Measurement of Default Risk	41
2.3. The Recovery Rates.....	41
2.4. The Exposure.....	42
2.4.1. The Exposure as Reconstruction Costs	42
2.4.2. The Exposure at Risk and Default at Risk	42
2.5. Credit Risk Management.....	43
2.6. Basel II – an Accord of the Basel Committee on Banking Supervision (2004 and extensions)	46
2.6.1. The Essence and Extensions of Basel II Accords of Standards	46
2.6.2. Basel II 2004. Standards, Risk Conception and Management	48
2.6.3. Basel II 2004. Credit Risk assessment	49
2.6.4. The Measurement of Operational Risk in Basel II Accord of Standards.....	51
2.6.5. The Measurement of Market Risk in Basel II Accord of Standards	52
2.7. Management of Risk Portfolio	54
2.8. “Monte Carlo” Simulation Method in Finance	58
2.9. The Conclusions of the Second Chapter	59

THE THEORETICAL MODELATION OF THE BANK’S VALUE

CALCULATION.....	61
3.1. The Business Valuation and Methodology	61
3.2. The Methods and Means of Bank Value Calculation.....	66
3.2.1. The Shareholder’s Equity Method of Bank Value Calculation.....	70
3.3. The Theoretical Substantiation of the Bank Value Calculation Model that was used in the research.....	75
3.4. The Conclusions of the Third Chapter	78

THE RESEARCH ON THE DEPENDENCE OF BANK VALUE ON RISK FACTORS WITH THE USE OF BANK VALUE CALCULATION MODEL

4.1. The Simulation of Bank Value with “Monte Carlo”	82
4.2. The Forecast of Commercial Bank Activity Indices	88
4.3. The Simulation of Commercial Bank’s Value with the “Monte Carlo” Method and the Research of the Influence of Risk Factors	90

4.4. The Simulation of Commercial Bank's Value with the Integration of Interdependence of Risk Factors	96
4.5. The Description of the Model's Dependencies and the Risks; the Results.....	98
4.6. The Conclusions of the Fourht Chapter	106
GENERAL CONCLUSIONS	109
REFERENCES	113
THE AUTHOR'S PUBLICATIONS ON THE TOPIC	121
APPENDICES	122
App. A. The Bank Indices that were taken as the Initial in the Forecasting Model ..	123
App. B. The Bank's Balance Forecasted Indices received from the Forec. Model ...	125
App. C. The Forecasted Bank's Income Indices received from the Forec. Model	126
App. D. The Bank Value Distributions received from the Value Calc. Model	127

Problemos formulavimas

Sėkmingas rizikos valdymo problemų sprendimas tampa nagrinėjamos veiklos sėkmės garantu. Rizikos valdymo problemos tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje tampa išskirtinio dėmesio objektu tiek plečiant nagrinėjamų rizikų įvairovę, tiek ir plėtojant pažinimo instrumentariją. Paskutinį dešimtmetį itin didelio dėmesio susilaukia rizikos vertės metodika (angl. – *value at risk*, VaR), kurią nagrinėja, atlieka tyrimus, kuria naujas teorijas jos pagrindu viso pasaulio mokslininkai. Rizikos valdymo teorijų klasikais, tokie kaip Markowitz, Merton, Black, Scholes yra gerai žinomi, o jų darbai jau senai tapo išskirtinio dėmesio objektu ne tik moksle, bet ir bankininkystės bei finansų rinkų praktikoje. Rizikos vertės klausimus vieni pirmųjų pradėjo nagrinėti ir toliau tiria K. Dowd, B. Schachter, P. Jorion, R. A. Jarrow, N. Oda, J. Muranaga, J. Bessis ir kt.

Tad bendrai tiriamą problemą galima apibūdinti sekančiais: banko vertės ir banko rizikų tarpusavio priklausomybių atskleidimas bei kiekybinis įvertinimas. Be to, į problemos formuluotę reikia įtraukti banko vertės rizikos kaip integruojančios visas kitas banko rizikas suvokimą ir kiekybinį tyrimą. Tai suponuoja uždavinius, tokius kaip banko vertės nustatymo modelio parengimas ir praktinis jo panaudojimas aukščiau paminėtų problemų sprendimui.

Užsienio mokslininkai tik pastaraisiais metais paskelbė pirmuosius straipsnius apie įmonės vertės ir jos veiklos rizikos veiksnių kintamumo dėsningumą tyrimus. Vokietijos Halle-Wittenberg universiteto mokslininkai L. Schiefner ir R. Schmidt publikavo straipsnį apie akcininkų nuosavybės vertės tyrimo su skirstiniais koncepciją (Schiefner ir Schmidt, 2003). Atliktame tyrime autoriai išskirdami rizikos veiksnius, sukurdami vertės skaičiavimo schemą ir pasinaudodami imitaciniais modeliais nustatė bendrovės grynųjų pinigų srautų dabartinės vertės skirstinius. Tiesa, autoriai apsiribojo tik modelio propagavimu įmonės ar atskiro projekto strategijos įvertinimui ir pateikė jį kaip sprendimų priėmimo modelį (angl. - *decision support system*).

Plačiau atliekami ir verslo vertės tyrimai bei bankų vertės skaičiavimai. Verslo vertės klausimus nagrinėja ir bankų vertės skaičiavimo klausimais diskutuoja T. Copeland, T. Koller, J. Murrin, S. Benninga, O. Sarig, D. Baur, M. Habib, R. Volkart, A. V. Rutkauskas, S. Eiva ir kt.

Rizikos ir vertės sąsajų tyrimai paskutiniu metu tapo labiau dominantys mokslo visuomenę. Rizikos tyrimo ir rizikos valdymo klausimus nagrinėjančių mokslininkų Lietuvoje nėra daug. Rizikos vertės metodologija domisi P. Baršauskas, A. V. Rutkauskas, R. Bagdonienė, R. Rokuižienė. Rizikos valdymo problemas tiria V. Valvonis, M. Jasienė, V. Aleknavičienė. Verslo vertinimo klausimus nagrinėja D. Burkštaitienė, V. Boguslauskas. Statistinės analizės ir įvairius imitavimo modelius naudoja A. V. Rutkauskas, V. Jakštas.

Darbo aktualumas

Šiandien, kai Lietuva jau tapo Europos Sąjungos (ES), Šiaurės Atlanto Aljanso (NATO) ir greitai metu taps Europos pinigų sąjungos (EPS) nare šalies bankininkystės sektorius įgauna naujų bruožų. Pastaraisiais metais bankų pagrindiniai veiklos ir finansinės būklės rodikliai keitėsi reikšmingais skaičiais. Visų pirma tai susiję su Lietuvos ekonomikos sparčiu augimu bei su Lietuvos Respublikos Vyriausybės (LRV) įvykdytu buvusių valstybinių bankų privatizavimu stambiems užsienio bankams. Stambių užsienio bankų atėjimas į Lietuvos finansų rinką su didelėmis investicijomis atliko lemiamą vaidmenį sparčiai besivystančio šalies finansų sektoriaus plėtroje. Šie procesai sąlygojo vis didesnę konkurenciją, palūkanų normų kritimą, kitų įkainių už paslaugas kritimą bei tuo pačiu geresnes sąlygas šalies ekonomikos plėtrai. Nors šiuo metu Lietuvos finansų sektorius yra visiškai privatus ir daugiausia užsienio kapitalo (daugiausia Vakarų Europos šalių įmonių) rankose, tačiau ateinančiais metais vis labiau ir giliau jis bus tapatinamas su Šiaurės Europos finansų rinka ar su visos Europos Sąjungos finansų rinka.

Tačiau kartu ekonomika turi ir nestabilumo galimybę, kad padarytos klaidos ar objektyviai susiformavusios neigiamos tendencijos nesuvaldomai paveikia tiek daugelio ūkio sektorių, tiek daugelio valstybių normaliai susiklosčiusią raidą vienu kartu. Esant vis stipresnei sąveikai tarp finansų sektoriaus ir viso ūkio plėtros, o kartu ir bendrai neigiamų rizikos pasekmių pasireiškimo galimybei, iškyla bendros ūkio ir atskirų jo subjektų plėtros ir rizikos valdymo strategijos sukūrimo problema.

Aštrėjant konkuravimo bankininkystės sektoriuje sąlygoms yra svarbu išnaudoti visus galimus kelius sustiprinti savo pozicijas dirbti sėkmingai rinkoje ir sparčiai augti. Efektyvus rizikos valdymas yra vienas iš būdų kaip padidinti konkurencingumą, mažinti finansines sąnaudas ir didinti banko vertę. Lietuvoje tai gana naujas požiūris į rizikos ir banko vertės sąsajas. Galima teigti, kad iki šiol Lietuvoje banko vertės ir rizikingumo sąveikavimo mechanizmas yra mažai nagrinėtas.

Darbe ginama tezė, kad banko vertė susijusi su banko rizikų portfeliu dėsningai, tad šią priklausomybę tikslinga aprašyti kiekybiškai. Taigi, integruotas banko vertės ir rizikos valdymas – tai efektyvių einamųjų bei strateginių banko valdymo sprendinių priėmimas ir vykdymas siekiant tvarumo garantijų.

Darbe remiamasi sisteminiu požiūriu į riziką, jos rūšis, rizikos valdymą, išskiriant pinigų srautų rizikos valdymą bei kredito rizikos valdymą. Taip pat darbe nagrinėjama banko vertinimo metodologija ir jos taikymas praktikoje.

Tyrimų objektas

Banko vertės formavimosi sąveikoje su banko veikloje atsirandančiomis rizikomis dėsningumai, integruotas vertės ir rizikos procesų valdymas.

Modelių, įgalinančių integruotai nagrinėti banko vertės ir banko rizikos procesus ir sudarančių galimybes kiekybiškai matuoti tų procesų dėsningumus ir priklausomybes, kūrimas ir panaudojimas.

Darbo tikslas

Remiantis rizikų portfelio teorija bei diskontuoto pinigų srauto akcininkams įmonės vertės nustatymo metodika bei pasitelkus „Monte Carlo“ imitavimo metodologiją sukurti banko vertės nustatymo modelį ir jo pagalba kiekybiškai ištirti pagrindines banko verčių ir rizikų tarpusavio priklausomybes ir dėsningumus.

Darbo uždaviniai

Darbo tikslui pasiekti darbe sprendžiami šie uždaviniai:

1. Išanalizuoti mokslinėje literatūroje pateikiamas pagrindines bankų rizikos rūšis, jų valdymo principus.
2. Ištirti mokslinėje literatūroje pateikiamas rizikos vertės metodikos taikymo galimybes.
3. Išanalizuoti mokslinę literatūrą apie kredito rizikos sudedamąsias dalis, jos valdymo principus bei metodus, ištirti kredito rizikos matavimo rizikos vertę galimybes.
4. Išanalizuoti mokslinę literatūrą apie banko vertinimo atsižvelgiant į rizikas principus ir sukurti, parenkant adekvatus prognozavimo metodus, banko vertės skaičiavimo ir prognozavimo modelius.
5. Sukurti banko vertės skaičiavimo modelį, pritaikyti jį tiriant banko vertės ir rizikų portfelio sąryšį ir atlikti tyrimus su šiuo modeliu, išanalizuoti gautus rezultatus.
6. Praktiškai patikrinti banko vertės skaičiavimo modelį remiantis istoriniais veiklos rodikliais ir įvertinti rizikos veiksnių faktinį rizikos laipsnį ankstesniais laikotarpiais.
7. Atlikti vertės ir rizikos veiksnių tarpusavio įtakos tyrimus taikant banko vertės modelį ir išanalizuoti gautus rezultatus.

Tyrimų metodika

Tyrimas buvo vykdomas remiantis pakankamai autonomiškai veikiančių vienos sistemos posistemių sąveikavimo tyrimo metodika, siekiant nukreipti jų sąveikavimą bendrojo sistemos tikslo kryptimi. Konkretizuojant išsakytą principą reikėtų sakyti, kad tyrimas buvo atliktas sisteminės metodologijos principu ir apima rizikos valdymo bei vertės kaip mokslo srities objekto ištyrimą, teorijos formavimą ir plėtrą atsižvelgiant į naujausius rizikos, vertės ir rizikos valdymo teorijos ir praktikos laimėjimus.

Sprendžiant tyrimo užduotis buvo naudojamos ekonomikos, finansų, vadybos, matematikos, statistikos ir kitų mokslo sričių žinios.

Disertacijoje sukurtam banko veiklos rizikos veiksnių nepastovumo įtakos banko vertei nustatymo modeliui taikyti buvo pasirinktas Lietuvoje veikiantis komercinis bankas, naudojama faktinė istorinė, finansinė, empirinė medžiaga ir duomenys.

Disertacijoje nagrinėti ir naudoti šie teoriniai ir praktiniai duomenų šaltiniai: Lietuvos Respublikos įstatymai, Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimai, Lietuvos Banko valdybos patvirtinti norminiai aktai, Lietuvos Respublikos Fi-

nansų ministerijos patvirtinti norminiai aktai, LR statistikos departamento duomenys, Lietuvos Banko duomenys, Tarptautinio atsiskaitymų banko (BIS) ir Bazelio komiteto priimti dokumentai, Lietuvoje veikiančio komercinio banko finansinės atskaitomybės, užsienio šalių ir Lietuvos mokslininkų, analitikų, praktikų darbai ir pranešimai, periodinėje spaudoje publikuoti straipsniai disertacijoje nagrinėjamomis temomis.

Darbo mokslinis naujumas

Mokslinis disertacinio darbo naujumas yra pagrindiniai mokslinio tyrimo rezultatai, pateikiami viešai ginti:

1. Eksperimentiškai įgyvendinta banko vertės ir rizikų integruoto valdymo idėja.
2. Sukurtas ir praktiškai pritaikytas banko finansinių rodiklių prognozavimo, remiantis istoriniais banko veiklos rodikliais, ir banko vertinimo, remiantis prognozuojamais banko veiklos rodikliais, modelis.
3. Sukurtas ir praktiškai pritaikytas banko vertės priklausomybės nuo rizikos veiksnių modelis, kuris leidžia įvertinti atskirų rizikos veiksnių įtaką banko vertei, įvertinant tų veiksnių tarpusavio sąveiką. Šis modelis pritaikomas bet kurio banko vertės skaičiavimui ir jos jautrumo nuo rizikos veiksnių tyrimui.
4. Panaudota inovatyvi jautrumo analizės schema – išnagrinėta banko vertės galimybių skirstinio priklausomybė nuo banko rizikos veiksnių statistinio priklausomumo lygmens.

Tokio pobūdžio moksliniai tyrimai Lietuvoje nepakankamai išplėtoti, ir tai sudaro šio darbo naujumo mokslinę vertę bei tyrimų išskirtinumą.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė

Pateikti teoriniai teiginiai ir sukurtos praktinio jų panaudojimo schemos yra naudotini integruotam banko vertės ir rizikos valdymui, nustatant bendrus banko vertės ir rizikos valdymo tikslus.

Tyrimas leidžia universaliau suprasti banko vertės didinimą kaip pagrindinį veiklos tikslą, bei banko vertės priklausomybę nuo konkrečių banko veiklos rizikos veiksnių, kuriuos galima valdyti, pobūdžio.

Darbe sukurtas banko vertės priklausomybės nuo banko rizikos rodiklių tyrimo modelis leidžia įvertinti konkretaus rizikos veiksnio indėlį į banko vertės didėjimą ar mažėjimą.

Sukurtas banko vertės skaičiavimo modelis tinka bet kurio komercinio banko vertės skaičiavimui ir bet kokio hipotetinio scenarijaus įtakos banko vertės atžvilgiu ištyrimui.

Ginamieji teiginiai

1. Integruotas banko vertės ir rizikos valdymas – tai efektyvių einamųjų banko valdymo sprendinių ir strateginės plėtros tvarumo garantijos prie-laida.
2. Nagrinėjant banko perspektyvas tiek strateginės plėtros, tiek einamųjų sprendinių galimybės turi būti charakterizuojamos pasitelkiant jų efektyvumo, patikimumo ir rizikos charakteristikas.

Darbo rezultatų apibavimas

Disertacijos tema yra atspausdinti 7 moksliniai straipsniai: du – mokslo žurnaluose, referuojamuose Thomson ISI sąrašo duomenų bazėse, vienas – recenzuojamoje tarptautinės konferencijos medžiagoje, trys – kitose tarptautinių ir respublikinių konferencijų medžiagose.

Disertacijoje atliktų tyrimų rezultatai buvo paskelbti devyniose mokslinėse konferencijose Lietuvoje ir užsienyje:

1. Garbanovas, G. Pinigų srautų rizikos valdymas. 2000. VI konferencija „Verslas, vadyba ir studijos 2000“. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
2. Garbanovas, G. 2001. Kredito rizikos valdymas. Konferencija „Verslas, vadyba ir studijos 2001“. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
3. Garbanovas G. 2002. Banko vertinimo modelis ir jo praktinio taikymo problemos. Konferencija „Verslas, vadyba ir studijos 2002“. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
4. Garbanovas, G., Miečinskienė, A. 2006. Bank value riskiness and management. International scientific-practical conference „Business and management“ 2006“. „Enterprise management: diagnosis, strategy, efficiency“.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, keturi skyriai ir rezultatų apibendrinimas. Taip pat yra trys priedai.

Darbo apimtis yra 120 puslapių, neskaitant priedų, tekste panaudotos 31 numeruota formulė, 14 paveikslų ir 9 lentelės. Rašant disertaciją buvo panaudota 148 literatūros šaltiniai.

Adekvačios rizikos matavimo priemonės. Rizikos matavimas rizikos vertės rodikliu

1.1. Rizika ir rizikos valdymas

Visi laisvos rinkos ekonomikos dalyviai žino, kad viskas kinta, ir pokyčiai gali būti žalingi arba naudingi tiems, kuriuos jie veikia. Pokyčių galimybė šiomis sąlygomis lemia, kad yra rizika, t. y. žalos ar pelno galimybė. Dėl šios priežasties rizika (tiksliau žalos rizika) ekonomikoje, o konkrečiai bankininkystėje, yra objektas, kurį reikia valdyti norint sėkmingai vykdyti veiklą.

Profesorius A. V. Rutkauskas rizikos apibrėžimą pateikia kaip nuostolio galimybę, kuri yra susijusi su investuotoju (riziką prisiimančiu subjektu) ir jos dydis yra būtinai susijęs su investuotojo priimtino nuostolio ribos vertinimu, nes vien nuostolio suma arba rizikos veiksnio pokytis gali būti dviejų skirtingų investuotojų vertinama skirtingai (Rutkauskas, 2008). Tad mokslinėje plotmėje dažniausiai kalbama apie neigiamo rezultato galimybės patikimumą (arba tikimybės tankio funkciją su jos trimis reikšmėmis – nuostolio dydis, jo tikimybė ir tikimybės patikimumas).

Dažnai sakoma, kad bankininkystė – tai rizikų valdymas. Bankininkystėje rizikų valdymas nereiškia jų eliminavimo iš banko veiklos, nes tai yra

neįmanoma, bet dėl tos pačios priežasties bankai negali nieko nedaryti ir susitaisyti su dėl rizikos atsirandančia žala kaip su neišvengiamybe. Banko sau keliamas tikslas yra valdyti riziką: pati bankinė organizacija objektyviai pažįsta ir yra numachiusi kokios rizikos vengti, ir koku būdu tai daryti; kokią riziką prisiimti, ir kokiomis sąlygomis. Tai sukuria lygias galimybes konkuruoti bankams tarpusavyje sugebėjimu valdyti riziką su iš to išplaukiančiomis pasekmėmis – arba optimaliai pelningai investuoti ir skolinti, arba patirti nuostolius ir neturėti konkurencinio pranašumo. Bendrus bankų rizikų valdymo klausimus nagrinėja ir tendencijų analizes atlieka daug autorių. (Viale, A.M., Kolari, J.W., et al., 2009, Haselmann, R., Wachtel, P. 2007, Santomero, A., 1997, Nedzveckas, J., Aniūnas, P., 2007)

Pateikiama mokslinės literatūros analizė (Dowd, 1998) leidžia teigti, kad rizikos, su kuriomis susiduria įmonės, ir bankai tame tarpe, gali būti suskirstytos į tokias kategorijas:

Verslo rizika yra rizika būdinga šakai ar rinkai, kurioje veikia įmonė. Jei tai yra bankas jam būdinga finansų rinkos rizika.

Rinkos rizikos yra praradimų galimybės, atsirandančios dėl nepalankių rinkos kainų (akcijų kainos) ar normų (palūkanų normos ar valiutos kurso) pokyčių. Rinkos rizika gali būti suskirstyta į palūkanų normos, kapitalo kainos, valiutos keitimo kurso rizikas ir prekės kainos riziką, priklausančią nuo to ar rizikos veiksnys yra palūkanų norma, akcijos kaina, ar kas nors kitas.

Kredito rizika yra žalos rizika, atsirandanti dėl kitos šalies nemokumo galimybės.

Likvidumo rizika yra rizika, atsirandanti dėl turimo turto likvidavimo (t.y. pavertimo pinigais, pardavimo) kaštų.

Veiklos rizika (angl. – *operational risk*) atsiranda dėl vidinių sistemų gedimų ar žmonių, dirbančių su jomis, klaidų. Veiklos rizika gali būti labai maža ir labai didelė, kritinė.

Teisinė rizika atsiranda kai yra tikimybė, jog bus neįmanoma trečią šalį priversti vykdyti sutartinius įsipareigojimus. Susiduriama su teisine rizika, kai pasirašoma sutartis su kita šalimi, nežinant ar bus įvykdyti kontraktiniai įsipareigojimai, jei kita šalis tampa nemokia. (Dowd, 1998)

Banko vadovybė sprendžia kokios rizikos rūšies neprisiimti, o kokią rizikos rūšį galima prisiimti, ir koku dydžiu, siekia įvertinti prisiimamą riziką ir pritaikyti apsisaugojimo priemones būtent tai rizikai, kurią prisiėmė.

Rizikos valdymo teorija ir praktika išsivystė per paskutinius tris dešimtmečius. Teorija buvo išvystyta iki tokio lygio, kur rizikos valdymas laikomas atskira finansų teorijos dalimi. „Ši sritis pritraukė daug intelektualaus potencialo, ne tik finansų specialistų, bet ir specialistų iš kitų sričių, besidominčių rizikos valdymu.“ (Hakenes, H. 2003, Bessis, Dowd, 1998)

Praktinis rizikos valdymo pasikeitimas yra esminis. Du veiksniai lėmė šį pasikeitimą labiausiai. Vienas veiksnys – tai naujos teorijos išvystymas ir spartus jos praktinis pritaikymas. 1970 m. vykęs spartus Black-Scholes opciono įkainojimo modelio (Merton, 1974), kaip praktinio instrumento, įsisavinimas yra šio proceso pavyzdys, nes Black-Scholes metodika yra masiškai diegiama kompiuteriuose, kuriuos naudoja finansų profesionalai savo versle. Už mokslinius laimėjimus opcijų įvertinimo srityje Scholes ir Merton 1997 m. gavo Nobelio premiją. Ši metodika remiasi Brauno dalelės difuzijos teorija, kurią 1905 m. paskelbė A. Einšteinas. Investicinių portfelių valdytojai naudoja opcijų įkainojimo metodiką vertindami alternatyvas, o taip pat ir tam, kad padėtų apsaugoti nuo įvairių rizikos rūšių. Dar vėlesnis šio proceso pavyzdys yra Heath-Jarrow-Morton principų analizuojant fiksuotų pajamų vertybinius popierius ir skirtingus jų išvestinius instrumentus diegimas praktikoje. „Tyrimas apie tai buvo išspausdintas 1990 m. ir greitai tapo standartu. Heath-Jarrow-Morton modelis leidžia finansų profesionalams įkainuoti fiksuotų pajamų vertybinius popierius ir apskaičiuoti jiems skirtus apsisaugojimo metodus – išvestinių priemonių kainas. Šis modelis daug sudėtingesnis už Black-Scholes modelį, bet viskas ko reikia naudojant jį yra pakankamo galingumo kompiuteris ir žinojimas kaip įvesti reikalingus parametrus bei interpretuoti gautus rezultatus.“ (Dowd, 1998)

Neatpažįstamai rizikos valdymą pakeitė rizikos vertės (VaR – angl. *Value at risk*) metodologijos išplėtojimas. Rizikos vertės metodas pirmiausia buvo pritaikytas rinkos rizikos įvertinimui. Be to jis gali būti naudojamas priimant investicinius sprendimus, pritaikant laukiamas pajamas prie rizikos; taip pat gali teikti informaciją vertinant investicinius sprendimus po investavimo, tai naudinga kuriant vadybininkų ir prekybininkų atlyginimo taisykles; rizikos vertės metodika tinkama ir integruotame rizikos valdyme apimant visą verslo organizaciją; jos įkūnijama logika leidžia sustiprinti kontrolės sistemas naujais principais, dėl ko jos yra atsparesnės klaidoms. Rizikos vertės metodika yra išplėsta (ExVaR – angl. *Extended Value at Risk*, liet. - išplėsta rizikos vertė) ir naudojama įvertinant ir valdant kitas rizikas, įskaitant likvidumo riziką, kredito riziką, pinigų srautų riziką ir netgi kai kurias veiklos ir teisines rizikas (Oda ir Muranaga, 1997). Kaip teigiama, „rizikos vertės metodologija pateikia visiškai naują požiūrį į visos institucijos rizikos valdymą bendrai, dėl kurio pilno praktinio įdiegimo dar turi būti atliekami sekantys tiriamieji darbai.“ (Dowd, 1998).

1.2. Rizikos valdymo evoliucija

Nepastovi ekonominės veiklos aplinka yra kertinė priežastis atsirasti rizikai ir rizikos valdymui apskritai. Kaip teigia Dowd, 1998, „akivaizdžiausias veiksnys – aukštas aplinkos, kurioje veikia firma nestabilumas, kuris pasireiškia per valiū-

tos kurso nestabilumą, palūkanų normų nepastovumą, vertybinių popierių rinkų nepastovumą, informacinių technologijų vystymąsi, globalizaciją.“

Valiutos kurso nestabilumas. Valiutos kursas buvo nestabilus nuo Bretton Woods (fiksauto valiutos kurso sistema) sistemos žlugimo 1970 m. Atsitiktinio valiutos kurso pokyčio galimybė vedė prie staigių ir reikšmingų valiutos kurso svyravimų. Be to, didelių valiutos kurso pasikeitimų buvo dėl atskirų valstybių monetarinės politikos pokyčių, pavyzdžiui tokių kaip 1979–1981 m. buvusio aukšto svarų sterlingo kurso dėl griežtos Jungtinės Karalystės monetarinės politikos, vykdytos tuo metu naujos M.Thatcher administracijos. Įmonės turėjo susitaikyti su visą laiką egzistuojančia ir gan nemaža valiutos kurso rizika.

Palūkanų normos nestabilumas. Dideli palūkanų normos svyravimai turi įtakos finansavimo kaštams, bendriems pinigų srautams ir turto vertei. Palūkanų norma žymiai pakilo išsivysčiusiose šalyse 1970 m. viduryje, labiausiai dėl vykdytos infliacinės monetarinės politikos. „Palūkanų normos JAV ir Jungtinėje Karalystėje smarkiai išaugo 1979 m., pasiekė viršūnę 1981 m., ir palaipsniui grįžo į pradinę padėtį. Jungtinėje Karalystėje 1980 m. pabaigoje palūkanų norma vėl pakilo (taip pat ir 1990 m. pradžioje), po to staigiai nukrito po svoro sterlingo išmetimo iš ERM 1992 m. JAV palūkanų norma kilo ir krito tris kartus nuo 1983 m. ir paskutinis didesnis pakilimas 1994 m. lėmė 1,5 trilijono JAV dolerių nuostolių dėl į akcijas investuoto kapitalo, o taip pat ir į fiksuotų pajamų vertybinius popierius.“ (Jorion, 1996) Šiuo metu taip pat pastebimas ryškus palūkanų normų mažėjimas pagrindinėse finansų biržose. Labiausiai tai įtakoja JAV dolerio kritimas ir Federalinės rezervų sistemos bandymas stabdyti infliaciją bei gerinti kitus makroekonominis rodiklius mažinant palūkanas tarpbankinėje rinkoje JAV doleriais nominuotiems išdo skolos vertybiniais popieriams ir kitiems tarpbankiniams instrumentams.

Vertybinių popierių rinkos nepastovumas. Vertybinių popierių rinkos taip pat yra ypač nepastovios. „Vertybinių popierių kainos žymiai pakilo 1970 m. pradžioje per infliacijos bumą, ir žymiai nukrito truputį vėliau. Atsigavusios VP rinkos 1980 m. pradžioje vėl patyrė nuosmukį, o 1987 m. pradžioje pasiekė pakilimo viršūnę. Tų pačių metų spalio 19 d. smarkiai nukrito visame pasaulyje. JAV vertybinių popierių kainos 1987 m. nukrito 23%, tai lėmė 1 trilijoną investuoto į akcijas kapitalo praradimą. Daugelyje šalių akcijų rinka atsigavo ir kilo iki 1997 m. Japonijoje vertybinių popierių kainos nukrito daugiau kaip 50% nuo 1989 iki 1991 m., tai lėmė 2,7 trilijonų dol. bendrą nuostolį.“ (Jorion, 1996)

Kiti nestabilumo šaltiniai. Per laikotarpį nuo 1970 m. iki šių dienų buvo pastebėti ir kiti nestabilumo šaltiniai. 1973–74 m. naftos kaina kilo, o 1979 m. smarkiai krito. Kitų strateginių prekių rinkoje taip pat reiškėsi nestabilumas. Buvo drastiškų pokyčių teisinėje ir finansinių paslaugų veiklos reguliavimo srityje, ofšorinės bankininkystės, finansinių paslaugų ekonomikos šakos masinė transformacija ir globalizacija, kuri pasireiškė kaip barjerų išnykimas tarp skirtingas

finansines paslaugas teikiančių firmų ir naujų institucijų, vykdančių veiklą daugiau nei dvejose šalyse atsiradimu. Išaugo pasaulinė prekyba ir iš esmės pasikeitė prekybos metodai, įvyko dideli pokyčiai prekybos politikoje, taip pat šiame periode įvyko svarbiausi prekybos karai. Žinoma buvo ir kitų istorinės reikšmės pokyčių: TSRS žlugimas, ES išsiplėtimas, Kinijos ir Indijos virtimas stambiomis ekonominėmis jėgomis, Azijos tigrų pasirodymas. (Dowd, 1998)

Galima teigti, kad Lietuvoje laisvos rinkos ekonomika pradėta atkurti tik nuo nepriklausomybės paskelbimo 1990 m. kovo 11 d. Per šį laikotarpį iki šių dienų Lietuvos rinkoje įvyko daug sukrėtimų, kurių dauguma buvo sisteminio pobūdžio – laikini piniginiai vienetai, infliacija, „dolerizacija“, šešėlinės rinkos plėtra, savos valiutos įvedimas, bankų krizė, Rusijos krizė. Šie įvykiai iš esmės įtakojo rizikos valdymo svarbos supratimą Lietuvos ūkyje. Pastaraisiais metais ir po įstojimo į Europos Sąjungą Lietuvos bankinė sistema yra patikima dėl valstybinių bankų privatizavimo vakarų finansinėms institucijoms bei aukšto Lietuvos banko priežiūros funkcijos kokybinio lygio.

Darbe analizuojamai temai svarbiame laikotarpyje nuo 1970 m. vyko visą visuomenę palietęs reiškinys – tai informacinių technologijų plėtra bei komunikacijų spartus tobulėjimas. Veiksny, prisidėjęs prie rizikos valdymo vystymosi, yra sparti informacinių technologijų pažanga. Informacinių technologijų tobulinimas leido padidinti skaičiavimų galią ir greitį, o tai reiškia, kad naudotinos naujos technologijos sudėtingų problemų sprendimui, pavyzdžiui imitavimo metodai. Pokyčiai skaičiavimo greityje leidžia naudojamas technikas pritaikyti praktikoje, kur dažnai reikia gauti atsakymus labai greitai.

Technologinis progresas lėmė informacinių technologijų kaštų kritimą 25-30% per metus, paskutinius 30 metų. Cituojant Guldimmann'ą: „Dauguma žmonių žino, jog technologijų kaštai stipriai sumažėjo, bet nedaugelis suvokia koks buvo status ir nepertraukiamas kritimas, ypač įrangos ir duomenų perdavimo srityse. Pavyzdžiui 1965 m. saugoti vieną megabaitą informacijos (maždaug Wall Street žurnalas) operatyvioje atmintyje kainavo 100 000 JAV dolerių. Šiandien kainuoja 20 JAV dolerių, 2005 m. kainuos mažiau nei 1 JAV dolerį. Elektroninės informacijos perdavimo kaštai sumažėjo dar labiau. 1975 m. 1 megabaitą informacijos nusiųsti iš Niujorko į Tokiją kainavo apie 10 000 JAV dolerių. Šiandien – 5 JAV doleriai, 2005 m. tikimasi, jog kainuos 0,01 JAV dolerių. Procesoriaus, atliekančio 1 milijoną operacijų per sekundę, kaina nukrito nuo 1 milijono JAV dolerių 1965 m. iki 1,50 JAV dolerių šiandien. 2005 m. laukiama, jog kaina bus keli centai. (visi skaičiai pateikti įvertinus infliaciją.)“ (Guldimmann, 1996). Šie kainų kritimai padarė naujas technologijas ekonomiškai (ne tik techniškai) prieinamas. Skaičiavimo galios patobulinimai, skaičiavimo greičio padidinimas, kaštų sumažinimas pakeitė ir technologijas, naudojamas rizikos valdyme. Galimybė atlikti itin greitus skaičiavimus suteikia naujas galimybes vertinant ir valdant riziką.

Kitas veiksnys, turėjęs įtakos rizikos valdymo transformavimuisi, yra didelis prekybos pagyvėjimas nuo 1960 m. pabaigos. „Niujorko vertybinių popierių biržoje vidutinis parduotų akcijų skaičius per dieną išaugo nuo 3,5 milijono 1970 m. iki 40 milijonų 1990 m. Kitų šalių biržų aktyvumas padidėjo dar labiau, nuo kelių milijonų dol. per dieną 1965 m. iki daugiau nei trilijono dol. per dieną 1996 m.“ (Guldimann, 1996).

Be pačios prekybos apimčių augimo, padaugėjo įvairių priemonių, pardavinėtų pastaraisiais 20 metų, sparčiai išaugo ir prekyba jais. Nauji instrumentai buvo sukurti Europos rinkose ir dažniausiai naujai atsirandančiose rytų Europos finansinėse rinkose, Kinijoje, Lotynų Amerikoje, Rusijoje ir kitur. Nauji instrumentai atsirado ir turtui, kuris anksčiau buvo laikomas nelikvidžiu, tokiu kaip užstatai, vartotojo paskolos, komercinių ir industrinių bankų paskolos. Šios rinkos labai išsiplėtė nuo 1980 m. pradžios.

Taip pat vystėsi ir išvestiniai sandoriai bei augo prekyba jais. Trumpai galima pažymėti, kad išvestiniai sandoriai yra tokie sandoriai, kurių vertė ar pelnas priklauso nuo kito turto. Jie gali būti klasifikuojami priklausomai nuo: a) sutarties tipo, b) turto tipo, c) galimybės prekiauti šiais sandoriais organizuotose biržose ar tai yra vienetiniai sandoriai, sudaryti pagal individualų poreikį. (Dale, 1996). Šių sandorių išleidimo ir prekybos jais augimas buvo fenomenalus. Iki 1972 m. vieninteliai išvestiniai sandoriai buvo konkrečios strateginės prekės fjučerai, išankstiniai sandoriai. 1972 m. gegužės mėn. Čikagos Komercijos Birža pradėjo prekiauti užsienio valiutos fjučeriais, ir 1973 m. Čikagos Valdybos Opcionų Birža pradėjo prekiauti nuosavybės pareikalavimo opcionais. Vyriausybinių obligacijų fjučerai buvo pristatyti 1975 m., didelis kiekis kitų finansinių išvestinių sandorių buvo įvesta sekančiais metais. Šiuo metu yra didelė įvairovė išvestinių priemonių rūšių, kuriais prekiaujama specializuotose biržose arba individualiai su klientu. Tai apima apsikeitimo sandorius (šiuo metu naudojama daug palūkanų normų apsikeitimo sandorių, užsienio valiutos apsikeitimo sandorių, nuosavybės pasikeitimo sandorių rūšių), daug skirtingų ateities sandorių (prekių ateities sandorių, palūkanų normų ateities sandorių, biržų indeksų ateities sandorių) rūšių, daug skirtingų pasirinkimo sandorių (Amerikos ir Europos pirkimo ir pardavimo pasirinkimo sandorių, Azijos pasirinkimo sandorių, barjerinių pasirinkimo sandorių, binarinių pasirinkimo sandorių, kredito pasirinkimo sandorių, valiutos pasirinkimo sandorių, cilindro pasirinkimo sandorių, indeksų pasirinkimo sandorių, kvanto pasirinkimo sandorių) rūšių.

Šiuo metu komerciniuose bankuose rizika valdoma trimis pagrindiniais metodais: nustatant kapitalo pakankumą, diversifikuojant investicijas, pasirenkant kuo mažiau rizikingesnius projektų finansavimo kelius (pavyzdžiui, išduodamos paskolos, o ne perkamos akcijos). (Habib, 2003) Jis teigia, kad šie trys keliai valdyti rizikas yra naudojami senai. Paskutiniu metu atsiranda metodai, kuriais siekiama tam pačiam kapitalo lygiui prisiimti kuo daugiau ir didesnių

rizikų taip didinant pelningumą. Tad paklausą tenkino daugiau rinkos dalyvių, pasiruošusių priimti daugelį komercinių bankų sutinkamų rizikų už tai gaunant pajamas, tuo pačiu suteikiant bankams galimybę sumažinti kapitalo poreikį. Toku būdu komerciniams bankams iš pagrindinių trijų rizikos valdymo funkcijų – įvertinti, priimti ir kontroliuoti – lieka tik įvertinimas ir kontrolė. Autorius teigia, kad toks funkcijų pasiskirstymas turi būti sėkmingas, tačiau iškyla daug klausimų ir spęstinių problemų, susijusių, pavyzdžiui, su kredito kortelių ar vartotojiškų paskolų rizikų kontrole, kaip ir daug kitų įvairių investicijų rušių, turint omenyje rizikų prisiėmimo funkcijos perkėlimą ant kitų finansinių institucijų. Sėkmė šia kryptimi gali reikšmingai sumažinti komercinių bankų prisiimamas rizikas, ir suteiks pagrindą tolimesniems moksliniams tyrimams. (Habib, 2003)

Kai kurie autoriai (pvz., Alexander, 2003, Bauer, W., Ryser, M. 2004) aptaria pasaulines pokyčių tendencijas finansų rinkose, kurios turi įtakos rizikos valdymui organizacijos lygmenyje. Galima lengvai identifikuoti tris pagrindines tendencijas, pastebėtas finansų rinkose per paskutinius dešimtmečius, t.y. kapitalo srautų ir finansinių operacijų dereguliacija; didėjantis bankų ir kitų verslo organizacijų priežiūros lygis; ir technologiniai pasiekimai. Šie teiginiai pagrindžiami sekančiais faktais ir interpretavimais:

1. Kapitalo srautų ir finansinių operacijų apimtys smarkiai didėjo: dešimtmetyje tarp 1950 m. ir 1960 m. buvo Bretton-Woods konvertavimo sistema, pagal kurią net gi ir svarbiausių valiutų konvertabilumas buvo griežtai ribojamas. Šiuo metu finansinių paslaugų, teikiamų finansinių institucijų, spektras išsiplėtė tiek, kad bankai siūlo draudimo paslaugas, o draudimo bendrovės dirba su tam tikromis išvestinėmis priemonėmis.
2. Bankinės veiklos reguliavimas didėjo palaipsniui: pirmiausia Bazelio komiteto sprendimu buvo įvesti apribojimai kredito rizikos lygiui (1988 m.), po to sekė apribojimai rinkos rizikai (1996 m.) o šiuo metu apribojimai ir veiklos rizikai (nuo 2004 m.).
3. Informacinių technologijų staigi plėtra (aprašyta ankstesnėse pas-traipose).

Šios tendencijos buvo keletas iš veiksmų, lėmusių finansinių institucijų pagrindinius tolesnės plėtros uždavinius, kurie formuluojami sekančiai:

- patikimas ekonominio kapitalo agregavimas, apimantis visas verslo dalis ir visas pagrindines rizikos kategorijas;
- rizikos valdymo proceso plėtra siekiant apimti naujus rizikos tipus.

Dereguliacija finansų rinkose sąlygojo universalių finansinių institucijų formavimąsi, kurios teikė draudimo, turto valdymo, bankininkystės paslaugas. Finansinių paslaugų koncentravimąsi įtakojo ir didesnė konkurencija, informacinių technologijų plėtra. Toks visų finansinių paslaugų teikimo apjungimas į dideles ir sudėtingas bankines organizacijas sąlygojo poreikį valdyti visos organizacijos

bendrą riziką. Iš čia poreikis apskaičiuoti bendrą agreguotą organizacijos ekonominį kapitalą (ar jo poreikį), apimančią visas bankinės organizacijos dalis ir pagrindines rizikų rūšis.

Finansų rinkų plėtra sąlygoja ir tokių rizikos tipų kaip sisteminė rizika, veiklos rizika ir verslo rizika, svarbos didėjimą. Iš esmės, sisteminė, veiklos ir verslo rizikos tampa santykinai svarbesnės lyginant su tradicinėmis rinkos ir kredito rizikomis.

Finansų srityje rizikos valdymas turi savo plėtros tendencijas, kurios grindžiamos tikėtiniais pokyčiais ateityje. Kaip teigiama Bazelio komiteto dokumente „Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk“ (July 2004), rizikos valdymas susideda iš keturių dalių: identifikavimo, įvertinimo, monitoringo ir kontrolės. (Konsultaciniame Bazelio komiteto dokumente „Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk“ (2005 September), teigiama, kad patikima sistema turi atlikti rizikos matavimą, monitoringą, kontrolę ir atskaitomumą). Finansinių rizikų valdymo kitimo procesai įtakojami pokyčių finansų rinkose. (Alexander, 2003) Pateikiami pagrindinių rizikos valdymo sudėtinių dalių plėtros artimiausiais 20 metų įvertinimai.

Finansinių rizikų identifikavimas keisis naujų rizikos rūšių kryptimi, kadangi šios naujos rizikų rūšys turės vis didesnę įtaką. Finansinių rinkų priežiūros institucijų veikloje yra išskirtos trys pagrindinės rizikų rūšys, t.y. rinkos, kredito ir veiklos rizikos. Tačiau tai nėra visa apimantis rizikų supratimas, o ir ribos tarp atskirų rizikos rūšių tampa mažiau ryškios (iš tikrųjų visos rizikos yra „veiklos“ rizikos). Egzistuoja požiūris, kad ateityje mažės pastangos paskirstyti atsiradusius nuostolius tarp skirtingų rizikų rūšių, ribos tarp jų taps laisvesnės, nes didelės bankininkystės organizacijos priims labiau holistinį požiūrį į rizikos valdymą. (Alexander, 2003) Dėl šios tendencijos atsiranda poreikis agreguoti rizikos matus, rizikos valdymo metodologijas.

Finansinių rizikų įvertinimo klausimas yra nevienodai išspręstas lyginant skirtingų rizikos rūšių įvertinimo metodus šiandien. (Alexander, 2003) Didžiausias sutarimas yra rinkos rizikos įvertinimo srityje, kur patikimiausias metodas yra rizikos vertės (VaR – angl. *Value at risk*) imitavimas naudojant „Monte Carlo“ arba istorinių duomenų metodus. Tačiau kredito rizikos įvertinimo klausimas neišspręstas ir nesutariama kaip geriausia įvertinti šią rizikos rūšį. Dažniausiai bankai pasirenka iš šių trijų metodų: Mertono opcionų teorijos modelį, aktuarinį (nuostolių) modelį arba makroekonominį modelį. Veiklos rizikos įvertinimo metodologija yra dar besiplėtojanti. Tačiau mokslinėje literatūroje pabrėžiama (Alexander, 2003), kad ateityje turės plėtotis ne tik atskirų rizikos rūšių metodologijos, bet ir tai, kad atsiranda naujas tikslas tas metodologijas agreguoti į „universalią rizikos vertės“ metodologiją, nors ir toli ateityje.

Kaip veiklos rizikos rūšies, monitoringo rizikos valdymo proceso dalis jau šiuo metu kai kuriose finansinėse institucijose užima svarbiausią vietą, pavyz-

džiui, fondų valdyme. Monitoringas pasiekė tokius greičius, kad kai kuriais atvejais tai turi įtakos sisteminės rizikos padidėjimui. Tai paaiškinama tuo, kad daugelis rinkos dalyvių tuo pačiu metu gauna informaciją, tokiais pačiais metodais įvertina riziką, reaguoja remdamiesi tokiais pačiais investicijų valdymo principais. (Alexander, 2003)

Kontrolės funkcija kaip rizikos valdymo proceso sudėtinė dalis turi tapti tradicinės vadybos sudėtine dalimi aukštesniajame struktūros lygmenyje. Rizikos valdymo kontrolės funkcija, kaip reakcija į prisiimamas rizikas ir priimami sprendimai, sieks apimti visą finansinę instituciją.

Apibendrintai galima teigti, kad ateityje dar labiau svarbesnės taps rizikos, kurios įtakoja ne tik palūkanų pajamų ir išlaidų straipsnius pelno (nuostolio) ataskaitoje, bet, pavyzdžiui, komisinių pajamų, kurių dalis visose Lietuvos bankų pajamose vis didėja. Doktorantas disertacijos tyrimų dalyje atsižvelgia į tai imituodamas ne tik palūkanų rizikos veiksnį, bet ir komisinių pajamų ir kitus rizikos veiksnius.

Lietuvoje rizikos vertinimo, matavimo ir kitus su rizika susijusius klausimus sprendžia A. V. Rutkauskas (2008), valiutų rizikos vertinimo modelius nagrinėja P. Anišnas, J. Nedzveckas (2009), tai atlieka pasitelkdami rizikos vertės metodologiją.

Disertacijos autoriaus pateikti įvairiuose mokslinės literatūros šaltiniuose aprašyti rizikos valdymo evoliucijos veiksniai yra įvairialypiai ir globalūs, tad galima daryti išvadą, jog rizikos valdymas, kaip bankininkystės esminė dalis, yra įvairių faktorių įtakojamas procesas, nuolat evoliucionuojantis mokslinės metodologijos prasme. Disertacijos autoriaus atliktų tyrimų tikslas yra ištirti banko vertės ir rizikos veiksmų rizikos lygio (rizikų portfelio) tarpusavio priklausomybę siekiant dar tiksliau ir kryptingiau valdyti įvairias rizikas bei banko vertę kaip pagrindinį bankininkystės verslo tikslą.

1.3. Rizikos vertės pagrindai

Rizikos vertės metodika reikalauja papildomų pastangų siekiant, kad pats rizikos vertės rodiklis būtų patikimas ir naudotinas praktikoje. Rizikos vertė, kaip ir kiekvienas rodiklis, yra tiktai įvertinimas, atliktas remiantis tam tikra teorija ir metodika, todėl „teisinga ir tiksli“ rizikos vertė nežinoma. Šiuo atveju kyla rizikos vertės paklaidos matavimo uždavinys, kuriam spręsti mokslinėje literatūroje pateikiami aiškūs metodai. Skaičiuojant investicinio portfelio rizikos vertę apskaičiuojamas viso portfelio galimo nuostolio dydis, t.y. apimama bendra portfelio rizika. Tačiau tai yra tik agreguota portfelį sudarančių investicijų rizikų suma, kurios tarpusavyje susijusios ir gal būt įtakoja viena kitą. Todėl nustatant portfelio rizikos vertę reikalinga įvertinti atskirų jo sudedamųjų dalių tarpusavio

koreliacijas bei jų pelningumą.

Siekiant giliai išanalizuoti rizikos vertę reikia nagrinėti statistinius, arba tikimybinus, skirstinius. Galima rinktis iš keleto statistinių skirstinių tipų, tačiau iliustracijoms normalinis skirstinys yra labiausiai tinkantis dėl statistinių ir matematinių jo galimybių, t.y. tuo atveju, kai pilnas statistiškai pasiskirstęs pagal normalinį Gausso dėsnį – tolygiai mažėjančiai apie vidurkį. Normalinis Gausso skirstinys su savo savybėmis yra nepakankamai atitinkantis daugelį empirinių skirstinių ir praktikoje naudotinas tik išimtiniais atvejais, paprastumo dėlei.

1.3.1. Skaitinė rizikos vertės išraiška

Rizikos vertės metodika labai dažnai iliustruojama pasitelkus praktinį pavyzdį. Disertantas pasitelkia K.Dowd, 1998, naudojamą pavyzdį iš praktikos – „JP Morgan“ banko 1995 metų prekybos vertybiniais popieriais kasdieninius rezultatus, kurie pateikti 1.1 paveiksle. Iš pateikto paveikslo matyti, kad vienos dienos banko prekybos vertybiniais popieriais pajamos netolygiai svyruoja aplink 7,6 mln. JAV dolerių vidurkį. Rizikos valdymo požiūriu dėmesys skiriamas pajamoms, tiksliau nuostoliams, esantiems pačiame kairiajame skirstinio krašte. Iš pateiktų duomenų matyti, kad dienų, per kurias bankas patyrė iki 10 mln. dolerių nuostolių buvo daugiausia, mažiau buvo dienų, kai nuostoliai svyravo nuo 10 iki 15 mln. dolerių, ir dvi dienas buvo patirti patys didžiausi nuostoliai - atitinkamai 23 mln. JAV dolerių ir 26 mln. JAV dolerių. Turint pelno (nuostolio) skirstinį nesudėtinga atskirti visus atskirų dienų rezultatus į dvi dalis - tai patikimumo lygmens pasirinkimas, kuris reiškia tašką, kuriuo atskiriame didžiausių nuostolių pusę nuo likusio skirstinio. Jeigu pasirenkamas 99% patikimumo lygmuo, tai rizikos vertės rodiklis apima viską, išskyrus 1% didžiausių nuostolių; galima pasirinkti 95% patikimumo lygmenį, šiuo atveju rizikos vertė padengs visus galimus dienos prekybos rezultatus, išskyrus 5% didžiausių nuostolių. Minėto pavyzdžio atveju, pasirinkus 95% patikimumo lygmenį, vienos dienos prekybos rezultatas, kuris yra mažiausias iš 5% didžiausių nuostolių, yra 11,4 mln. JAV dolerių nuostolio. Remiantis tuo daroma išvada, kad per vieną dieną iš dvidešimties galima tikėtis dienos prekybos rezultato, blogesnio nei 11,4 mln. JAV dolerių nuostolis. Mokslinėje literatūroje ir praktikoje naudojamas atvirkštinis teiginys: didžiausias nuostolis, kurio galima tikėtis 19 dienų iš 20, yra 11,4 mln. dolerių. Šis didžiausias tikėtinas nuostolis yra „JP Morgan“ banko vienos dienos prekybos vertybiniais popieriais rizikos vertė esant pasirinktam patikimumo lygmeniui 5%.

Išanalizavus mokslinę literatūrą ir praktikoje naudojamą medžiagą apie rizikos vertę, pateikiama apibendrinta rizikos vertės sąvoka:

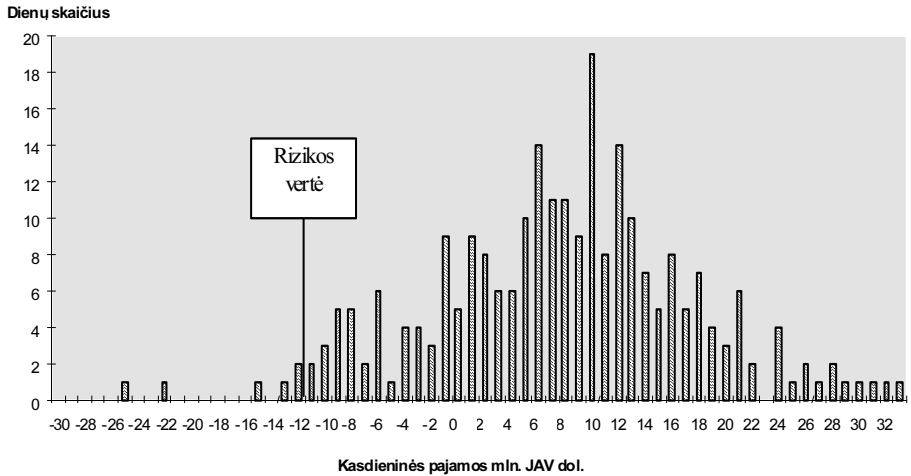
rizikos vertė (angl. – value at risk, VaR) yra didžiausias tikėtinas nuostolis per tam tikrą laikotarpį esant tam tikram patikimumo lygmeniui. (Dowd, 1998)

Remiantis šiuo apibrėžimu galima teigti, kad rizikos vertės rodiklis savyje apima du pačių bankinių organizacijų laisvai pasirenkamus parametrus: pelno (pajamų) laikotarpį, kuris gali būti diena, savaitė, mėnuo, ketvirtis ir t. t.; bei patikimumo lygmenį, kuris gali būti 90%, 95%, 99%, 99,9% arba bet kuri kita tikimybė, priklausomai nuo banko rizikos valdymo politikos ir strategijos.

Iš rizikos vertės apibrėžimo seka, kad rizikos vertę galima apibrėžti kaip absoliutų dydį, t.y. nuostolį piniginiiais vienetais per vieną dieną, arba kaip santykinį dydį atitinkamai prekybos rezultatų vidurkiui, t.y. kaip skirtumą tarp vidurkio ir absoliutaus rizikos vertės dydžio. Pirmuoju atveju rizikos vertė yra tiesiog didžiausia suma, kurią mes tikimės prarasti esant nustatytam patikimumo lygmeniui. Pavyzdžiui, „JP Morgan“ banko kasdieninių prekybos vertybiniais popieriais rezultatų per 1995 m. atveju rizikos vertė, išreikšta absoliučia nuostolio suma, yra 11,4 mln. JAV dolerių, kas buvo pateikta anksčiau kaip didžiausia tikėtina nuostolio suma vieną dieną iš dvidešimties. Kitaip rizikos vertė apibrėžiama kaip maksimali suma, kurią mes tikimės prarasti esant nustatytam patikimumo lygmeniui, matuojama atsižvelgiant į mūsų vidutines laukiamas pajamas per laikotarpį. Todėl santykinė rizikos vertės reikšmė yra apskaičiuojama sudedant vidutines kasdienes pajamas su absoliučia rizikos vertės reikšme. „JP Morgan“ banke 1995 m. santykinė rizikos vertė yra 7,6 mln. JAV dolerių plius 11,4 mln. JAV dolerių, arba 19 mln. JAV dolerių (1.1 pav.).

Remiantis čia išdėstytais rizikos vertės metodikos paaiškinimais rizikos vertę galima išreikšti per investicinio portfelio pelno normą, nes į investicinio portfelio pelną galima žiūrėti kaip į pajamas, dalintas iš investicinio portfelio pradinės vertės.

Daugelis autorių svarsto kodėl rizikos vertė pasirenkama ar turėtų būti pasirenkama kaip investicinio portfelio rizikos matas? (Bessis, 1998; Dowd, 1998) Kad atsakyti į šį klausimą, darbe išanalizuotos mokslininkų pateikiamos versijos, remiantis tuo disertantas daro išvadą, kad šiuo atveju rizikos vertės panaudojimo tikslas – pateikti sprendimų priėmimui žinias apie galimus nuostolius (ar negautą pelną) pinigine išraiška. Pagrįsti šiuos teiginius pateikiami alternatyvūs keliai matuoti riziką panašiu principu. Įprastas matas yra investicinio portfelio pelno dispersija (arba kvadratinė šaknis iš jos, t.y. vidutinis kvadratinis nuokrypis). Tačiau šis statistinis matas parodo tik investicinio portfelio pelno nepastovumą, bet neparodo, koks gali būti nuostolis su tam tikra tikimybe per tam tikrą laikotarpį. Kitas pateikiamas alternatyvus matas yra didžiausias tikėtinas nuostolis. Tačiau šis matas nėra labai informatyvus, kadangi didžiausias tikėtinas nuostolis yra visas mūsų portfelis, ir tai žinoma iš anksto. Šis rodiklis taip pat neparodo koks atskirų aktyvų santykinis rizikingumas.



1.1 pav. Absoliuti ir santykinė rizikos vertė „JP Morgan“ banke, 1995 m.

Fig. 1.1. Absolute and relative value at risk in JP Morgan bank, 1995 (Dowd, 1998)

Kaip teigia daugelis autorių, išeitis gali būti pritaikant taip vadinamus galimo nuostolio rodiklius (*angl. – shortfall measures*). (Dowd, 1998, Albrecht, 2004, Yamai ir Yoshiba, 2002) Paprastai išskiriami du tokie matai, kurie suteikia žinių apie galimus nuostolius, išreikštus piniginiiais vienetais. Tai yra rizikos vertė - didžiausias tikėtinas nuostolis, galimas su tam tikra tikimybe; ir tikėtinas nuostolis, jeigu bus gautas nuostolis didesnis nei rizikos vertė (tai yra, tikimybe pasvertas kraštutinių nuostolių vidurkis). Iš šių dviejų rodiklių rizikos vertę yra lengviau apskaičiuoti, be to rizikos vertė turi privalumą, kad ji gali būti skaičiuojama nesiremiant prielaidomis dėl tikimybinio skirstinio. Pastaruoju metu vis plačiau priimamas kitas rizikos matas – tikėtinas nuostolis (*angl. – expected shortfall*). Tai piniginės išraiškos rodiklis, lygus kairiosios skirstinio dalies reikšmių iki patikimumo lygmens kvantilio svertiniam vidurkiui, kai svertai yra tikimybės funkcijos reikšmės. Šis matas turi privalumą lyginant su rizikos verte: priešingai nei rizikos vertė, tikėtinas nuostolis atitinka šiuos patikimiems rizikos matams keliamus reikalavimus: monotoniškumas, invariantiškumas, homogeniškumas, subadityvumas. (Linton, 2003)

Remiantis logika ir racionalumu galima teigti, kad yra neprotinga sutelkti dėmesį tik į vieną rizikos matą, todėl tikėtinas nuostolis (ir kiti matai) gali būti naudingi pagalbiniai instrumentai. (Dowd, 1998)

1.3.2. Parametrinė rizikos vertės išraiška

Mokslinėje literatūroje pabrėžiama, kad rizikos vertė kaip rizikos matas ir visa rizikos valdymo sistema banke turi būti vystoma ne tik nuo statistinio tikimybių skaičiavimo, bet ir remiantis formulėmis, išvestomis apskaičiuoti rizikos vertę ir darant prielaidas apie pelno ar pajamų skirstinį. Tuo tikslu pagal istorinius duomenis stengiamasi nustatyti atsitiktinį procesą, kuris aprašo kasdieninio investicinio portfelio pelno elgesį, t.y. formalizuoti investicinio portfelio pelno nepastovumo dėsningumus. Tarkime, kad pelno tikimybės tankio funkcija yra $f(R)$ ir mūsų patikimumo lygmuo yra $1 - c$. Tada pelno, mažesnio kaip R^* , tikimybė yra:

$$Tikimybė[R < R^*] = \int_{100\%}^{R^*} f(R) dR = c; \quad (1.1)$$

Toliau seka trijų etapų rizikos vertės nustatymo procedūra: padarome prielaidą apie $f(R)$, t.y. tikimybės tankio funkciją; pasinaudojame šia prielaida, įstatydami į kitą lygtį, kad sužinotume patikimumo lygmens pelną R^* ; toliau šis patikimumo lygmens pelnas R^* įstatomas į (1.1) ir apskaičiuojama rizikos vertė. (Dowd, 1998)

Opi problema yra tikimybės tankio funkcija - kokią prielaidą padaryti dėl $f(R)$? Praktikoje kartais daroma prielaida, kad $f(R)$ atvaizduoja normalųjį Gausso skirstinį. Prielaida dėl tikimybės tankio funkcijos normališkumo retai yra patikima, tačiau turi didelį privalumą dėl rizikos vertės skaičiavimo supaprastinimo.

Jeigu R skirstinys yra normalinis, patikimumo lygmenį galima aprašyti vienu parametru, α , kuris pasako, kiek toli „nukirstos“ dviejų skirstinio ištėtų kraštų reikšmės yra nuo vidurkio, μ , standartinio nuokrypio σ vienetais. Kad rasti tikslią α vertę, reikia pradėti nuo teiginio, kad pelno, mažesnio kaip R^* , tikimybė yra išreiškiama sritimi kairėje tikimybinių tankio funkcijos pusėje, tarkime, 5% nuo visų pelno atvejų:

$$Tikimybė[R < R^*] = 0,05; \quad (1.2)$$

Pertvarkius atsitiktinį pelną R (1.3) lygtyje į kintantį dydį Z su vidurkiu 0 ir vidutiniu kvadratinu nuokrypiu 1 gaunama:

$$Tikimybė[R < R^*] = Tikimybė[Z < (R^* - \mu)/\sigma] = 0,05; \quad (1.3)$$

Tokio pertvarkymo tikslas yra tas, kad jis įgalina surasti $(R^* - \mu)/\sigma$ reikšmę iš normaliojo skirstinio statistinių reikšmių lentelių - ji yra lygi $-1,65$. Taigi, $(R^* - \mu)/\sigma$ yra lygu $-1,65$ ir

$$R^* = \mu - 1,65\sigma; \quad (1.4)$$

Apibendrinus, (1.3) lygtis turėtų būti pakeista

$$Tikimybė[R < R^*] = Tikimybė[Z < (R^* - \mu)/\sigma] = c;$$

čia c parodo kraštutinio įvykio tikimybę (tai yra 5%, jeigu patikimumo lygmuo yra 95%), ir (1.4) lygtis pakeičiama sekančiais:

$$R^* = \mu + \alpha\sigma; \quad (1.5)$$

čia α yra pasirinktas patikimumo lygmuo (pavyzdžiui, $-1,65$ reikšmė 95% patikimumo lygmeniui).

Įstačius (1.4) lygtį į (1.1), gauname rizikos vertės formules:

$$\text{VaR (absoliuti)} = -\mu W - \alpha\sigma W; \quad (1.6)$$

$$\text{VaR (santykinė)} = -\alpha\sigma W; \text{ (Dowd, 1998)} \quad (1.7)$$

Pakeitėme ankstesnes skaitines rizikos vertės išraiškas (t. y. (1.1) lygties) rizikos vertės išraiškomis per parametrus μ ir σ ir tikimybinio pasiskirstymo funkciją, kuri, laikoma, atvaizduoja portfelio pelno skirstinio susidarymo dėsningumus. Absoliuti rizikos vertė priklauso tiek nuo μ , tiek nuo σ , kuomet santykinė rizikos vertė priklauso tik nuo σ , ir abi priklauso nuo patikimumo lygmens parametro α .

Galima dirbti su dviem skirtingais rizikos vertės tipais, galima dirbti tik su viena, santykinę rizikos verte. Jeigu naudojame rizikos vertės parametrinį modelį, santykinė rizikos vertė yra patogesnė naudoti, kadangi ji nereikalauja žinoti vidutinį pelną μ , kurį priešingu atveju surasti būtų problematiška. (Dowd, 1998)

1.3.3. Rizikos vertės įvertinimo paklaida

Daugelio autorių nuomone rizikos vertės apskaičiavimai, kokie jie bebūtų ir pagal kokius metodus rizikos vertė būtų apskaičiuota, tai yra tik rodiklis, kuris visada turi paklaidą. Nustačius rizikos vertę praktikoje yra labai naudinga žinoti kiek tas rizikos vertės rodiklis yra tikslus. Tarkime, komercinio banko kasdieninės rizikos vertės rodiklis lygus 15 mln. JAV dolerių. Šį skaičių galima apibūdinti ir su tam tikru intervalu, pavyzdžiui, rizikos vertė yra tarp 14 ir 16 mln. JAV dolerių. Šį rodiklį galima išreikšti ir su mažesniu patikimumu, pavyzdžiui, rizikos vertė tarp 5 ir 25 mln. JAV dolerių. Šios dvi patikimumo „juostos“ pateikia labai skirtingą rizikos vertės vaizdą. (Jorion, 1996). Pirmasis intervalas suteikia protingą ir tikslią mintį apie tai, kur yra tikroji rizikos vertės reikšmė, bet antrasis pasako, jog rizikos vertės rodiklis yra labai netikslus ir sako, kad tikroji rizikos vertės reikšmė iš esmės nežinoma. Todėl rizikos vertės rodiklio naudingumas priklauso nuo jo tikslumo.

Paprasčiausias būdas išmatuoti rizikos vertės rodiklio tikslumą yra nustatyti jam patikimumo intervalą, kuris normališkumo sąlygomis įvertinamas nesudėtingai. Esant prielaidai dėl normališkumo tikra rizikos vertė bus $-\alpha\sigma W$, kur α yra patikimumo lygmuo, kuriuo remiasi rizikos vertės skaičiavimas (95% patikimumo lygmuo reiškia, kad α yra $-1,65$), o σ yra kasdieninio pelno standartinis nuokrypis. Problema yra ta, kad σ yra nežinomas, ir siekiama išmatuoti σ rodiklio tikslumą, tuo pačiu ir rizikos vertės įverčio tikslumą. Naudoti šį metodą galima kai rizikos vertės rodiklis nustatytas ir galima daryti prielaidą, kad investicinio portfelio pelno ir nuostolio skirstinys yra stabilus ir normalinis. Jis taip pat yra paprastas naudoti, kadangi priklauso tik nuo vieno įvertinamo parametro - standartinio nuokrypio.

Taigi, rizikos vertės metodika galima naudoti tik rizikos dydžiui išreikšti vienu skaičiumi piniginiais vienetais. Be šio rizikos mato turi būti naudojami ir kiti, apimantys kitus rizikos aspektus. Rizikos vertė yra tik remiantis minėta metodika atliktas įvertinimas, kuris negali būti absoliučiai tikslus ir dėl to turi būti skaičiuojamos paklaidos, kad šios informacijos naudotojas galėtų korektiškai suprasti rizikos vertės rodiklį. Rizikos vertės rodiklio taikymas investicinių portfelių rizikos įvertinimui susijęs su būtinybe apskaičiuoti kiekvienos investicinių portfelio sudedamosios dalies rizikos vertę atskirai bei nustatyti koreliacijos koeficientus tarp atskirų investicijų pelningumų.

1.4. Likvidumo, veiklos ir teisinė rizika

Rizikos vertės metodika gali būti naudojama likvidumo, veiklos bei teisinės rizikos valdyme. Kaip matyti iš mokslinės literatūros apžvalgos, rizikos vertės metodikos galimybės pritaikyti skaitinius rizikos įvertinimo rodiklius tokių rizikos rūšių valdymo srityse kaip teisinė ar veiklos, yra didelis privalumas lyginant su kitais metodais, kurie skirti tik kai kurioms rizikos rūšims įvertinti ir valdyti.

1.4.1. Likvidumo rizika

Likvidumo rizika yra kaštų, kurie atsiranda likviduojant, t.y. parduodant už grynus pinigus, turtą, rizika ir atsiranda nevisiškai likvidžiose rinkose. (Dowd, 1998) Paprastai rinkos nelikvidumas pasireiškia sandorių ar tyrimų kaštų pavidalu, maža apyvarta, nedideliu sandorių skaičiumi, ir reikšmingomis maržomis tarp pirkimo bei pardavimo kainų. Tad pardavėjas, kuris nori parduoti turtą ir gauti pinigus mažai likvidžioje rinkoje, tai darydamas patirs atitinkamus kaštus: sandorių kaštai bus dideli, prireiks daug laiko surasti pirkėją, ar teks parduoti nepalankiomis kainomis, ypač jeigu tai norima padaryti greitai. Tokių kaštų atsiradimo rizika yra likvidumo rizika.

Nėra tokių rinkų, kurias visą laiką galėtume laikyti visiškai likvidžiomis. Kitaip tariant, likvidumo rizika visada yra ir ji yra svarbi, nes turto greito likvidavimo kaštai gali būti dideli.

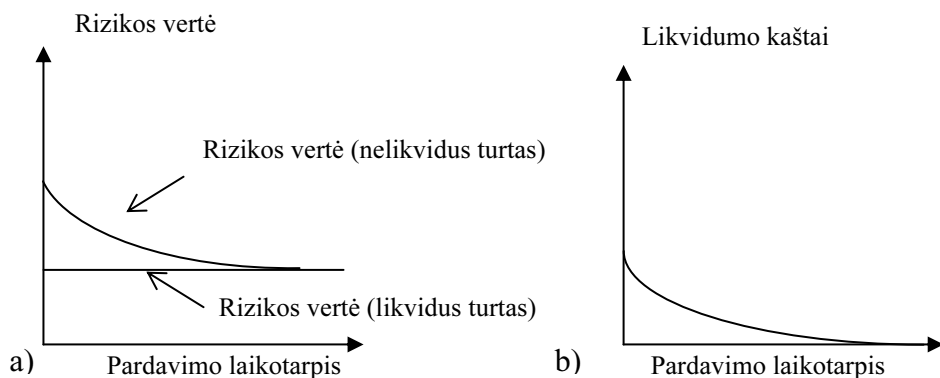
Yra dvi likvidumo rizikos rūšys:

- likvidumo rizika, kuri kyla kasdieninėse nevisiškai likvidžių rinkų operacijose. Su šia rizika susiduriama daugumoje rinkų, išskyrus dideles finansines rinkas. Likvidumo rizika kinta priklausomai nuo rinkų, nuo visiškai nelikvidžių, iki labai didelį likvidumo laipsnį turinčių rinkų;
- likvidumo rizikos kaštai atsirandantys dėl krizių rinkose, kada rinka praranda normalaus likvidumo statusą ir kai turtą galima likviduoti tik patiriant didesnius nuostolius nei esant normalioms aplinkybėms. Dažnai autoriai pabrėžia tokią likvidumo riziką kaip krizinę likvidumo riziką, kad atskirti ją nuo normalios likvidumo rizikos.

Normali likvidumo rizika. Didžiausias dėmesys kreipiamas į potencialius netekimus, kurie priklauso nuo turto kainos, už kurią mes galime parduoti turtą greitai. Pabrėžtina, kad likvidumo rizika nesusijusi su rinkos kainų svyravimais ir yra tik greito pardavimo sąlygoti kaštai. Likviduojant turtą greitai negalima tikėtis dabartinės rinkos kainos, nes normaliai rinkoje turtas parduodamas ir perkamas per tam tikrą laiką. Ten kur likvidumas yra apribotas, rinkos kainos prigimtis tampa nebeaiški, skirtumas tarp pirkimo ir pardavimo kainų didinamas. Kaina taip pat priklauso ir nuo sandorio, kurį norima atlikti, dydžio, ir svarbiau-

sia, kiek laiko bus ieškomas pirkėjas. Kitoms sąlygoms esant toms pačioms, jei norima greitai parduoti turtą, greičiausiai bus gauta mažesnė kaina, tačiau jeigu ilgai ieškomas (ar laukiamas) pirkėjas, kaina bus didesnė, t.y. kaina išauga, jeigu paieškos laikas pailgėja.

Dėl šios priežasties, rizikos vertė turi būti modifikuota, kad joje būtų atspindėti likvidumo kaštai. Ryšys tarp likvidumo kaštų ir rizikos vertės pavaizduotas 1.2 paveiksle. Jame parodyta didelio likvidumo ir nelikvidus turtas. Parduoti likvidų turtą per trumpą laiką ir gauti rinkos kainą galima be kokių nors didesnių likvidavimo kaštų. Dažniausiai likvidumo kaštai (arba kaina, kurią mes galime gauti) priklauso nuo to, kiek laiko galima skirti turto pardavimui, kuo jis didesnis, tuo mažesni kaštai. Likvidaus turto rizikos vertė taip pat priklauso nuo laikotarpio, kuo ilgesnis pardavimo laikotarpis, tuo mažesnė rizikos vertė.



1.2 pav. Rizikos vertė, turto pardavimo laikotarpis ir likvidumo rizikos kaštai
Fig. 1.2. Value at risk, asset liquidation maturity and liquidity risk costs (Dowd, 1998)

Mokslinėje literatūroje pateikiama keletas kelių kaip matuoti likvidumo rizikos vertę, ir šiuo metu aiškos ir vieningos nuomonės apie tai nėra (Gatev, E., Schuermann, T, et al. 2006, Mori, Ohsawa and Shimizu 1996, Chew 1996, Hisata ir Yamai, 2000). Vienu atveju, teigiama, kad likvidumo riziką reikia įvertinti kada skaičiuojama visos finansinės institucijos bendra rizikos vertė. Tačiau tuo pačiu pabrėžiama, kad tą padaryti praktikoje yra sudėtinga, nes informacijos apie likvidumo kaštų skirstinius nėra.

Kaip alternatyva pateikiamas metodas, kuris teigia, kad banko rizikos vertė nustatoma įprastu būdu visoms rinkos rizikoms, o tada padaromi pataisymai dėl likvidumo rizikos. Tai gali būti daroma sekančiu keliu: rizikos vertė skaičiuojama įprastu būdu rinkos kaina laikant pasiūlos ir paklausos kainų vidurkį. Tada ieškomas daugiklis, iš kurio padauginama rinkos rizikos vertė tam, kad rizikos vertė būtų pakoreguota ir atspindėtų taip pat ir likvidumo riziką.

Tam, kad nustatyti šį daugiklį, iš kurio dauginama rinkos rizikos vertė kad ji apimtų ir likvidumo riziką, reikalingas rinkos nelikvidumo lygio matas. Siūlo- mas, tačiau naudotinas nebūtinai šis rodiklis, kaip patogus ir atspindintis esmę yra santykis tarp faktinio pasiūlos ir paklausos kainų skirtumo bei pasiūlos ir paklausos kainų vidurkio. Šis santykis atspindi procentais išreikštą spragą tarp pasiūlos ir paklausos lyginant su pačia turto kaina. Pagal šį rodiklį daromos to- kios išvados – kuo didesnis šis santykis, tuo mažiau likvidi yra rinka. (Dowd, 1998)

Todėl rinkos rizikos vertė koreguojama iš daugiklio, apimančio likvidumo riziką, kuris turi priklausyti nuo rinkos nelikvidumo lygio. Deja, autoriai nepa- teikia atsakymo į klausimą kaip nustatyti patį daugiklį turint atskirų turto rūšių rinkų nelikvidumo lygius. Atliekant šias užduotis reikia turėti omenyje netiesinio rizikų charakterio instrumentus. Idealiu atveju reikia stebėti kiekvieną veiksnį, kuris įtakoja likvidumą. Iš to seka, kad kuo sudėtingesnė yra banko veikla ir jo valdomas turtas bei finansiniai instrumentai, tuo daugiau likvidumo rizikos ga- limybių reikia numatyti ir įvertinti.

Likvidumo kaštų svarba kinta priklausomai nuo turto rūšies, tačiau jų įverti- nimas, kaip teigia autoriai mokslinėje literatūroje, yra svarbus (Landskroner, Y., 2008). Lawrence ir Robinson (1995) teigia, kad „tikra“ rizikos vertės reikšmė, apimanti ir likvidumo kaštus, gali būti daug didesnė nei rinkos rizikos vertė, ne- apimanti likvidumo rizikos. Jų tyrimai rodo, kad likvidumo kaštai gali viršyti praradimus dėl nepalankių rinkos kainos pokyčių, kitaip tariant, likvidumo rizika gali viršyti rinkos kainos riziką. Rinkos rizikos vertė, neįvertinus likvidumo rizi- kos, gali būti mažesnė ir neatspindėti realios padėties nei turėtų būti visas rizikas apimanti rizikos vertė.

Autoriai pažymi, kad reikia stebėti likvidumą periodiškai dėl dviejų priežas- čių - kad galėtume įvertinti likvidumo riziką ir numatyti būsimas problemas. (Mori, Ohsawa ir Shimizu, 1996)

Krizinė likvidumo rizika. Likvidumo rizika pasireiškia daug pavojingesniu pobūdžiu. Turto, kurį turi bankas, rinka visa laiką gali būti likvidi, bet prarasti savo likvidumą esant krizei rinkoje. Toks rinkos likvidumo sumažėjimo procesas prasideda nuo kainų kritimo, kuris paskatina turto turėtojus parduoti savo turtą, o ne pirkti. Tuomet pirkimo pardavimo spraga sparčiai didėja, o turto pardavimo laikas smarkiai auga dėl rinkoje padidėjusio kiekio pasiūlymų parduoti panašų turtą. Rinkos likvidumas sumažėja, ir taip atsitinka tada, kai bankui labiausiai reikia tą turtą parduoti.

Dauguma autorių sutaria, kad įprasta rizikos vertės skaičiavimo metodika daro prielaidą, jog investicija (turtas) gali būti parduota už fiksuotą rinkos kainą per žinomą laikotarpį nepriklausomai nuo pozicijos dydžio. Kitaip tariant, finan- sinių rizikų išmatavimas tradiciniu būdu neišpildo trijų sąlygų:

- neįvertina pačio investuotojo sudaromų sandorių įtakos kainų pokyčiui (t.y. rinkos įtakos);
- priima, kad investicija gali būti likviduota per trumpą laikotarpį;
- neįvertina pasiūlos paklausos spragos pokyčių įtakos. (Hisata ir Yamai, 2000)

Suprantama, kad šios prielaidos negali būti priimtos kaip realistinės ne tik krizių rinkoje metu, bet ir normaliomis aplinkybėmis.

Hisata ir Yamai (2000) siūlomas kelias matuoti likvidumo riziką rizikos vertės metodo rėmuose įtraukiant į skaičiavimus rinkos įtaką, pavadintas likvidumo rizikos vertė (*angl. L-VaR – Liquidity-adjusted Value at Risk*). Šių autorių modelis apima rinkos įtakos, sąlygojamos pačių investuotojų veiksmų rinkoje, formulavimo mechanizmą, atliekant rizikos vertės koregavimą atitinkamam rinkos likvidumo lygiui ir investuotojo pozicijos dydžiui. Iš esmės, sukuriami optimali veiksmų strategija, skirta investuotojo pozicijai likviduoti įvertinant rinkos įtaką. Maksimalus nuostolis, kuris gali būti patirtas įgyvendinant šią optimalią likvidavimo strategiją, apskaičiuojamas kaip likvidumo pakoreguota rizikos vertė. Metodo taikymas susideda iš trijų etapų:

- 1) formuluojama rinkos įtaka, sąlygota pačių investuotojų veiksmų;
- 2) nustatoma optimali veiklos strategija;
- 3) skaičiuojama likvidumo rizikos vertė.

Rinkos įtakos nustatyme nėra vieningos nuomonės. Hisata ir Yamai (2000) siūlomame modelyje rinkos įtaka skaidoma į dvi sudedamąsias dalis – laikiną ir nuolatinę, ir jos abi traktuojamos kaip prekybos apimčių funkcijos. Optimali pozicijos likvidavimo strategija suformuluojama tam, kad minimizuotų likvidavimo kaštus. Po jos suformulavimo, likvidumo rizikos vertė skaičiuojama kaip maksimalus nuostolis likviduojant reikiamą poziciją pagal optimalią likvidavimo strategiją. Autoriai patvirtina, kad turtas ar produktai, turintys mažo likvidumo rinkas, nepatenka į jų modelio taikymo lauką.

Remiantis pateiktais teiginiais galima daryti išvadą, kad likvidumo rizika yra sudėtingai valdoma rizikos rūšis, tačiau taikant rizikos vertės metodiką likvidumo rizika, taip pat kaip ir kitos rizikos rūšys, gali būti išmatuota ir valdoma.

1.4.2. Veiklos rizika

Veiklos rizika yra rizika susijusi su veiklos proceso aspektais. Jie „yra susiję su visomis verslo proceso fazėmis, nuo produkto atsiradimo iki vykdymo ir pristatymo, įtraukiant visų lygių pareigūnus“ (Jarrow, R. A. 2008, Power, M. 2003, Hoffman and Johnson, 1996). Ši rizika apima visą gamą rizikų: neteisėtos prekybos riziką, apgavystės ir žmogiškąjį veiksni, personalo nuostolius, komunika-

cijos klaidas ir kontrolės sistemų klaidas, problemas su vertinimo ir imitavimo modeliais, kompiuterių gedimus ir kitas technologines problemas, tiekėjų ir pirkėjų klaidas, teroristų išpuolius ir gamtos stichijas bei kitas rizikas. Kai kurie autoriai akcentuoja, kad veiklos rizikai skirtinas ekonominis kapitalas ir jo apskaičiavimas iki šiol bankinėje praktikoje dar nėra aiškiai suprastas klausimas (Mori, T., Hiwatashi, J., Ide, K., 2000). Šie autoriai veiklos riziką apibūdina kaip visas rizikas, išskyrus kredito ir rinkos rizikas (palūkanų normų rizika įtraukiama į rinkos rizikas). Tad platus spektras galimų veiklos rizikų rūšių suteikia veiklos rizikos matavimui sudėtingumo.

2004-iais metais Bazelio komitetas paskelbė naujausias direktyvas (Basel II), susijusias su rizikos valdymu bankinėse institucijose. Jose minima ir veiklos rizika, kuri nagrinėjama trijų aspektų fone: minimalaus kapitalo reikalavimo, efektyvaus rizikos identifikavimo, įvertinimo, monitoringo ir kontrolės reikalavimo, bei informacijos apie šių reikalavimų vykdymą viešo atskleidimo. Bazelio komiteto dokumente veiklos rizika apibūdinama kaip „nuostolių, atsirandančių dėl netinkamų ar klaidingų vidinių procesų, žmonių ar sistemų klaidų, ar išorinių veiksmų, rizika“. (Basel Committee on Banking Supervision, 2003)

Jarrow, R. A. (2008), Dowd (1998) teigia, kad didžiausi nuostoliai atsiranda būtent dėl veiklos rizikos, kuri nebuvo efektyviai valdoma. Kitos rizikos, tokios kaip rinkos, kredito ar likvidumo gali įtakoti pelną, tačiau jos retai būna kritinės organizacijų būklei. Veiklos rizika yra daug pavojingesnė ir dažniausiai veda prie organizacijos žlugimo.

Veiklos rizikos nuostoliai gali būti išskirti į dvi rūšis – tiesioginiai ir netiesioginiai nuostoliai. (Hiwatashi, J., Ashida, H., 2002) Tiesioginiai nuostoliai atsispindi banko apskaitoje kaip neigiamų įvykių pasekmės. Netiesioginiais nuostoliais laikomi papildomų darbo kaštų atsiradimas dėl veiklos problemų sprendimo, teisinės išlaidos, alternatyvų kaštai, reputacijos praradimas.

Pateikiami veiklos rizikos ir rinkos bei kredito rizikų palyginimai, kurie atskleidžia veiklos rizikos ypatybes. (Hiwatashi, J., Ashida, H., 2002) Autoriai išskiria šias pagrindines veiklos rizikos ypatybes: veiklos rizikos kompleksiškas ir įvairumas, galimybė neigiamų įvykių, kurių niekada nebuvo anksčiau, ir neigiamų įvykių priskyrimo konkretiems banko padaliniais ir rizikos rūšiai sudėtingumas. Veiklos rizikos atskiri atvejai gali įtakoti visų banko padalinių veiklą (informacinės sistemos trukdžiai) arba tos pačios veiklos rizikos rūšies neigiamas įvykis gali atsitikti ne viename padalinyje, o keliuose. Dėl šios priežasties atsiranda keblumų nustatyti jų įvykimo dažnumą ir nuostolių dydžius.

Veiklos rizikos valdymo sėkmė yra tinkama kontrolės sistema, bei geri darbuotojai, reikalingi sistemos veiklai. Blogo veiklos rizikos valdymo pavyzdys yra „Barings Bank“ banko atvejis, kuris žlugo 1995 metais dėl blogos valdymo sistemos ir didelio darbuotojų nekompetentingumo. (Dowd, 1998)

Pagrindiniai geros rizikos kontrolės sistemos punktai yra aiški rizikos politika, atitinkamos taisyklės ir dokumentacija, pagrindinių ir šalutinių pareigų atskyrimas, nepriklausoma rizikos valdymo funkcija, atitinkama audito funkcija, tinkamos sprendimų dėl portfelio priėmimo taisyklės, atitinkama atlyginimo už iniciatyvą struktūra, atitinkama rizikos kontrolės sistema ir limitai.

Turint omenyje veiklos rizikos rūšių gausybę, viena iš pagrindinių veiklos rizikos rūšių yra rizikos vertinimo modelio rizika. Ji atsiranda iš esmės dėl nekompetentingo naudojimosi modeliu ir jo rezultatais, t.y. kai apskaičiuotos vertės neteisingai priimamos kaip rinkos. Be to, galima teigti, kad tarp bankų vyksta savotiškos varžybos dėl geresnių rizikos sistemų, kadangi jos suteikia konkrečius privalumus arbitražiniuose sandoriuose. (Paul-Choudhury, 1997)

Veiklos rizika gali būti įvertinta kiekybiškai ir atitinkamai rizikos vertės metodikai tam, kad ją galima būtų pridėti prie visos organizacijos rizikos vertės. (Jarrow, R. A. 2008, Wilson, 1995; Hoffman ir Johnson, 1996). Kaip ir su kitomis rizikomis, veiklos rizikos išmatavimas kiekybiškai reiškia įvertinto nuostolio susiejimą su nepalankiu rizikos įvykiu ir teiginį apie šio įvykio įvykimo tikimybę. Veiklos rizikos įvertinimas vykdomas tokiais etapais: kategorizuojamos skirtingos veiklos rizikos rūšys (pavyzdžiui, žmonių rizika, technologijų rizika ir kt.); kiekviena rizikos rūšis turi turėti aiškią priklausomybę organizacijos funkcinės struktūros daliai; iš faktinės patirties bei kitų žinomų atvejų rinkoje įvertinti atskirų įvykių nuostolių dydį ir dažnumą. Kaip teigia autoriai Hoffman ir Johnson, aprašę „Bankers Trust“ banke veikiančią veiklos rizikos valdymo sistemą, pagal šiuos etapus sudarius duomenų bazę apie įvykius ir nuostolius dėl jų, tikėtinas įvykio nuostolis yra imamas kaip nuostolių skirstinio vidurkis, o rizikos vertė apskaičiuojama kaip šio skirstinio atitinkamo patikimumo lygmens kvantilis.

Bazelio komiteto direktyvose iš esmės pateikiama galimybė rinktis vieną iš trijų skirtingų požiūrių kaip matuoti veiklos riziką: bazinio indikatorius; standartizuotai; ir pažangesniais matavimo metodais. Kai kurie autoriai teigia (Embrechts P., Furrer H., Kaufmann R., 2003), kad apibendrintai pirmuosius du metodus gali naudoti tik tie bankai, kurių veiklos rizikos galimi nuostoliai yra santykinai maži. Kai kurie autoriai praktikai, atsižvelgdami į Bazelio komiteto paskelbtas direktyvas dėl rizikos valdymo (tame tarpe ir veiklos rizikos), atliko tyrimus naudodami faktinius komercinio banko „Zurcher Kantonalbank“ duomenis (Ebnoter, S., Vanini, P., McNeil, A. ir Antolinez, P., 2002) siekdami parodyti, kad veiklos rizikos kiekybinis įvertinimas yra įmanomas. Tyrimo rezultatai parodė, kad veiklos rizikos įvertinimas turi būti paremtas aiškiai apibrėžtais banko struktūriniais padaliniais (procesais). Autoriai pažymi, kad nemato jokios galimybės kiekybiškai įvertinti veiklos rizikos jeigu banke nėra tokios procesų struktūros. Be to, ne visi padaliniai ar procesai turi būti įvertinami, nes jei patys svarbiausi yra įtraukti į matavimo procesą, rizikos matavimo kaštai bei rezultatų

tikslumas yra priimtini. (Ebnoter, S., Vanini, P., McNeil, A. ir Antolinez, P., 2002)

Kiti autoriai išskiria du veiklos rizikos matavimo metodų tipus, sąlyginai vadinamus, iš viršaus į apačią, ir iš apačios į viršų (Mori, T., Hiwatashi, J., Ide, K., 2000). Pirmojo tipo metodai remiasi prielaida, kad atitinkamai turto dydžiui ar nepalūkaninių pajamų dydžiui tiesiogiai kaip indikatoriams priskiriamas atitinkamas veiklos rizikos rodiklis. Tai labai paprastas ir, kaip teigia autoriai, dar nepakankamai patikrintas faktiniais duomenimis veiklos rizikos matavimo kelias. Antrojo tipo metodai remiasi sudėtingais statistiniais metodais ir informacijomis technologijomis. Skaičiuojant veiklos riziką šiais metodais, bankai savo veiklą suskirsto į skirtingas verslo dalis (linijas), po to matuoja atskirų verslo dalių veiklos rizikas ir susumuoja jas į bendrą banko rodiklį. Pabrėžiama, kad dauguma didžiausių bankų taiko pastarąjį kelią matuoti ir valdyti veiklos riziką (Mori, T., Hiwatashi, J., Ide, K., 2000).

Hiwatashi, J. ir Ashida, H. (2002) teigia, kad veiklos rizikos matavimo kelias iš viršaus į apačią tinka makro analizėms, nesiekiant identifikuoti kiekvieno atskiro neigiamo įvykio. Pažangiausiuose bankuose veiklos rizikos matavimo metodologijos labiausiai paplitusios dviejų rūšių. Pirmieji pradeda nuo metodologijos iš viršaus į apačią dėl ekonominio kapitalo alokacijos veiklos rizikai, ir po to pereina prie požiūrio iš apačios į viršų, t.y. statistinių metodų ir scenarijų analizės sukuriant įvykių ir nuostolių duomenų bazines. Antra bankų grupė pradeda tiesiai nuo požiūrio iš apačios į viršų naudodami statistinius ir scenarijų analizės metodus sukuriant įvykių ir nuostolių duomenų bazines. (Hiwatashi, J., Ashida, H., 2002) (žr. 1.1 ir 1.2 lenteles)

1.1 lentelė. Iš viršaus į apačią metodologijos taikymo pavyzdžiai

Table 1.1. Examples of top-down method (Hiwatashi, J., Ashida, H., 2002)

Metodai	Veiklos rizikos matavimo kelias
Indikatoriaus	Daroma prielaida, kad, pavyzdžiui, pajamos ar kaštai yra indikatorius, kurio procentinė dalis laikoma kaip banko veiklos riziką atspindinti rizikos vertė (ar reikiamas kapitalas)
CAPM metodas	Daroma prielaida, kad visos rizikos matuojamos remiantis kapitalo turto įkainojimo modeliu (CAPM). Tuomet rinkos ir kredito rizikos, išmatuotos atskirai, atimamos iš visų rizikų sumos, apskaičiuotos CAPM modeliu.
Nepastovumo	Pajamų nepastovumas priimamas kaip rizika. Pavyzdžiui, matuojama nepalūkaninių pajamų nepastovumas, kas laikoma veiklos rizika įvertinimu.

1.2 lentelė. Iš apačios į viršų metodologijos taikymo pavyzdžiai

Table 1.2. Examples of bottom-up method (Hiwatashi, J., Ashida, H., 2002)

Metodai	Veiklos rizikos matavimo kelias
Statistinio matavimo	Veiklos rizikos nuostolių suma matuojama remiantis neigiamų įvykių duomenų baze, su jų dažnumu ir nuostolių dydžiu, naudojant „Monte Carlo“ imitavimą ar statistinius modelius.
Scenarijų analizės	Retai atsitinkantiems įvykiams su didele žala, nuostoliai skaičiuojami remiantis scenarijais, įvertinant įvykius kituose bankuose.
Veiksnių analizės	Veiksniai, susiję su nuostoliais, tokie kaip operacijų skaičius ir klaidų procentas, pasirenkami ir skaičiuojami įvertinant tarpusavio koreliaciją.
Bajezio tinklo	Modeliuojami veiklos rizikos atvejai ir pasekmės. Praktikoje tai naudojama atsiskaitymų rizikos valdymui

Parametrinis nuostolių dažnumo ir dydžio nustatymas remiasi dažnumo ir nuostolių dydžio skirstinio funkcijų nustatymu. Remiantis šiais skirstiniais nustatomi rodikliai (kaip skirstinio atitinkamo lygmens kvantilio reikšmės), naudojami veiklos rizikos įvertinimui. Remiantis paskutinaisiais empiriniais tyrimais autoriai teigia, kad neigiamo įvykio dažnumui aprašyti gali būti naudojamas Poisson skirstinys, o nuostolių dydžio skirstinio funkcija gali būti Log-normalinis skirstinys arba Pareto skirstinys. (Mori, T., Hiwatashi, J., Ide, K., 2000) Veiklos riziką atspindintis rizikos vertės rodiklis gali būti apskaičiuotas iš skirstinio, kuris gautas modeliuojant „Monte Carlo“ metodu kai imituojami neigiamo įvykio dažnumo ir nuostolių dydžio rodikliai atsitiktinumo pagrindu.

1.3 lentelė. Nuostolių iš veiklos rizikos skirstymas ir matavimo metodų taikymas.

Table 1.3. Types of losses from operational risk and messure methods (Hiwatashi, J., Ashida, H., 2002)

Nuostolių tipas		Matavimo metodas
Iš neigiamo įvykio (atvejai be material. nuostolių)	Tiesioginiai nuostoliai	Statistiniai metodai
	Netiesioginiai nuostoliai	Scenarijų analizė
Nėra neigiamo įvykio (numatant galimybę tokio įvykio, kitų bankų patirtis)		Scenarijų analizė

Statistiniai metodai ir scenarijų analizės metodai nėra alternatyvos, bet greičiau vienas kito papildiniai. Lentelėje Nr. 1.3 pateikiama nuostolių iš veiklos rizikos skirstymas ir matavimo metodų taikymas: (Mori, T., Hiwatashi, J., Ide, K., 2000)

1.4.3. Teisinė rizika

Teisinė rizika yra rizika, kad sutartys nebus vykdomos. Ši rizikos rūšis minima kaip veiklos rizikos viena sudėtinė dalis. (Hiwatashi ir Ashida, 2002) Tai apima riziką, kad nebus sutvarkoma dokumentacija, kad prikišamas sąlygų nesilaikymas ar nepatvirtinamas teisėtumas, ir riziką, kad nebus įvykdyti sutartyje numatyti garantijų reikalavimai, tokie kaip užstato įkeitimas ar kas mėnesį atliekamos tarpusavio skolų užskaitos. Teisinė rizika apima mokestinės aplinkos bei norminių aktų kaitos riziką. (Dowd, 1998)

Kaip teigia Dowd (1998), teisinė rizika sudėtingiausia forma pasireiškia išvestinių priemonių sutartyse. Finansų rinkų istorijoje buvo atvejų kai išleisti vienos finansų institucijos išvestinių priemonių kontraktai, bankrutavus vienai sutarties šaliai, buvo pripažinti negaliojančiais, nes ta finansų institucija neturėjo teisės teisėtai priisiimti išsipareigojimus tokių sutarčių pagrindu. Tuo būdu visi bankrutavusios finansų institucijos priisiimti išsipareigojimai per išvestines priemones tapo niekiniai visoms su tuo susijusioms finansų institucijoms. 1991 metais Jungtinės Karalystės Lordų rūmai priėmė tokį sprendimą 1980 metais bankrutavus „Borough of Hammersmith and Fulham“ bankui. Tad daroma išvada, kad daugelis šios dienos išvestinių priemonių dar nėra gerai patikrintos teisiškai.

Mokslinės literatūros (Brown, 1997) analizė leidžia teigti, kad teisinės rizikos kiekybinio matavimo problemos yra esminės. Kaip ir kitų rizikų matavimo ir valdymo atvejais, teisinė rizika matuojama kaip tam tikri nuostoliai dėl nepalankaus įvykio ir to įvykio tikimybė. Susiduriama su sunkumais išreiškiant skaičiais tiek teisinės rizikos kaštus, tiek ir tikimybę. Tačiau pagal istorinius duomenis galima apskaičiuoti kokie yra vidutiniai sutarties nevykdymo kaštai, į kuriuos įtraukiama teisininkų mokesčiai, vadovybės sugaištas laikas teisinei problemai spręsti, prarastų pagrindinės veiklos rezultatų nuostoliai, įvaizdžio sumenkinimas ir pan.

Taigi, likvidumo, veiklos ir teisinė rizikos rūšys gali būti įvertintos rizikos vertės rodikliu, bet tik naudojant tam tikras prielaidas. Skaičiuojant rizikos vertės rodiklį šioms rizikos rūšims būtina priimti prielaidas apie, pavyzdžiui, turto likvidavimo, darbuotojų klaidų ar sutarčių nevykdymo, kaštus. Šie kaštai gali būti įvertinti empiriškai arba parametriniu būdais. Galimų neigiamų įvykių rizikos nuostolių tikimybės gaunamos iš surinktų faktinių neigiamų įvykių duomenų bazių arba parametriniu būdu.

1.5. Pinigų srautų rizikos valdymas

Disertacijos autorius aukščiau išdėstytą informaciją apie pačią rizikos vertės metodologiją bei jos taikymą įvairioms rizikos rūšims valdyti, pritaikė pinigų srautų rizikos valdymui (Garbanovas, 2000). Toliau skyrelyje pateikiami autoriaus ankstesnio darbo pinigų srautų rizikos valdymo rezultatai.

Pinigų srautų rizikai valdyti siekiama įvertinti ją kiekybiškai, nes remiantis tokiais rodikliais patogiu priimti valdymo sprendimus. Tai susiję su bendrovėse vykdomais planavimo, sąmatų sudarymo procesais, taip pat siekiant įvertinti verslo vienetų rizikingumą (istorinį ar planuojamą) palyginimo tarpusavyje tikslais, atlyginimo vadybininkams įvertinimui stengiantis teisingai motyvuoti, taip pat nustatant verslo vienetų alokaciją, matuojant kapitalo poreikį rizikos padengimui ir sprendžiant kitus valdymo uždavinius. Vienas svarbesnių pinigų srautų rizikos kiekybinio įvertinimo metodų yra rizikos vertės metodika, kuri pinigų srautų atveju transformuojasi į rizikos pinigų srautų (RPS) (angl. – *Cash Flows at Risk, CFaR*) sampratą.

Rizikos pinigų srautas – tai mažiausias (arba labiausiai negatyvus – jeigu srautas dviejų krypčių) tikėtinas pinigų srautas per tam tikrą laikotarpį, nustatytas su tam tikra tikimybe (absolūtus RPS). Arba, tai maksimalus galimas pinigų srauto sumažėjimas nuo pinigų srauto vidurkio, nustatytas su tam tikra tikimybe (santykinis RPS).

Kaip ir rizikos vertė, RPS gali būti išreikštas absoliučiai ir santykinai nuo skirstinio vidurkio:

$$CFaR_{abs} = CF^* ; \quad (1.8)$$

$$CFaR_{rel} = -CF^* + \overline{CF} ; \quad (1.9)$$

čia: CF^* - tikimybės tankio funkcijos grafiko x ašies taškas, kuriame pinigų srautas atitinka tam tikrą patikimumo lygį;

$\overline{CF}$ - vidutinis skirstinio pinigų srautas.

Tai tiesioginis RPS nustatymas. Tačiau RPS gali būti nustatomas ir patogiau – naudojant tik pagrindinius skirstinio parametrus:

$$CF^* = \mu + \alpha \cdot \sigma ;$$

čia: μ - vidutinis pinigų srautas skirstinyje;

σ - skirstinio vidutinis kvadratinis nuokrypis;

α - patikimumo lygis, t.y. atstumas nuo μ iki CF^* , išreikštas σ vienetais.

Taigi,

$$CFaR_{abs} = \mu + \alpha \cdot \sigma ; \quad (1.10)$$

$$CFaR_{rel} = -\mu - \alpha \cdot \sigma + \mu = -\alpha \cdot \sigma ;$$

$$CFaR_{rel} = -\alpha \cdot \sigma . \quad (1.11)$$

Tai parametrinis rizikos pinigų srautų nustatymas. Patikimumo lygis α yra neigiamas koeficientas. Remiantis šiomis formulėmis ir turėdami pinigų srautų istorinį, imitacinį ar prognozuojamą skirstinį, galime kiekybiškai įvertinti to pinigų srauto rizikingumą. Atkreiptinas dėmesys, kad praktikoje tiesioginis RPS nustatymo metodas priimtinesnis tirti istorinius duomenis, nustatant faktinius RPS, tuo tarpu parametrinis metodas priimtinesnis (prireikus) prognozuoti RPS (kitaip sakant σ).

RPS samprata gali būti sėkmingai pritaikyta priimant valdymo sprendimus. Rizikos kiekybinis įvertinimas gali būti naudojamas: 1) sprendžiant praėjusių laikotarpių įvertinimo (palyginimo) klausimus, ir 2) atliekant alternatyvių prognozių įvertinimus. Tokiems įvertinimams be kitų naudingas matas yra Šarpo santykis (angl. - Sharpe Ratio). Šis apskaičiuojamas pinigų srautą dalinant iš jo standartinio nuokrypio (Dowd, 1998). Kuo didesnis srautas ir mažesnis standartinis nuokrypis, tuo alternatyva geresnė (ir atvirkščiai).

RPS pinigų srautų rizikos kiekybinio įvertinimo metodas turi tokius privalumus: 1) jis naudingas ten, kur negali būti įdiegta patikima rizikos vertės sistema dėl reikiamų duomenų neturėjimo; 2) RPS gali apimti visus bendrovės pinigų srautus atsižvelgiant į koreliaciją tarp jų; 3) pinigų srautai apima paprastai didesnius laikotarpius nei rizikos vertės sistemos, tad padeda įvertinti ilgalaikes rizikas; 4) RPS rezultatai lengvai naudojami planavime ir sąmatų sudaryme; 5) duomenų rinkimas ir apdorojimas daug paprastesnis ir pigesnis. Pagrindiniai trūkumai yra susiję su rizikos vertės metodika apskritai, tačiau RPS būdinga: 1) RPS sistemų kūrimas gali pareikalauti daug prielaidų; 2) įtraukia daugiau rizikos veiksnių ir dėl to sudėtingesni imitavimo modeliai; 3) sunku gauti šiems veiksniams atitinkamus istorinius duomenis.

Taigi, rizikos vertės metodika gali būti rezultatyviai naudojama matuoti pinigų srautų riziką. Tam naudotinos formulės, gautos koreguojant tipines rizikos vertės apskaičiavimo formules, jau neįtraukiant turto vertės kintamojo. Gautas pinigų srautų rizikos vertės rodiklis turi visas rizikos vertės rodiklio savybes: gali būti apskaičiuotas rodiklio tikimybinis intervalas, atliekamas konvertavimas į skirtingus patikimumo lygmenis arba laikotarpių trukmes, nustatytas rizikos pinigų srauto tikimybinis dydis.

1.6. Pirmojo skyriaus išvados

1. Neatpažįstamai rizikos valdymą pakeitė rizikos vertės (VaR – angl. *Value at risk*) metodologijos išplėtojimas. Rizikos vertės metodika yra išplėsta (ExVaR – angl. *Extended Value at Risk*) ir naudojama įvertinant ir valdant kitas rizikas, įskaitant likvidumo riziką, kredito riziką, pinigų srautų riziką ir netgi kai kurias veiklos ir teisinės rizikas. Rizikos vertės metodologija pateikia visiškai naują požiūrį į visos institucijos rizikos valdymą bendrai, dėl kurio pilno praktinio įdiegimo dar turi būti atliekami sekantys tiriamieji darbai.

2. Galima teigti, kad ateityje dar labiau svarbesnės taps rizikos, kurios įtakoja ne tik palūkanų pajamų ir išlaidų straipsnius pelno (nuostolio) ataskaitoje, bet, pavyzdžiui, komisinių pajamų, kurių dalis visose Lietuvos bankų pajamose vis didėja. Doktorantas disertacijos tyrimų dalyje atsižvelgia į tai imituodamas ne tik palūkanų rizikos veiksnį, bet ir komisinių pajamų ir kitus rizikos veiksnius.

3. Likvidumo rizika yra sudėtingai valdoma rizikos rūšis, tačiau taikant rizikos vertės metodiką likvidumo riziką, taip pat kaip ir kitos rizikos rūšys, gali būti išmatuota ir valdoma.

4. Veiklos rizika gali būti įvertinta kiekybiškai ir atitinkamai rizikos vertės metodikai tam, kad ją galima būtų pridėti prie visos organizacijos rizikos vertės. Nors daug veiklos rizikos rūšių yra aiškiai neįmanoma išmatuoti kiekybiškai, yra keletas veiklos rizikos rūšių, kurias galima išmatuoti ir įvertinti kiekybiškai.

5. Rizikos vertės metodika gali būti rezultatyviai naudojama matuoti pinigų srautų riziką. Tam naudotinos formulės, gautos koreguojant tipines rizikos vertės apskaičiavimo formules, jau neįtraukiant turto vertės kintamojo. Gautas pinigų srautų rizikos vertės rodiklis turi visas rizikos vertės rodiklio savybes.

Kredito rizikos matavimo ir valdymo metodai. Kredito rizikos matavimas rizikos verte

2.1. Kredito rizikos matavimas

Kredito rizika gali būti apibūdinama kaip rizika nuostolių, atsirandančių dėl kitos sandorio šalies nesugebėjimo atlikti atgalinio mokėjimo. Kaip pavyzdžiai gali būti paminėti atvejai kada obligacijų turėtojas rizikuoja tikimybe, kad obligacijų emitentas taps nemokus, bei opciono turėtojas rizikuoja tikimybe, kad opciono pardavėjas gali neapmokėti premijos jeigu bus pasirinkta tokia alternatyva (Dowd, 1998). Kredito rizika turi tris pagrindines komponentes:

- *Nemokumo tikimybė*: tai tikimybė, kad kita šalis neatliks atgalinio mokėjimo;

- *Susigrąžinimo norma*: susigrąžintų lėšų dalis jeigu kita šalis taps nemoki;

- *Skolinimo suma*: tai suma, kurią mes prarasime jeigu kita šalis taps nemoki. Dažniausiai tai interpretuojama kaip sutarties atstatymo vertė nemokumo išaiškėjimo momentu, gryna suma to, ką mes norime atgauti iš kitos šalies. Ši atstatymo vertė taip pat įtraukia visas šalutines kompensacijas kaip ir bet kurį turta, kuris grąžinamas per bankroto procedūrą. Čia turima omenyje dabartinė

atstatomo turto vertė, kuri būtų skaičiuojama nuo nemokumo momento, o ne nediskontuota turto verte tuo momentu, kuriuo jis atstatomas.

Todėl galima teigti, kad kredito rizikos valdymas apima tokius tikslus: išanalizuoti ir išmatuoti šias tris kredito rizikos komponentes, ir ištirti kaip finansinės institucijos gali įtakoti šiuos veiksnius kad sumažinti kredito riziką.

Kai kurie autoriai kredito riziką skaido į dvi sudedamąsias dalis (Oda, N. ir Muranaga, J., 1997). Pirmoji – kredito rizika yra galimas būsimų pinigų srautų iš finansinių transakcijų dabartinės vertės sumažėjimas, kuris sąlygojamas kitos šalies nemokumo. Antroji kredito rizikos dalis – galimi nuostoliai dėl kitos šalies nemokumo tikimybės padidėjimo ateityje. Šie autoriai siūlo savo matavimo metodus, apimančius abi šias kredito rizikos sudėtines dalis.

Kiti autoriai (Schonbucher, 2003) kredito riziką išskaido į dvi dalis: nemokumo momento laiko riziką (jei kita šalis nemoki tampa apskritai) ir galimų nuostolių dydžio riziką, kuri atspindi nuostolių dydį jei kita šalis taps nemoki. Autorius pabrėžia, kad finansinėms institucijoms kredito rizika pavojinga labiausiai kaip portfelio kredito rizika, jei atskirų skolininkų nemokumo rizikos padidėja per trumpą laikotarpį, arba tuo pačiu metu. Autorius (Schonbucher, 2003) teigia, kad kredito rizikos matavimo ir valdymo modeliai pasirenkami priklausomai nuo turimų duomenų apie paskolas ir esamų kredito rizikos formų. Iš esmės, kredito rizikos modeliai grupuojami į dvi grupes: nemokumo tikimybės ir portfelio nemokumo rizikos modelius. Šiuo metu dar yra rizikos formų, kurių neapima paskutiniai kredito rizikos matavimo modeliai. Konkrečiai tai yra susigrąžinimo normos koreliacijos rizika. Jis teigia, kad yra empiriniai įrodymai, jog susigrąžinimo normos yra žemesnės tuomet kai nemokumo tikimybės yra didelės ir taip nuostoliai dar padidinami. Išskiriama modelio rizika kaip viena iš svarbiausių matuojant finansinės institucijos kredito riziką, kadangi nėra vienas metodas neapima visų kredito rizikos aspektų. (Schonbucher, 2003)

2.1.1. Istorinis kontekstas ir paskutinės tendencijos

Remiantis mokslinės literatūros analize galima apibendrinti kaip kredito rizika pasikeitė paskutiniais metais. Tradiciškai, kredito rizika iš esmės buvo bankų paskolų išdavimo vadybininkų, investuotojų į obligacijas ir kredito reitingų specialistų rūpestis. Pagrindinis klausimas buvo kurią paskolą išduoti ar obligaciją pirkti, ir skolinimosi suma kiekvienai transakcijai buvo apskaičiuojama prie paskolintos sumos buhalterinės vertės pridėdant bet kokias sukauptas palūkanas.

Dabar kredito rizika tapo daug kompleksiškesnė. Kaip teigia Alexander (2004), šiuo metu nėra vienos geriausios ir visų pripažintos kredito rizikos įvertinimo metodologijos. Nors paskolos ir obligacijos yra ir toliau svarbus instrumentas, didelė kredito rizikos galimybė atsiranda iš išvestinių priemonių. Kredi-

to rizika šiuo metu yra svarbiausias rizikos valdymo uždavinys institucijoms, kurios dalyvauja išvestinių finansinių priemonių rinkose. Be to, šiandieninių finansinių institucijų kredito rizikos yra mažiau skaidrios ir sunkiau įvertinamos nei tradicinės kredito rizikos. Jas sunkiau įvertinti dėl trijų pagrindinių priežasčių:

- kontraktų sumos suteikia mažai informacijos apie išvestinių priemonių skolinimosi sumas. Išdavus banko paskolą mažiausiai žinoma, kad paskolos buhalterinė vertė duoda informaciją apie sumą, kurią galima prarasti. Tai leidžia išmatuoti galimus nuostolius pritaikius kitos šalies nemokumo tikimybės įvertinimą ir atstatymo normos dydį šiai sumai. Tačiau turint išvestines priemones dažnai nėra aiškaus ryšio tarp sutarties sumos ir skolinimosi sumos. Pavyzdžiui, apsikeitimo sandoriai arba forvardai dažnai turi nulines pradines vertes ir tuo pačiu abi transakcijos gali atnešti didelius nuostolius jeigu kintamieji dydžiai, kurie įtraukti į transakciją, stipriai keisis nepalankia kryptimi. Dėl to, kada institucija įtraukta į išvestinių priemonių sandorį dažnai ne iš karto aišku kokio dydžio kredito rizika iš tikrųjų yra prisiimama;

- išvestinių priemonių kredito rizika gali kisti dideliais dydžiais ir komplikuotais scenarijais, su dideliais įtrauktų kainų pokyčiais. Kai kuriais atvejais gali būti patirti maksimalūs nuostoliai kada įtrauktos kainos nekinta iš vis;

- išvestinių priemonių kredito rizika dar labiau komplikuočiau esant portfelio efektams. Esant išvestinėms priemonėms nėra vienos paprastos taisyklės susieti bendrą skolinimosi sumą su bendru suminiu išvestinių priemonių portfelio dydžiu. Tarkime, kad turime dvi nulines vertės forvardo sutartis ir viena sutartis išlošia kai įtrauktas valiutų kursas kyla bet kita pralošia, tada abiejų sutarčių skolinimosi sumos kis priešingomis kryptimis kai valiutos kursas keičiasi. Bendrai, mes negalime gauti tikro portfelio skolinimosi sumos vaizdo sudedant atskiras skolinimosi sumas, kadangi atskiros skolinimosi sumos gali (ir iš esmės taip yra) sąveikauti tarpusavyje.

Remiantis Alexander (2004) galima apibendrinti kredito rizikos matavimo ir valdymo metodų paskutinių metų plėtros tendencijas. Bazelio komiteto paskelbtose direktyvose minima vidinio reitingavimo metodologija, kuri priimama kaip paprasto portfelio modelis (Gordy, 2003). Crouhy, Galai ir Mark (2000) tyrė pagrindinius požiūrius į kredito rizikos matavimą ir išskyrė sekančius: modeliai, kurie iš esmės paremti Mertono (1974) opcionų įvertinimo teorija ir išpopuliarinti kaip „CreditMetrics“ metodologija; reitingais paremti modeliai, išvystyti „KMV“ korporacijos; Wilsono (1997) makroekonominis modelis; ir aktuarinis nuostolių modelis pagal „Credit Swiss First Boston“ banką (1997). Buvo pastangų šiuos metodus sujungti ir unifikuoti (Gordy, 2000; Hermann ir Tasche, 2002), tačiau tarp jų yra fundamentalūs skirtumai bei nėra bendros nuomonės apie geriausią kelią. Kaip teigia Alexander (2004), skirtingai nei rinkos rizikos matavimo atveju, buvo atlikta mažai empirinio pobūdžio analizių apie minėtų

kredito rizikos matavimo metodų privalumus ir trūkumus. Šiuos metodus sunku testuoti, ir jie reikšmingai nepilnai įvertina obligacijų portfelio kredito riziką. Dėl testavimo sunkumų, šie modeliai nėra sankcionuoti bankų priežiūros institucijų kapitalo pakankamumui vertinti. (Alexander, 2004) Vietoj šių kredito rizikos matavimo metodų trūkumų tyrimų, moksliniai tyrimai šiuo metu koncentruojami į kredito rizikos veiksnių nustatymą (Duffie ir Singleton, 1997 ir 1999; Collin-Dufresne ir kt., 2001), priklausomumui tarp rizikos veiksnių tyrimams (Hu ir Perraudin, 2001) bei kredito rizikos integravimo į rinkos rizikos vertės modelius (Duffie ir Singleton, 2003).

Kai kurie autoriai (Oda, N. ir Muranaga, J., 1997, Bystrom, H., Kwon, O.K. 2005) kredito rizikos kiekybinį įvertinimą nagrinėja dviejų problemų sprendimu. Pirma, kredito rizikos nustatymui reikalingas kitos šalies patikimumo įvertinimas. Antra problema, susijusi su kredito rizikos kiekybiniu įvertinimu yra portfelio kredito rizikos skaičiavimas ir portfelio rizikos pokyčių ateityje procesas. Antrosios problemos sprendimui autoriai siūlo ExVaR metodą – portfelio rizikos vertės skaičiavimo metodą, kur imitavimas apima ir nemokumo tikimybių pokyčius, ir palūkanų normas, ir užstatų kainų pokyčius. (Oda, N. ir Muranaga, J., 1997) Šio metodo autoriai atkreipia dėmesį, kad tradicinė rizikos vertės metodika negali būti naudojama kredito rizikos įvertinimui nes neatsižvelgia į pinigų srautus rizikos vertės laikotarpiu. Dėl šios priežasties kaip kredito riziką jie priėmė pinigų srautų per laikotarpį sumažėjimo riziką, o ne rinkos vertės riziką laikotarpio pabaigoje. Šiuo atveju, pinigų srautas susideda iš: 1) palūkanų pajamų ir išlaidų, 2) ieškinių, kurie gali būti išieškoti nemokumo atveju, ir 3) pinigų srauto, gaunamo instrumento laikotarpio pabaigoje, kai trečia šalis yra moki. Šie trys kredito rizikos veiksniai imituojami pagal rinkos palūkanų normų ir nemokumo tikimybių trajektorijas. Autoriai pažymi, kad jų metodas apima visus piniginius srautus nuo 1-o iki 3-io, o tradicinė rizikos vertės metodika apimtų tik 3-ąjį, t.y. pagrindinės sumos grąžinimo pinigų srautą. (Oda, N. ir Muranaga, J., 1997)

Iscoe, Kreinin ir Rosen (1999) siūlo savo modelį, kuris, jų nuomone, neturi anksčiau pristatytų modelių trūkumų. Autoriai išskiria kredito rizikos matavimo modelius į dvi kategorijas: kitos šalies skolinimo sumos modelius ir portfelio kredito rizikos modelius. Pirmieji metodai koncentruojasi ties kitos šalies rizikingumo matavimu (Bazelio komiteto rekomenduojamas kapitalo skaičiavimui), antrieji – ties kredito rizikai padengti reikalingo kapitalo skaičiavimui, apimant ir portfelio efektus, tokius kaip koreliacija tarp kitų šalių nemokumo tikimybių ir pan. (CreditMetrics (JP Morgan, 1997), CreditRisk+ (Credit Suisse Financial Products, 1997), Credit Portfolio View (Wilson, 1997), KMV (Kealhofer S., McQuown J., Vasicek O.), Portfolio Manager (Kealhofer, 1996)). Autoriai (Iscoe, Kreinin ir Rosen, 1999) teigia, jog jų siūlomas modelis apima abiejų kategorijų kredito rizikos matavimo metodų privalumus. Be to, apjungia rinkos ir kre-

redito riziką portfeliui naudojant imituojamus atskirus rinkos ir kredito rizikų veiksnus. (Jorion, Ph., Zhang, G., 2006, Kupies, P.H., 2007)

2.2. Nemokumo rizikos įvertinimas

Tradiciškai, galimos nemokumo normos nustatomos paskolų vadybininkų iš finansinių ataskaitų, paskutinės įmonės istorijos žinojimo, įsivaizdavimo apie įmonės vadybos kokybę ir jos perspektyvų vertinimo. „Moody’s“ ir „Standard and Poor’s“ reitingų bendrovės publikavo studiją apie obligacijų neišpirkimus JAV (Wakeman, 1996), kuri įgalina dabartinius kredito reitingus naudoti nustatant nemokumo tikimybes per tam tikrą laikotarpį. Tai rodo, kad yra stipri neiigiama koreliacija tarp kredito reitingų ir obligacijų neišpirkimo tikimybių, ir kad turint kredito reitingus galima apskaičiuoti nemokumo tikimybes.

Nemokumo normų nustatymas gali būti patobulintas naudojant kitus galimus ištirti veiksnus. Edward’o Altman’o darbas iš dalies patikrino nemažą skaičiaus finansinių kintamųjų tinkamumą prognozavimui ir naudojo rezultatus atskirti firmas, kurios gali žlugti, nuo tų, kurios negali (Altman, 1984). Atitinkamai, Wakeman’as (1996) rekomenduoja nebandyti atspėti firmų su aukštais reitingais žlugimo tikimybę dėl netikslumo ir darbo imlumo. Jis siūlo kredito įvertinimo procedūras nukreipti į firmas, kurios turi žemus kredito reitingus arba neturi kredito reitingų. Kredito rizikos valdymo vienas iš tikslų yra prognozuoti nemokumo tikimybes per reikiamą laikotarpį. Yra daug požiūrių, kuriuos galima naudoti šalia aukšto ir žemo kredito reitingo firmų atskyrimo analizės. Viena tokių galimybių yra Oda ir Muranaga (1997) lognormalinis nemokumo tikimybės modelis. Jo pagalba prognozuojamos nemokumo tikimybės remiantis prielaida, kad kreditingumo pokyčiai kinta atitinkamai Brauno dalelės judėjimo procesui. Nemokumo prognozavimui patobulinti prie pagrindinio modelio gali būti naudojami makroekonominiai arba ARIMA (angl. – *autoregressive integrated moving average*, autoregresinis integruotas judantis vidurkis) veiksniai.

2.3. Susigrąžinimo normos

Antras svarbus kredito riziką veikiantis veiksnys yra suma, kuri susigrąžinama nemokumo atveju: kuo didesnę sumą tikimasi susigrąžinti, tuo mažesnė kredito rizika, jeigu kitos aplinkybės vienodos. Praktika rodo, kad susigrąžinimo normos svyruoja reikšmingai. Jos priklauso nuo kreditoriaus vietos kreditorių eilėje: susigrąžinimo normos paprastai kinta nuo 10 iki 50% subordinuotoms paskoloms, nuo 30 iki 70% paprastoms negarantuotoms skoloms ir nuo 40 iki 90% apsaugotoms skoloms, tuo pačiu išvestinės priemonės iš esmės prilyginamos paprastoms

negarantuotoms skoloms. Susigrąžinimo normos taip pat priklauso nuo to momento firmos vertės ir jos kredito reitingo, įvairių kreditorių grupių gebėjimo susitarti, teisinių procesų ir kitų atitinkamų veiksnių. Praktika rodo, jog teismai linkę netaikyti absoliučios pirmenybės taisyklių, taigi toliau eilėje esantys kreditoriai dažnai gauna tam tikras sumas nors pirmieji nepadengia visų savo skolų, nepaisant absoliutaus pirmaeiliskumo taisyklių pagal kurias, iš esmės, kreditoriams turi būti mokama griežtai pagal skolų eiliškumą.

2.4. Skolinimo suma

2.4.1. Skolinimo suma kaip atstatymo kaštai

Mokslinėje literatūroje autoriai teigia, kad institucija turi skolinimo sumas savo sutartyse tik tuo atveju, jeigu šios sutartys turi teigiamą rinkos vertę pačiai institucijai. Tada jos atstatymo kaštai yra lygūs šios sutarties teigiamai vertei atimant viską kas atgaunama iš nemokios kitos šalies (užstatai, lėšos gautos per bankroto teismą ir t.t.). Kita vertus, jeigu sutartis turi neigiamą vertę institucija neturi nieko ir todėl neturi skolinimo sumos. Iš čia, sutarties atstatymo kaštai yra didesnė suma iš šių dviejų: sutarties rinkos vertė iš jos atėmus atstatymo vertę arba nulis. Nustatyti susigrąžinimo normas yra sudėtinga ir yra daugelio potencialių klaidų, atsirandančių vėliau skaičiavimo procese, šaltinis. Norint atlikti tai patikimai, reikia įvertinti turto, liekančio firmoje, vertę nemokumo atveju, resursus, kurie naudojami bankroto procedūroms, laiką, per kurį bus mokama kreditoriams, diskonto normą ir kitus veiksnius. (Dowd, 1998)

Išskiriamos keturios skolinimo sumų rūšys: tikėtina skolinimo suma ir tikėtinas nemokumo nuostolis, didžiausia galima skolinimo suma ir didžiausias galimas nemokumo nuostolis, esant duotai tikimybei.

2.4.2. Skolinimo rizikos vertė ir nemokumo rizikos vertė

Galima apskaičiuoti didžiausią skolinimo sumą esant tam tikrai tikimybei. Šis didžiausias dydis neturi būti painiojamas su didžiausia galima skolinimo suma. Tai yra didžiausia skolinimo suma, kuri yra ties viršutine tikimybės, nustatytos atstatymo kaštams, intervalo riba. Jeigu pasirinktas 95% tikimybės lygis, tuo būdu apskaičiuosime didžiausią skolinimo sumą, kurios galima tikėtis per 19 dienų iš 20. Tokį skaičiavimą galima traktuoti kaip skolinimo sumos rizikos vertę arba skolinimo rizikos vertę trumpinant (angl. – credit at risk, CaR), ir formalizuoti tuo pačiu būdu kaip ir tikėtiną skolinimo sumą. Jeigu priimsime prielaidą,

kad atstatymo kaštai pasiskirstę normališkai, skolinimo rizikos vertė esant 95% tikimybės lygiui yra:

$$\text{Skolinimo rizikos vertė} = 1,65 \cdot \sigma; \quad (2.1)$$

Šis rodiklis duoda mums maksimalios galimos skolinimo sumos įvertinimą per konkretų laiką ateityje. Tai gali būti labai naudinga informacija priimant vertybinių popierių pardavimų ir pirkimų sprendimus, įkainojant sutartis, nustatant ir/ar stebint paskolų limitus, įvertinant veiklą ir alokuojant kapitalą. (Dowd, 1998)

Taip pat galima nustatyti didžiausią nemokumo nuostolį (kas oponuoja skolinimo sumai) tam pačiam tikimybės lygiui. Tai sako, kokio didžiausio nuostolio dėl nemokumo reikia tikėtis 95% atvejų. Tai yra rizikos vertės matas, išskylantis iš kredito rizikos, kaip ir rizikos vertė, kuri išplaukia iš rinkos kainų rizikos. Kitaip sakant, tai rizikos vertė, susijusi su nemokumu, arba nemokumo rizikos vertė. Priimant normališkumą ir nežymią nemokumo tikimybę, nemokumo rizikos vertė yra:

$$\text{Nemokumo rizikos vertė} = 1,65 \cdot \sigma \cdot \text{prob}[\text{default}]; \quad (2.2)$$

Pagal šią formulę apskaičiuojama nemokumo rizikos vertė turi visas aiškias rizikos vertės naudojimo galimybes. Kadangi šis rodiklis reiškia didžiausią galimą nuostolį dėl kitos šalies nemokumo, tačiau ignoruoja rinkos rizikas, jis yra veidrodinis atspindys, ir iš esmės natūraliai papildanti dalis tradicinei rizikos vertei, kuri apima rinkos rizikas, bet ignoruoja su nemokumu susijusias rizikas. Disertacijos autorius yra paskelbęs pranešimą kredito rizikos valdymo klausimu. (Garbanovas, 2001)

2.5. Kredito rizikos valdymas

Kaip buvo pažymėta anksčiau, egzistuoja trys kredito rizikos elementai: nemokumo tikimybė, susigražinimo norma ir rizikos skolinimo suma. Todėl kredito rizikos valdymas gali būti priimamas kaip metodų rinkinys, skirtas sumažinti nemokumo rizikai ir rizikos skolinimo sumai, bei padidinti susigražinimo normą.

Egzistuoja nemažai skirtingų būdų kaip institucijos gali pasiekti šių tikslų. Vienas iš jų yra naudoti užskaitų sutartis. Jos mažina skolinimo sumas ir yra plačiai naudojamos išvestinių priemonių sutartyse. Užskaitų sutartys sąlygoja, kad kiekviena šalis įsipareigojusi kitai už to momento grynąją, arba netto, o ne pir-

minės sumas. Užskaitų sutartys apsaugo šalį nuo situacijos kada kita šalis nesusgeba apmokėti savo įsipareigojimų pagal vieną sutartį ir tuo pačiu reikalauja mokėjimų pagal kitą. (Dowd, 1998)

Ši perdengta suma paprastai bus mažesnė nei bendra suma iš ankstesnės formulės. Vienintelė išimtis yra kada visi atstatymo kaštai yra idealiai koreliuojantys, tik tuo atveju abi sumos bus vienodos. Suminis potencialus nuostolis kiekvienai šaliai bus potencialių nuostolių visoms šalims suma – potencialių bendrų nuostolių suma jei nėra užskaitų, arba suma iš potencialių grynujų nuostolių jei yra užskaitos.

Kredito riziką galima sumažinti susitariant dėl periodinių einamųjų įsipareigojimų užskaitymų tam tikrais momentais per sutarties gyvavimo laikotarpį. Skolinimo sumos tokiu būdu periodiškai eliminuojamos. Kraštinė periodinių užskaitymų versija yra kasdieninis vertinimas pagal rinką, kas naudojama fjučersų rinkose: pelnai ir nuostoliai realizuojami iki galo kiekvienos darbo dienos pabaigoje. Periodinių užskaitymų sutartys gali būti naudingos kur sutarties šalys yra suvaržytos užstatyti turtą arba kai nėra teisinio tikrumo dėl užstato turėtojo teisių bankroto atveju. Kita vertus, šalys paprasčiausiai gali susitarti duoti viena kitai teisę sustabdyti sutartį anksčiau, kai įsipareigojimai užskaityti. Paskolos šalys gali naudoti tokias teises realizuoti savo pelnui ir sumažinti skolinamą sumą debitoriumi.

Tačiau, kaip teigiama literatūroje (Dowd, 1998), šios periodinio užskaitymo sutartys taip pat gali sąlygoti likvidumo problemas. Finansų institucijos, kurios praranda dėl nepalankių pokyčių rinkoje sieks sustabdyti savo nuostolius kuo greičiau ir čia yra pavojus, kad poreikis užskaityti greitai išprovokuos likvidumo krizę. Finansų institucija prisiima likvidumo riziką kada sutinka su tokiais straipsniais sutartyse.

Finansų institucijos taip pat gali sumažinti savo skolinimo sumas reikalaujant maržos ir užstato (t.y., kita šalis užstato tam tikrą turtą, kuris atitektų kreditoriui nemokumo atveju). Marža paprastai nustatoma kad padengtų tam tikrus didelius nepalankius kainų pakitimus per tam tikrą laikotarpį. Maržos dydis priderinamas prie pozicijos dydžio ir kitos šalies kredito reitingo. Tada sutartis gali būti įvertinta pagal rinką su galimybe užstatą grąžinti jei yra teigiami pokyčiai rinkoje ir didesnio užstato pareikalauta jei rinka juda neigiamą kryptimi. Šis įvertinimas pagal rinką užtikrina, kad pelnai ar nuostoliai realizuojami greitai ir neleidžiama susidaryti didelėms skolinimo sumoms. Jeigu šie papildomi maržos poreikiai nepatenkinami kredituojanti pusė turi teisę nutraukti sutartį ir taip sustabdyti tolesnį skolinimo sumos augimą ateityje.

Kredito rizika taip pat gali būti sumažinta reikalaujant garantijos iš trečiosios šalies. Tokios garantijos reiškia, kad sutarties mokėjimai gali būti negauti tik tokiu atveju, kai ir skolininkas, ir garantas taps nemokūs, ir gali smarkiai sumažinti kredito riziką. Jeigu šalis turi įvertintą nemokumo tikimybę per tam tikrą

laikotarpi, kurį lygi 10% ir ši šalis gauna garantiją iš kompanijos, kurios įvertinta nemokumo tikimybė siekia 1%, tai nemokumo tikimybė sumažėja iki 1% ar mažiau, priklausomai nuo to kiek nemokumo tikimybės koreliuoja tarpusavyje. Garantijos iš trečiųjų asmenų gali sumažinti kredito riziką labai smarkiai.

Kredito saugikliai yra straipsniai, kurie leidžia sustabdyti sutartį iš anksto suderintom sąlygom jeigu kitos šalies kredito reitingas krenta iki tam tikro lygio. (Dowd, 1998) Šie straipsniai identiški tam tikroms sąlygoms, dažnai naudojamos komercinėms paskoloms, kurios nurodo, jog debitorius turi palaikyti minimalią grynąją vertę ar kredito reitingą. Jie naudojami ilgalaikiuose investicinių priemonių sandoriuose ir nustato, kad šalis turi teisę sutartį iš karto užskaityti jei kitos šalies reitingas kris žemiau investicinio lygio. Kredito saugikliai apsaugo nuo skolinimo sumos, kuri atsirastų pablogėjus kitos šalies reitingui: kai tik reitingas pablogėja, sutartis sustabdoma ir kreditorius gali užbaigti sutartį su uždirbtu pelnu. Be to, nemokumo rizika visada yra, net jei nemokumo faktas įvyks kai kita šalis vis dar turi aukštą kredito reitingą (t.y., nemokumas gali ištikti tada, kai jis mažiausiai tikėtinas) ir simuliacinio modeliavimo rezultatai rodo, kad toks nepagrįstas nemokumo tikimybės sumažinimas gali būti labai reikšmingas. (Wakeman, 1996)

Institucijos gali sumažinti kredito rizikas įvesdamos limitus kitoms sutarčių šalims. Tokie limitai gali būti pagrįsti sumomis ir skolinimo sumos rizikos vertės rodikliais. Pastarieji limitai atspindės bendrą skolinimo sumą kiekvienam kontrahentui, ar kitiems veiksniams, pavyzdžiui, esanti skolinimo suma pramonės šakai. Ši bendra skolinimo suma nėra tiesioginė suma visų atskirų skolinimų sumų, susijusių su kiekviena sutartimi kiekvieno kontrahento, bet agreguota skolinimo suma, kuri įvertina kaip atskiros skolinimo sumos sąveikauja. Tokie limitai galėtų būti pagrįsti tais pačiais principais kaip ir rizikos vertės pozicijų limitai.

Be paminėtų metodų kredito rizikai valdyti, firmos gali valdyti savo kredito rizikas naudodamos kredito išvestines priemones. Tai yra išvestinės priemonės su mokėjimais, kurie priklauso nuo vienokių ar kitokių kredito įvykių. Populiariausios kredito išvestinės priemonės yra: nemokumo apsikaitimo sandoriai, pagal kuriuos viena šalis atlieka periodinius mokėjimus kitai šaliai dėl išpareigojimo atlikti mokėjimus tapus nemokiai kitai kuriai nors šaliai; kredito spragos apsikaitimo sandoriai, pagal kuriuos atliekami periodiniai mokėjimai dėl išpareigojimo atlikti spragos mažėjimo kompensavimui reikalingą mokėjimą; ir bendrų pajamų apsikaitimo sandoriai, pagal kuriuos šalys apsieičia obligacijų mokėjimais, kur mažiausiai viena iš kelių įtrauktų obligacijų rūšių turi kredito rizikos.

Kredito išvestinės priemonės suteikia galimybę firmoms prekiauti kredito rizikomis ir tokia prekyba padeda firmoms valdyti savo kredito rizikas skirtingais būdais. Bankai, kurie parduoda savo kredito rizikas gali: išlošti atlaisvinda-

mi kredito linijas geriems klientams, taigi jie gali didinti paskolas jiems; sumažinti skolinimo sumas dominuojantiems ar silpniausiems klientams, taigi sumažinti jautrumą tokių klientų nemokumui; sumažinti skolinimo sumas tai atvejais, kai kiti įvykiai (pvz., kredito reitingų sumažinimas) padaro esamas skolinimo sumas per didelėmis; ir atskirti kredito rizikas nuo projektų rizikos, taigi geri projektai nėra stabdomi dėl kredito rizikos sprendimų. Tuo tarpu kiti bankai gali uždirbti išigydami tam tikras kredito rizikas: šie bankai gali norėti padidinti tam tikras skolinimo sumas ar įgyti naujas (pvz., siekiant diversifikuoti kredito rizikas), taip galima padidinti pelningumą.

„Kredito išvestinių priemonių potencialas neišmatuojamas. Egzistuoja šimtai galimų pritaikymo būdų: komerciniams bankams, kurie nori pakeisti savo paskolų portfelio rizikos profilį; investiciniams bankams, kurie valdo didžiulius obligacijų ir išvestinių priemonių portfelius; gamybos įmonėms, per daug priklausančioms nuo vieno kliento; investitoriams į nuosavybę projektų finansavimo sandoriuose su nepriimtina nepriklausomybės rizika; instituciniams investuotojams, kurie turi nepaprastus rizikų apetitus (ar tiesiog nori spekuliuoti); netgi darbuotojams, kurie jaudinasi dėl savo uždelsto atlyginimo. Potencialus panaudojimas yra toks platus, kad kai kurie rinkos dalyviai teigia, jog kredito išvestinės priemonės gali pralengti visus kitus išvestinių priemonių produktus.” (Parsley, 1996)

2.6. Bazelio komiteto bankų priežiūrai priimtas rekomendacijų rinkinys Basel II (2004 m. ir pratęsimai)

2.6.1. Basel II standartų rinkinio esmė ir tęstinumas

Tarptautinio atsiskaitymų banko (angl. – *Bank of International Settlements*) būstinėje Bazelyje 1975 metais susirinko dešimties šalių komercinių bankų priežiūros institucijų atstovai ir pradėjo svarstyti bankų priežiūros tobulinimo klausimus tarptautinėje plotmėje. Nuo to laiko šis susirinkimas vadinamas Bazelio bankų priežiūros komitetu (angl. - *The Basel Committee on Banking Supervision*), kuris susitinka dažniausiai Bazelio mieste Tarptautinio atsiskaitymų banko būstinėje, kur yra įsteigtas šio komiteto sekretoriatas. Į komitetą šiandien įeina šios šalys: Belgija, Kanada, Prancūzija, Vokietija, Italija, Japonija, Liuksemburgas, Nyderlandai, Ispanija, Švedija, Šveicarija, Jungtinė Karalystė ir JAV. Šalis komitete atstovauja vyriausieji tų šalių bankų priežiūros institucijų pareigūnai. Iš esmės, komitetas svarsto banko kapitalo pakankamumo ir jo poreikio padengti prisiimamas rizikas apskaičiavimo klausimus. Vienas pirmųjų komiteto priimtų

dokumentų rinkinių (angl. – *Accord*) buvo 1988 metais išleistas kapitalo pakankamumo įvertinimo samprata ir taisyklės (angl. – *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*), kuris ir buvo vadinamas Bazelio komiteto standartais. 1996 metais buvo priimtas kapitalo pakankamumo skaičiavimo taisyklių papildymas, apimantis jau ir rinkos rizikos dedamąją (angl. – *Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks*). 2004 metais buvo priimtas naujas reikšmingai papildytas Bazelio komiteto standartų rinkinys (angl. – *Basel II*), kuriame kapitalo pakankamumui įvertinti skaičiavimuose priimami ir rinkos rizikos (nuo 1996 metų) bei kredito rizikos veiksniai. Šis standartų rinkinys su sekančiais papildymais galioja iki šiol ir yra pagrindinis dokumentas, pagal kurį dauguma šalių bankų priežiūros institucijų rengia pasiūlymus ir įstatyminę bazę savo šalyje kokybiškai ir kaip galima pažangiai atlikti rizikos įvertinimą bei kapitalo pakankamumo apskaičiavimą. 2005 metais Bazelio komitetas išleido rekomendacijas dėl Basel II standartų taikymo finansinių priemonių prekybos operacijoms, su jomis susijusiems turtui ir išipareigojimams įtakos kapitalui įvertinimo bei dvigubo nemokumo efektų traktavimui (angl. – *Application of Basel II to Trading Activities and the Treatment of Double Default Effects*). Šiame skyriuje toliau bus nagrinėjama Basel II 2004 metų standartų rinkinys, papildytas 2005 metų rekomendacijomis dėl taikymo prekybinei veiklai ir dvigubo nemokumo traktavimo. (čia ir kitur šiame skyriuje – Basel Committee on Banking Supervision. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A Revised Framework; Comprehensive Version*. June 2006. Basel)

Bazelio komitetas dirba nuolat ir svarsto vis naujus papildymus dėl bankų priežiūros ir patikimumo tarptautinės finansinės veiklos plotmėje. 2006 metų gegužės 24 dieną Bazelio komitetas išleido apžvalgą ir informaciją, kad Basel II standartai bus ir toliau tobulinami (kalibruojami). Šis pranešimas buvo paremtas atliktu specialiu kiekybiniu skaitiniu tyrimu, atliktu skirtingose šalyse skirtingų bankų tam kad įvertinti skaitmeniškai Basel II pirmosios redakcijos poveikį bankui ir šių standartų reikalavimų atitikimą kapitalo pakankamumui skaičiuoti. 2006 metų birželio 2 dieną Bazelio komitetas išleido naują dokumentų rinkinį, apimančį rekomendacijas dėl bankų registracijos šalies ir veiklos šalies informacijos tarpusavio judėjimo taisyklių kad būtų pasiekti Basel II tikslai (angl. – *Home-host information sharing for effective Basel II implementation*).

2008 metų liepos 22 dieną Bazelio komitetas išplatino viešai diskusijai skirtus matmenis, kurie apima rekomendacijas kapitalo poreikiui skaičiuoti pridėtinai rizikai bankų prekybiniuose portfeliuose (angl. – *Guidelines for Computing Capital for Incremental Risk in the Trading Book*); bei siūlomus pertvarkymus Basel II rinkos rizikos matavimo standartams (angl. – *Proposed Revisions to the Basel II market risk framework*). Bazelio komitetas rinko nuomones iš visų suinteresuotų pusių dėl šių pasiūlymų iki 2008 metų spalio 15 dienos.

2009 metų sausio 16 dieną Bazelio komitetas paskelbė eilę pasiūlymų kaip patobulinti Basel II standartus. Jie apėmė rinkos rizikos standartų peržiūrėjimą, metmenis kapitalo skaičiavimui dėl papildomų rizikų iš prekybos portfelių, ir pakeitimus dėl kapitalo pakankamumo skaičiavimo atsižvelgiant į paskutinę finansų krizę ir ją iššaukusių vertybinių popierių reikalavimus kapitalo pakankamumui. Šiuose pasiūlymuose Bazelio komitetas taip pat pateikė ir dėl kitų dviejų Bazelio standartų Basel II pagrindinių sričių – priežiūros proceso ir rinkos disciplinos – tobulinimo atsižvelgiant į paskutinės finansų krizės priežastis ir pasekmes. 2009 metų liepos 13 dieną Bazelio komitetas, apsvarstęs visus gautus atsiliepimus dėl sausio mėnesio pasiūlymų, paskelbė galutinį rinkinį standartų atnaujinimų, kurie atliepia finansų krizės priežastims ir pasekmėms. Detaliau šie pasiūlymai išnagrinėti skyriaus pabaigoje.

Nors šio dokumento svarba yra akivaizdi mokslinėje spaudoje nuolat pasirodo Bazelio komiteto požiūrio į bankų sistemos rizikų valdymą ir kontrolę kritikos, patarimų, analizių, tame tarpe ir vertingų mokslinė prasme (Jarrow, R. A., 2007, Kraujalis, Š., Karpavičienė, E., et al., 2006, Demirguc-Kunt, A., Detragiache, E., et al. 2006, Medema, L., Koning, R.H. et al., 2009).

2.6.2. Basel II 2004 m. standartai ir rizikos samprata bei valdymas

Bazelio komiteto 2004 metais išleistas standartų rinkinys Basel II skirtas taikyti konsoliduotiems finansinių ataskaitų duomenims dažniausiai tarptautinėje plotmėje aktyviems bankams. Kadangi Bazelio komiteto standartai bankų kapitalo pakankamumo matavimui jau senai priimti kaip norma daugelio šalių vidaus bankinės rinkos ir jos dalyvių priežiūros institucijų veikloje, tad šis standartų rinkinys paprastai yra įterpiamas į kiekvienos šalies įstatyminę bazę, taip pat ir Lietuvos Respublikoje. Visų bankų priežiūros priemonių visumos pagrindinis ir pirminis tikslas yra indėlių ir indėlininkų interesų apsauga. Priimama, kad tik toks kapitalas, kuris tinkamas užtikrinti indėlininkų saugumą, yra įskaičiuojamas į kapitalo sumą skaičiuojant banko kapitalo pakankamumo lyginant su prisiimamomis rizikomis rodikli. Bankų grupėms kapitalo pakankamumo reikalavimo rodiklis skaičiuojamas tiek konsoliduotai, tiek kiekvienam bankui atskirai ir apima visas finansines veiklas, pavyzdžiui, lizingo, kredito kortelių, portfelių valdymą, konsultacijų investavimo klausimais ir kitas bankų verslo veiklas, išskyrus draudimo paslaugas. Basel II standartų rinkinio esmę ir struktūrą galima pavaizduoti schematiškai.

2.1 lentelė. Basel II standartų rinkinio struktūra ir turinys.

Table 2.1. Basel II structure (Basel Committee on Banking Supervision, 2003)

Pirmasis skyrius – Minimalaus kapitalo reikalavimas (Kapitalo pakankamumo rodiklis)			Antrasis skyrius – Priežiūros procesas	Trečiasis skyrius – Rinkos disciplina
Minimalaus kapitalo skaičiavimas Kapitalo dedamosios pagal rizikas				
Kredito rizika – standartizuotas požiūris	Veiklos rizika	Rinkos rizika		
Kredito rizika – vidiniais įverčiais grįstas požiūris				
Kredito rizika – apdraudimo vertybiniais popieriais principas (angl. - <i>Securitisation Framework</i>)				

Sekančiuose poskyriuose pateikiami kapitalo pakankamumo skaičiavimo ir rizikos įvertinimo principai bei pristatomi metodai. Priežiūros procesas ir rinkos disciplinos klausimai apibūdinami tik pažintinai.

2.6.3. Kredito rizikos įvertinimas Basel II standartų rinkinyje

Kredito rizikos įvertinimui, kad apskaičiuoti kiek reikia kapitalo skirti šiai rizikai padengti, Basel II standartų rinkinys leidžia pasirinkti du metodus: standartinį, galiojantį (su patobulinimais nuo 1988 metų) ir pagrįstą vidiniais reitingais. Standartinis metodas pagrįstas išoriškai suteiktais paskolų gavėjų reitingais (rinkinyje kaip pavyzdys imami Standards & Poor's reitingai). Vidinių reitingų sistema leidžia naudoti savo banko viduje sukurta reitingavimo sistema paskolų gavėjams suteiktais reitingais.

Kredito rizikos įvertinimo esmė skaičiuojant kapitalo poreikį šioms rizikoms dengti yra ta, jog rizikingas turtas (paskola ar kredito riziką generuojanti paskolinta suma) apskaičiuojamas susumuojant tam tikras procentines dalis kredito riziką turinčių turto sumų. Apskaičiuota suma yra pagal kredito riziką pako-

reguota turto suma, ir ji yra vardiklis. Rodiklis šioje proporcijoje yra tinkama rizikai dengti kapitalo suma. Taip gaunamas kapitalo pakankamumo rodiklis, kurio minimalus reikalavimas yra 8 proc. Taigi, kredito rizika Basel II kapitalo pakankamumo standartų rinkinyje įvertinama:

- suteikiant reitingus visoms skolintoms sumoms atskirai;
- atitinkamai reitingui skolinimo suma mažinama ir gaunama pagal kredito rizika pakoreguota turto suma;

apskaičiuota tinkamo kapitalo suma dalinama iš sudėtų visų paskolų pagal kredito riziką pakoreguotos sumos;

Basel II rinkinyje yra išskirta nemažai paskolų gavėjų rūšių, kuriems nustatomi skirtingi rizikos įvertinimai ir procentinės dalys įskaičiavimui į pagal riziką pakoreguoto turto sumą. Pavyzdžiui, visi daugiašaliai vyriausybinių bankai turi 0 proc. daugiklį. Tai reiškia, kad paskolos šiems bankams neįsiskaičiuoja į pagal kredito riziką pakoreguoto turto sumą, t.y. jis nerizikingas. Kitiems komerciniams bankams skirta keletas variantų, kurie parenkami šalies bankų priežiūros institucijos. Procentiniai daugikliai paskoloms kitiems bankams svyruoja nuo 20 iki 150 proc. Tai reiškia, kad paskola labai rizikingam bankui (reitingas žemiau B-) turi būti padengta kapitalu lyg tai būtų 50 proc. didesnė paskola.

Basel II rinkinyje taip pat aptariama kaip vertinti kredito rizikai mažinti naudojamas technikas. Tai gali būti užstatas, depozitas, garantija, vekselis, kredito rizikos išvestinės priemonės, ir kt. Visos šios priemonės detalai apibūdinamos ir nustatomi kriterijai, pagal kuriuos bankų priežiūros institucijos turi vertinti bankų kapitalo pakankumą. Užstatų įvertinimo dydis priklauso nuo užstato formos (nekilnojamas turtas, vertybiniai popieriai, auksas, pinigai ir kt. Atitinkamai mažinant jų rinkos vertę taip apskaičiuojant paskolos garantuojamą dalį. Pavyzdžiui, vertybiniai popieriai nuo 0.5 iki 12 proc. sumažinama jų vertė priklausomai nuo jų išleidėjo, auksui taikoma 15 proc. vertės mažinimo norma, pinigai ta pačia valiuta – 0 proc., ir t.t. Basel II standartai leidžia ir pasirinkti savo apskaičiuojamus užstatų verčių mažinimo procentinius daugiklius. Paprastai tai galima daryti visų pripažintiems vertybiniais popieriams, kurie ilgai kotiruojami svarbiausiose vertybinių popierių biržose. Numatoma naudoti istorinio simuliacinio arba Monte Carlo simuliacinio modelius. Kaip vertės mažinimo norma yra imamas 99-tas persentilis to vertybinio popieriaus verčių tikimybių tankio funkcijoje. Paprastai minimalus istorinių duomenų laikotarpis yra nustatytas 1 metai.

Rizikos vertės rodiklis (angl. – *Value at Risk*) rodiklis taip pat gali būti naudojamas kapitalo pakankumui skaičiuoti pagal Basel II standartus, kai reikia įvertinti užstatų verčių sumažinimą skaičiuojant kredito rizikai reikiamą kapitalą. Tai leidžiama daryti bankams, kurie gavę iš bankų priežiūros institucijos aprobaciją naudoti savo sukurtą rizikos skaičiavimo modelį. Rizikos vertės rodiklis skaičiuojamas vienai dienai naudojant ne trumpesnio kaip vienų metų laikotar-

pio istorinius duomenis. Tačiau Basel II standartuose nenumatyta konkrečiai kokių modelių naudoti, tad galima rinktis – variacijos-koreliacijos matricos, istorinę simuliaciją ar Monte Carlo simuliaciją. Be to, savo vidinį rizikos vertės modelį bankas gali naudoti tik tada, jeigu gali įrodyti jo kokybę ir patikimumą.

Vidinės bankų kredito rizikos valdymo sistemos turi atitikti Basel II standartų rinkinio minimalius reikalavimus. Šiame rinkinyje vidinė banko reitingais pagrįsta kredito rizikos valdymo sistema (angl. – *The Internal Ratings-Based Approach*, IRB) apibrėžiama kaip pakankamai patikima įvertinti atskirus kredito rizikos komponentus ir apskaičiuoti kapitalo poreikį šioms kredito rizikos apimtimis. Kredito rizikos komponentai apima nemokumo tikimybės matus (angl. – PD, *probability of default*), nemokumą, arba nuostolingą nemokumą (angl. – LGD, *loss given default*), nemokumo sumą (angl. – EAD, *exposure at default*), ir efektyvi trukmė (angl. – M, *effective maturity*). Kai kurie iš rizikos komponentų yra nustatomi šalies bankų priežiūros institucijų teisine normine tvarka. Vidinė reitingais pagrįsta kredito rizikos valdymo sistema grindžiama netikėtinų nuostolių (angl. – *unexpected loss*, UL) ir tikėtinų nuostolių (angl. – *expected loss*, EL) matavimais. Rizika įvertintos funkcijos generuoja kapitalo poreikius netikėtinų nuostolių daliai. Tikėtini nuostoliai kapitalo poreikyje įvertinami atskirai. Pirmiausia klasifikuojami turimi aktyvai pagal rizikos klases ir pobūdį. Kredito rizikos komponentai yra kaip kintamieji ir įvedami į kapitalo pakankamumo skaičiavimo funkcijas, kurios sukurtas kiekvienai turto klasei atskirai. Taigi, kredito rizika pagal vidinę reitingais grįstą sistemą (IRB) apskaičiuojama sekančia schema:

- apskaičiuojami rizikos komponentai, kai kurie iš jų yra nustatomi priežiūros institucijos;
- turto klasės pagal rizikos komponentus transformuojamos į rizika koreguoto turto sumą ir atitinkamai kapitalo minimumą;
- minimalių standartų patenkinimas, kurie turi būti nustatyti kiekvienai turto klasei atskirai.

2.6.4. Veiklos rizikos įvertinimas Basel II standartų rinkinyje

Veiklos rizika Basel II rinkinyje vadinama nuostolių rizika, kuri atsiranda dėl neadekvačių ar neteisingų vidinių procesų, žmonių veiksmų ar sistemų klaidų, arba dėl išorinių veiksnių. Šis apibrėžimas apima teisinę riziką, tačiau neapima strateginės rizikos ir reputacijos rizikos. Veiklos rizikos įvertinimui kapitalo pakankamumo skaičiavimo ir monitoringo procese naudojami Basel II standartų atitikimui naudojami trys metodai: bazinio indikatoriaus metodas; standartų metodas; ir pažangaus matavimo metodas. Paprastai bankai skatinami naudoti antrą

arba trečią metodą, kurie yra sudėtingesni ir labiau pritaikyti prie banko veiklos ypatumų bei geriau atitinka banko rizikos profilį.

Pagal bazinio indikatoriaus metodą skaičiavimas yra paprastas – imama Bazelio komiteto nustatytus 15 procentų nuo vidutinių trijų metų grynujų pajamų, ir taip gaunamas kapitalo poreikis veiklos rizikai padengti.

Standartų metodo naudojimas pagal Basel II rinkinį yra šiek tiek labiau individualesnis, nes nustatyta individuali procentinė dalis skaičiuojama nuo kiekvienos iš aštuonių veiklos sričių atskirai. Tos sritys yra šios: korporatyviniai finansai; finansų prekyba; mažmeninė bankininkystė; komercijos bankininkystė; mokėjimai ir užskaitymai; agentavimo paslaugos; turto valdymas; ir mažmeninis tarpininkavimas. Šios atskiroms bankininkystės šakoms taikomas kriterijus kapitalo poreikiui apskaičiuoti svyruoja nuo 12 iki 18 procentų tos šakos grynujų pajamų vidurkio per tris paskutinius metus.

Pažangus matavimo metodas pagal Basel II standartus naudojamas remiantis banko vidine veiklos rizikos matavimo sistema ir turi būti patvirtintas tos šalies bankų priežiūros institucijos. Šiam metodui įdiegti ir banko vidinei veiklos rizikos matavimo sistemai keliami aukšti reikalavimai. Šie reikalavimai susiję su banko veiklos rizikos matavimo sistemos atitikimo veiklos rizikos apibrėžimo pagal Basel II sampratai, taip pat turi remtis istoriniais sukauptais duomenimis ne mažiau kaip penkių metų (jeigu trūksta duomenų – turi būti naudojami išoriniai duomenys). Kai nėra daug atvejų veiklos rizikos istorinių duomenų archyve, sistema turi naudoti scenarijų analizės metodą.

2.6.5. Rinkos rizikos įvertinimas Basel II standartų rinkinyje

Rinkos rizika Basel II rinkinyje vadinama tokių nuostolių rizika, kurie gali atsirasti balansiniuose ir užbalansiniuose straipsniuose dėl rinkos kainų pokyčių. Kapitalo poreikio skaičiavime pagal Basel II standartų rinkinį rinkos rizikos subjektai yra:

- palūkanų normų rizikai jautrūs instrumentai banko investiciniame portfelyje;
- nuosavybės vertybiniai popieriai banko investiciniame portfelyje;
- valiutų kursų rizika visiems banko balanso straipsniams;
- turto (žaliavų) kaina visiems banko balanso straipsniams.

Palūkaninių instrumentų ir nuosavybės vertybinių popierių rinkos rizikos kapitalo poreikis skaičiuojamas nuo banko teisingai įvertintų investicinio portfelio straipsnių verčių. Valiutų kursų ir turto kainų rizika skaičiuojama nuo suminės kiekvienos valiutos ar turto pozicijos.

Kapitalo poreikis rinkos rizikai pagal Basel II skaičiuojamas nustatant specifinės rizikos kapitalo poreikį, bei bendros rinkos rizikos kapitalo poreikį pagal kiekvieną straipsnį. Specifinė rizika apima visus instrumentus ir skaičiuojama nepriklausomai ar konkreti pozicija yra ilga, ar trumpa. Bendros rinkos rizikos įverčiai gal perdengti vieni kitus priklausomai nuo to ar pozicija ilga, ar trumpa. Specifinė rizika įvertinama reitingų būdu 0 (vyriausybinių popierių) iki 12 procentų (reitingas žemiau BB-) nuo tų pozicijų vertės. Bendros rinkos rizika vertinama dviem metodais – termino (angl. – *maturity*) ir trukmės (angl. – *duration*). Abejais metodais skaičiuojant yra privalomi šie principai: imama bendra ilga ar trumpa pozicija visam portfeliui; vertinami vertikalūs nesutapimai; vertinami horizontalūs nesutapimai; opcionų įvertinimui atskiras kriterijus.

Rinkos rizikai skaičiuojamo kapitalo poreikis pagal Basel II standartų rinkinį gali būti skaičiuojamas ir vidinių modelių pagalba. Šie modeliai turi būti patvirtinti bankų priežiūros institucijos, taip pat atitikti keliamus aukštus patikimumo bei visos rizikos matavimo sistemos kokybės reikalavimus. Basel II standartų rinkinyje nustatyti keturi rinkos rizikos veiksniai, kurie turi būti matuojami ir jiems skaičiuojamas kapitalo poreikis, tai:

- palūkanų normų rizika kiekvienai esamai banke valiutai;
- valiutų kainų (aukso taip pat) rizika kiekvienai banke esančiai valiutai;
- nuosavybės vertybinių popierių kainų rizika;
- turto (žaliavų) kainų rizika;

Bankų vidinių modelių pagalba skaičiuojamas kapitalo pakankamumas rinkos rizikai naudojasi rizikos vertės (angl. – *value at risk*) metodologija ir kelia sekančius reikalavimus:

- rizikos vertė turi būti suskaičiuota dienos laikotarpiui;
- turi būti naudojamas 99 proc. patikimumo intervalas;
- skaičiuojant rizikos vertę turi būti naudojami mažiausiai vienu metų istoriniai duomenys;
- bankai gali patys pasirinkti kaip skaičiuoti rizikos vertę - pagal svyravimų-koreliacijos matricas, istorinį simuliaciją ar pagal Monte Carlo metodą;
- modeliuose turi būti įvertinamos empirinės koreliacijos;
- ir kt.

Trečiame ir ketvirtame Basel II standartų rinkinio skyriuje pateikiami komercinių bankų priežiūros proceso ir rinkos disciplinos pagrindiniai kriterijai siekiant užtikrinti pagrindinį tikslą – bankininkystės ir viso finansų sektoriaus kiekvienoje šalyje stabilumą ir patikimumą.

2.7. Rizikų portfelio valdymas

Ankstesniuose paragrafuose buvo detalai išnagrinėta įvairių rizikos rūšių sampratos, rizikos vertė bei matavimo rizikos vertę galimybės. Vienok atvirkščias klausimas - kaip turi keistis proceso riziką lemiantys parametrai, kad rizikos vertė keistųsi norima kryptimi ir mastais - nėra akivaizdus ir tuo labiau kiekybiškai aprašomas procesas. Bendrosios rizikos kaip išvestinės rizikos rūšies visumos valdymas reikalauja tokio rizikos valdymui skirto išteklių paskirstymo atskiroms rizikos rūšims valdyti, kad efektas būtų didžiausias, t.y. panaudoti rizikos valdymui išteklių leistų maksimaliai sumažinti bendras tikėtinas netektis.

Kad sužinoti ar rizikos valdymo kontekste tokia problema yra reali, reikėtų parengti rizikos turinio ir veiksnių, didinančių rizikos vertes, ar atvirkščiai priemones, mažinančias rizikos vertes, sąrašą. Kalbant apie rizikos turinį tai kiekvienai iš rizikos atmainų vienareikšmiai tiko prielaida, kad net minimali rizika sudaro pretekstą bankui patirti nuostolį turint papildomas sąnaudas vykdant savo veiklą. Neabejotina, kad kiekvienai iš rizikos atmainų egzistuoja priemonių kompleksai kurių įgyvendinimas, suprantama, pareikalautų lėšų, tačiau leistų sumažinti tikėtinas netektis. Ir nors ne visuomet galimas toks skaičiavimas, reikia stengtis pateikti tai kaip nuoseklių skaičiavimų sąrašas ar sistemas. Neginčytina, kad tikėtinų netekčių mažinimui visuomet galima suformuoti priemonių, susišaukiančių su natūralia veikla, aibes, kurių tinkamiausios turėtų būti pasirinktos rizikos mažinimui ir kur tikėtinų netekčių sumažinimas turėtų pareikalauti bent jau ekspertinių vertinimų pagalba nustatomo lėšų kiekio. Taigi, natūraliai turėtų būti priimta problema, kad reikia optimaliai paskirstyti rizikos valdymui skirtus išteklius, t.y. kad esant nustatytiems kažkokios rizikos sumažėjimo efektams

$$E_1(a_1, S_1), E_2(a_2, S_2), \dots, E_n(a_n, S_n); \quad (2.3)$$

turimas lėšas reikia paskirstyti taip, kad tikėtina nauda $-U$, kuri susideda iš galimų efektų kiekvienai rizikos rūšiai

$$U = W_1 \cdot E(a_1, S_1) + W_2 \cdot E(a_2, S_2) + \dots + W_n \cdot E(a_n, S_n); \quad (2.4)$$

būtų maksimali.

Čia $E(a_i, S_i)$ – atsitiktiniu dydžiu su nurodytais parametrais a_i ir S_i įvertintas efektas i-tosios rizikos mažinimui tam išleidžiant vieną piniginių vienetą, o W_i – atitinkamai yra išlaidų skirta rizikos valdymui dalis tenkanti i-tosios rizikos valdymo priemonėms įgyvendinti.

Taigi, ekspertinio vertinimo pagalba galima turėti informaciją, reikalingą optimalaus rizikų portfelio parinkimo problemai spręsti. Duotu atveju problema formuluojama kaip stochastinio optimizavimo uždavinys.

Darbe buvo išskirtos keturios rizikos atmainos:

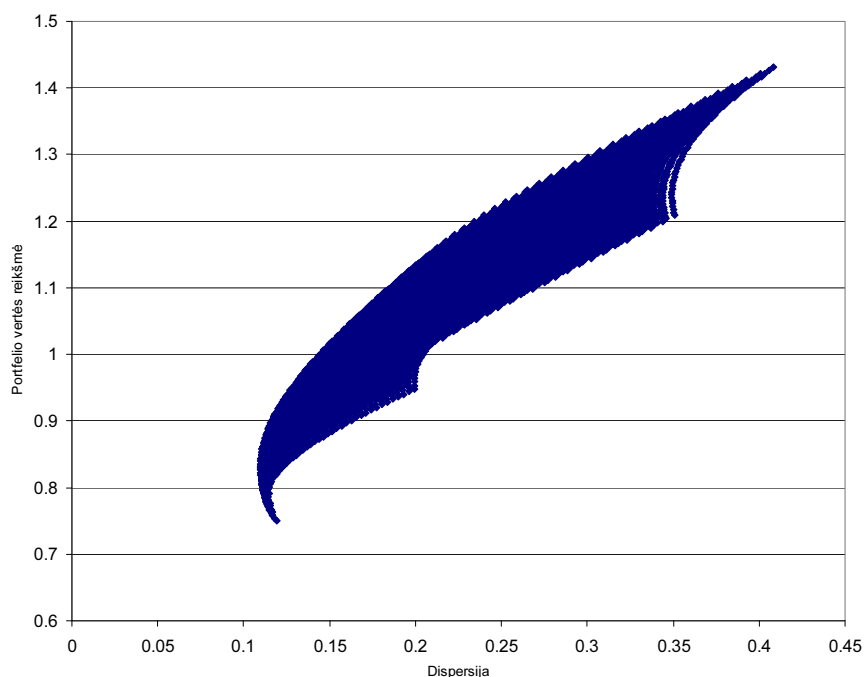
- 4) valiutų rizika;
- 5) teisinė rizika;
- 6) veiklos rizika;
- 7) kredito rizika.

Tarkime, kad buvo nustatyta 1 Lt investicija į priemones, skirtas galimų netekčių išvengimui atskirose rizikos atmainose turėtų garantuoti efektus, aprašomus normaliniais efekto galimybių tikimybės skirstiniais, atitinkamai:

$$N(a_1 = 0,75; S_1 = 0,125), N(a_2 = 0,95; S_2 = 0,2),$$

$$N(a_3 = 1,2; S_3 = 0,35), N(1,42; 0,41); \quad (2.5)$$

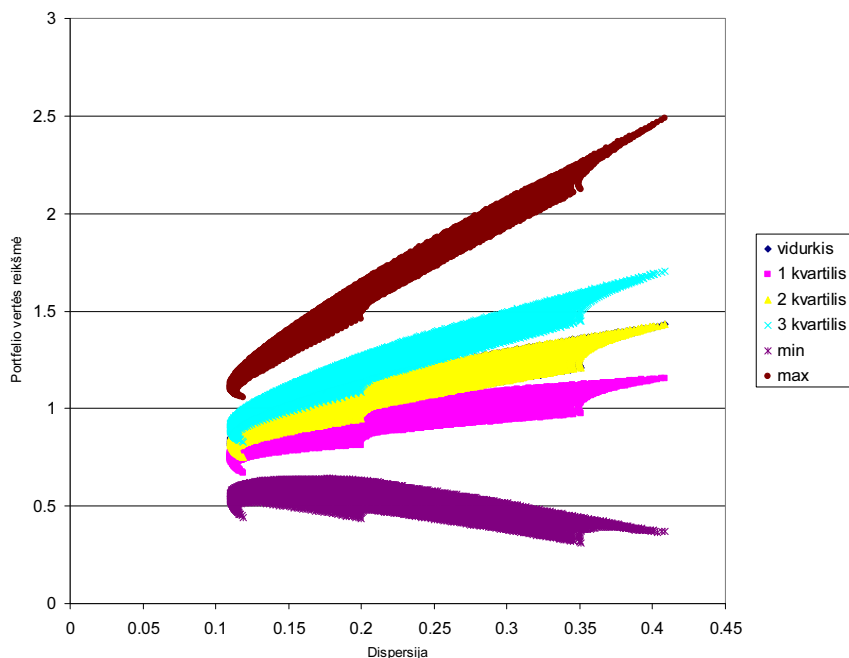
Čia a_i , S_i – yra atitinkamų efektų galimybių skirstinių vidurkiai (a_i), ir standartiniai nuokrypiai (S_i).



2.1 pav. Standartinio nuokrypio-vidurkio portfelio galimybių atvaizdavimas (imituota >23000 iteracijų su koreliacijomis)

Fig. 2.1. Standard deviation-mean possible portfolios representation (simulation >23000 iterations with correlations)

2.1-ame paveiksle turime Markovitzo portfelių, kuriame atvaizduotos visos galimybės (diskretusis atvejis) įvairiais būdais paskirstant investuojamą vienetą tarp skirtingų rizikų netekčių mažinimo priemonių. 2.1-ame paveiksle gali būti pateikta efektyvioji portfelių linija, kurioje pakliūva tik maksimalius vidurkius turinčios portfelių reikšmės.



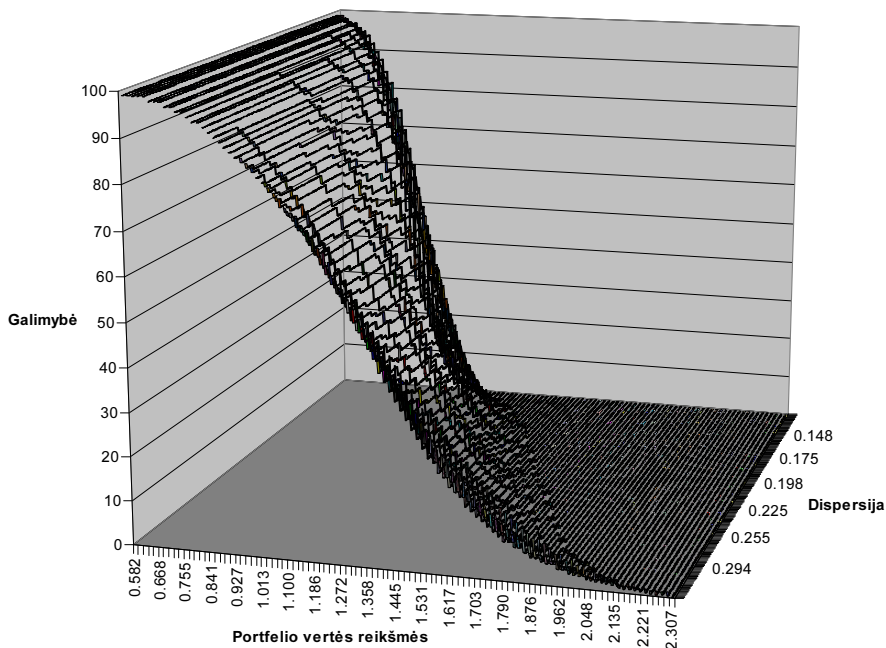
2.2 pav. Standartinio nuokrypio-vidurkio portfelių galimybių atvaizdavimas pateikiant ne tik vidurkių portfelių, bet ir min, max reikšmių, 1, 2, ir 3 kvartilų reikšmių portfelius (imituota >23000 iteracijų su koreliacijomis)

Fig 2.2. Standard deviation-mean possible portfolios representing not only mean values portfolio, but min, max values and 1, 2, 3 quartile' values portfolios (simulation >23000 iterations with correlations)

Jeigu operuotume tik vidutinėmis reikšmėmis tai 2.1 pav. pateiktos schemos teiktų informaciją apie racionalaus lėšų paskirstymo galimybes. Tačiau praktikoje neretai būna tikslinga žinoti visas galimybes, kartu ir vertinant jų patikimumą. 2.2 pav. analogiškai su 2.1 pav. turime ne tik standartinis „nuokrypis-vidurkis“ portfelių galimybės aibes, bet ir kvartilų bei min ir max portfelių galimybių atvaizdus.

Analogiškai, ir 2.2-ajam paveiksliui gali būti pateiktos paminėtų portfelių galimybių aibių efektyviosios linijos. Jeigu toliau imtume vis detalesnes skirstinių kvartilų reikšmes – decilius, percentilius – tai artėtų prie tolydžiosios

kvantilių aibės. 2.3-ame paveiksle pateiktas tokios galimybės geometrinis vaizdas, kuomet kvantilių aibę atstoja percentiliai ir kiekviena iš percentilinių efektyvumo linijų yra pakylėta į savojo percentilio aukštį. Taigi, 2.3-ame paveiksle visų galimų portfelių reikšmių aibės yra nusakytos trimis parametrais: galimybės dydžiu, tos galimybės patikimumu ir rizikos klase, kuriai tos galimybės priklauso.



2.3 pav. Geometrinis portfelių galimybės aibės vaizdas – efektyvusis paviršius.

Fig. 2.3. Geometrical view of portfolio possibilities set – effective surface.

Kadangi kiekviena iš portfelių galimybių aibės yra charakterizuojama trimis aukščiau paminėtais parametrais – išvengtinos netekties mastai, išvengtinumo garantija, rizika, susieta nagrinėjama galimybe, todėl geriausios galimybės išrinkimo problema komplikuojasi nes minėti parametrai turi netgi skirtingas dimensijas: piniginis vienetas – netekčiai, tikimybė – išvengimo garantijai, galimybių tikimybės skirstinys – netekčiai dėl rizikos. Todėl geriausios galimybės parinkimui reikalinga adekvati naudingumo funkcija. Sėkmės atveju naudingumo funkcija gali tapti funkcionalu, t.y. taisykle, kuri kiekvienai galimybei, vertinamai trimis parametrais, suteiktų vienareikšmį išvengtos netekties įvertinimą. Tačiau visumoje tai retai pavyksta ir naudingumo funkcija tampa galimybių surangavimu, arba ekspertinio vertinimo priemone.

2.8. „Monte Carlo“ imitavimo metodas finansuose

„Monte Carlo“ imitavimo metodas finansuose ir finansų matematikoje naudojamas siekiant įvertinti ir analizuoti instrumentų ir investicijų rinkinį, portfelį, imituojant didelį skaičių galimų atvejų kažkokio veiksnio galimybių aibėje, kuris turi įtakos vertei kaip rezultatiniam rodikliui. Iš gautų duomenų apskaičiuojami vidurkiai ir kiti rodikliai siekiant apibendrinti imitavimo rezultatus. „Monte Carlo“ imitavimo metodo privalumai lyginant su kitais metodais išryškėja augant dimensijų skaičiui (problemos neapibrėžtumui).

„Monte Carlo“ metodas pirmą kartą buvo pateiktas finansuose 1964 metais David B. Hertz (David B. Hertz. Risk Analysis in Capital Investment. Harvard Business Review), kur buvo analizuojamas jo panaudojimas korporatyviniuose finansuose. 1977 metais Phelim Boyle pirmą kartą panaudojo imitavimą „Monte Carlo“ metodu išvestinių priemonių vertinime ir publikavo tai straipsnyje „Optionai. „Monte Carlo“ būdas“ (Journal of Financial Economics). Šiame skyrelyje pateikti tipiniai finansiniai uždaviniai, kuriems efektyviai spręsti gali būti naudojamas „Monte Carlo“ imitavimo metodas.

Finansuose „Monte Carlo“ metodas naudojamas imituoti platų spektrą kintamųjų, kurie savo nepastovumu išreiškia nežinomą apie pokyčius ateityje tokių rodiklių kaip instrumento, portfelio ar investicijos vertė, ir po to suformuoti kintamąjį apibendrinančią statistinę informaciją esant duotai imitavimo aplinkai. „Monte Carlo“ metodo naudojimo finansuose pavyzdžiai:

1. Korporatyviniuose finansuose, projekto finansuose ir opciono analizėje, kai siekiama sukurti stochastinį arba tikimybinį finansinį modelį, o ne tradicinį statistiką deterministinį modelį. Tad skaičiuojant projekto grynąją dabartinę vertę, kuri stipriai įtakojama pinigų srauto komponentų ir kurie yra kintantys stochastiškai, jie imituojami, įtraukiant koreliacijas tarp jų (jei reikia) tam, kad atitiktų ir atspindėtų to imituojamo kintamojo atsitiktinumo pobūdį. Gauti rezultatai apibendrinami gryniosios dabartinės vertės histograma (projekto tikimybės skirstiniu), nustatomas galimybių vidurkis kartu su nepastovumu ir jautrumu. Šis skirstinys leidžia pasakyti, pavyzdžiui, kad su tam tikra tikimybe, projekto dabartinė gryoji vertė bus didesnė nei nulis.
2. Vertinant opcioną su nuosavybės vertybiniu popieriumi, kai imituojamos akcijos kainos kitimo atsitiktinės trajektorijos apskaičiuojant išmokos dydį konkrečiam opcionui. Apskaičiuojamas šių išmokų vidurkis ir diskontuojamas iki šios dienos vertės taip gaunant opciono vertę.
3. Vertinant obligacijas ir opcioną su obligacija, imituojamas nežinomos veiksnys yra palūkanų norma, už kurią subjektas gali pasisko-

linti pinigų konkrečiam laikotarpiui. Su kiekviena imituojama palūkanų normos trajektorija apskaičiuojama skirtinga pajamingumo kreivė ir obligacijos kaina. Nustatant obligacijos vertę šios imituotos obligacijos vertės sumuojamos ir apskaičiuojamas jų vidurkis. Obligacijos opciono vertė nustatoma kai šis vidurkis diskontuojamas iki šios dienos. Panašiai „Monte Carlo“ metodas naudojamas apskaičiuojant ir apsikaitimo sandorių vertę.

4. „Monte Carlo“ metodas naudojamas portfelio vertinimui. Šiuose skaičiavimuose, kiekvienai alternatyvai atskirai, imituojama ne tik kintamieji, bet ir jų tarpusavio sąveika koreliacijos būdu. Apskaičiuojamos kiekvieno instrumento vertės ir gaunama portfelio vertė kaip viena iš daugelio galimybių. Apskaičiavus daug iteracijų galima statistiškai apibendrinti duoto portfelio vertę ir vertės galimybės atitinkamai duotom aplinkybėm. Tokiu būdu atliekama portfelio analizė. Panašiai „Monte Carlo“ metodas naudojamas ir rizikos vertės apskaičiavimui ir tyrimui.

„Monte Carlo“ metodas pasižymi lankstumu ir didelėmis galimybėmis reikiamom užduoties sąlygom pritaikyti. Nežiūrint į tai, šis metodas negali būti sėkmingai taikomas visur. Bendrai, imitavimo metodai geriausiai tinka naudoti kartu su vertinimo metodais ir tik tada, kai yra keletas kintamųjų.

2.9. Antrojo skyriaus išvados

1. Kredito rizikos matavimo ir valdymo modeliai pasirenkami priklausomai nuo turimų duomenų apie paskolas ir esamų kredito rizikos formų. Kredito rizikos modeliai grupuojami į dvi grupes: nemokumo tikimybės ir portfelio nemokumo rizikos modelius. Yra rizikos formų, kurių neapima paskutiniai kredito rizikos matavimo modeliai. Tai yra susigražinimo normos koreliacijos rizika. Išskiriama modelio rizika kaip viena iš svarbiausių matuojant finansinės institucijos kredito riziką, kadangi nė vienas metodas neapima visų kredito rizikos aspektų.

2. Praktikoje susiduriama su poreikiu prognozuoti nuostolius dėl abiejų rizikų – rinkos ir nemokumo. Nors teorinis nemokumo rizikos integravimo į rizikos vertę pagrindas stiprus, egzistuoja klausimas kiek vertos pastangos nustatyti šį bendrą rodiklį. Nemokumo rizikos vertė dažnai bus labai mažai susijusi su rinkos rizikos verte, taigi integravimas dviejų rizikos verčių į naują vieną rizikos vertę dažnai duos skaičių, kuris tik šiek tiek didesnis nei tikra rinkos rizikos vertė.

3. Bendrosios rizikos kaip išvestinės rizikos rūšies visumos valdymas reikalauja tokio rizikos valdymui skirtų išteklių paskirstymo atskiroms rizikos rūšims,

kad efektas būtų didžiausias. Kiekvienai iš rizikos atmainų egzistuoja priemonių kompleksai, kurių įgyvendinimas, pareikalautų lėšų. Ekspertinio vertinimo pagalba galima turėti informaciją, reikalingą optimalaus rizikų portfelio parinkimo problemai spręsti. Duotu atveju problema formuluojama kaip stochastinio optimizavimo uždavinys.

4. Kiekviena iš rizikų portfelio galimybių aibės yra charakterizuojama trimis parametrais – išvengtinos netekties mastai, išvengtinumo garantija, rizika, susieta su nagrinėjama garantija. Parametrai turi skirtingas dimensijas: piniginis vienetas – netekčiai, tikimybė – garantijai, galimybių tikimybės skirstinys – netekčiai dėl rizikos. Todėl geriausios galimybės parinkimui reikalinga adekvati naudingumo funkcija, kuri kiekvienai galimybei, vertinamai trimis parametrais, suteiktų vienareikšmį išvengtos netekties įvertinimą.

Banko vertės skaičiavimo teorinis modeliavimas

Darbe pateikiama banko vertės skaičiavimo metodų, banko vertės modeliavimo metodų analizė, aprašant jų principus bei veikimo schemas. Pateiktos metodikos ir pasiūlymai kaip logiškiau išspręsti banko vertės skaičiavimo klausimą per modelių panaudojimą. Be to, bandoma nagrinėti šių modelių naudojimo ir pritaikomumo Lietuvoje klausimus.

3.1. Verslo vertinimas ir metodologija

Verslo vertinimo tema ekonomikos moksle yra sena ir plati. Pirmiausia įmonės buvo vertinamos pasitelkiant pelno dydį. Vėliau pradėta skaičiuoti kiek pelninga buvo investicija turint omeny investuoto kapitalo dydį. Aštuntajame ir devintajame XX a. dešimtmečiuose buvo kuriami investiciniai portfeliai skaičiuojant jų pelningumus ir koreliacijas pagal istorinius duomenis. Sekantis žingsnis buvo iššauktas platesnio vertinimo poreikio su galimybe projektuoti tikimybes. Taip atsirado vertė grįsto valdymo požiūris (angl. *Value Based Management*). Šiuo požiūriu stengtasi sujungti finansus ir strategiją į vieną bendrą darinį, kurio dėka galima būtų lengviau pasiekti akcininkų keliamus tikslus. Dėl strategijos ir vertės integravimo valdyme vertė grįstas valdymas yra esminis kaip požiūris atren-

kant geriausias investavimo galimybes ir iš to sekančius strateginius veiksmus. Praktika parodė, kad negali būti priimti vienkartiniai ir nekeičiami sprendimai, tad strategijos vystymasis turi būti tęstinis procesas (ClacKworthy, 2006). Vėliau iš šio požiūrio išsivystė nauja disciplina – valdymas dėl vertės (angl. – *Managing for Value*) Vertė grįsto valdymo pagrindinės dalys išskiriamos šios: verslo misija ir modelis; strategija; verslo valdymas pagal akcininkų suvokimą; verslo kultūra; vidinė komunikacija; organizacija; valdymo sprendimai ir jų priėmimo sistemos; veiklos valdymas; atlyginimo ir skatinimo sistema. Remiantis šia verte grįsto valdymo filosofija daugelis autorių panašiai išskiria esminius verslo vertės kriterijus ar vertės nešėjus (Mard, M.J. et al, 2004):

1. Vadybos kokybė
2. Rinkos dalis
3. Naujų produktų vystymo efektyvumas
4. Vadovų premijavimo politikos efektyvumas
5. Vartotojų pasitenkinimo lygis
6. Komunikavimo su investuotojais lygis
7. Produktų ir paslaugų kokybė
8. Vidinės įmonės kultūros stiprumas

Vertės nešėjai yra dviejų tipų – vidiniai ir išoriniai. Išoriniai susiję su įmonės aplinka, pavyzdžiui, tai pramonės šakos situacija, ir nors šie vertės nešėjai negali būti tiesiogiai kontroliuojami, jie turi įtakos įmonės vertei. Vidiniai vertės nešėjai yra įmonės viduje, jos procesuose, ir kažkiek gali būti kontroliuojami įmonės vadovybės. Kaip teigia Copeland et al. (2005), vertės nešėjai turi būti identifikuojami ir kontroliuojami visoje organizacijoje ir skirtinguose lygiuose. Skiriami bendri trys lygiai, kuriuose turi būti skirtingos vertės nešėjų grupės: aukščiausias ir visa apimantis lygmuo, kur pelnas ir investicijos integruojami į bendrus rodiklius (pavyzdžiui, ROIC); verslo padalinio lygmuo, kuriame klientų bazės struktūra ir kiti vertės nešėjai yra svarbūs; bei vykdymo lygmuo, kuriame svarbūs vertės nešėjai, atspindintys veiklos procesų efektyvumą ir kaštus.

Keown et al. (2005) vertės nešėjus apibrėžia kaip kintamuosius, kurie įtakoja verslo vertę ir kuriuos įmonės vadovybė gali valdyti ar kontroliuoti. Paminėtina, kad verslo vertės nešėjai išskiriami remiantis skirtingais požiūriais ir vieningo sutarimo kas jais turi būti nėra. Tai priklauso ir nuo konkretaus verslo ypatybių. Pavyzdžiui, Hawawini and Viallet (2002) teigia, kad įmonės galimybės kurti vertę esminę įtaką daro trys esminiai veiksniai:

- veiklos pelningumas kaip investuoto kapitalo pelningumas po mokesčių (ROIC);
- kapitalo kaštai kaip vidutinis svertinis kapitalo kaštų vidurkis;
- pajėgumas augti.

Copeland et al. (2005) mano, kad įmonės vertė labiausiai įtakojama per pinigų srautus ir pateikia savo svarbiausių vertės nešėjų sąrašą:

- grąža investuotam kapitalui (angl. – *Return on Invested Capital*, ROIC);
- laisvas pinigų srautas (angl. – *Free Cash Flow*, FCF);
- augimo norma g (angl. – *Growth Rate*);
- ekonominis pelnas (angl. – *Economic Profit*, EP).

Arnold (1998) pateikia savo nuomone svarbiausius vertės nešėjus:

- pardavimų augimo norma;
- veiklos pelno marža;
- mokesčių norma;
- investicijos į ilgalaikį turtą;
- investicijos į apyvartinį kapitalą;
- planavimo periodų skaičius;
- reikalaujama grąžos norma.

Kaip matome, vertės nešėjų yra labai įvairių atitinkamai verslo ypatybės ir vertės kūrimo proceso analizavimo poreikiams. Lietuvoje verslo vertinimą ir analizę remiantis vertės nešėjais tiria Kazlauskienė, V., Christauskas, Č. (2008).

Verte grįstas valdymas savyje turi tris esmines dalis:

- vertės kūrimas, kaip procesų orientavimas į vertės kūrimą arba maksimizavimą;
- valdymo veiksmai dėl vertės didinimo, kaip įmonės kultūra, išoriniai ryšiai, valdymo stilius;
- vertės kūrimo matavimas, kitaip gerų adekvačių vertės didinimo proceso įvertinimo rodiklių suradimas.

Verte grįsto valdymo procesui reikia turėti modelius, kuriais remiantis galima būtų skaičiuoti ir analizuoti vertės kūrimo procesą bei pačią verslo vertę. Šie modeliai naudoja informaciją iš balanso ir pelno (nuostolio) ataskaitos (Gheno, 2007). Čia pateikiama mokslinėje literatūroje minimi kaip labiausiai populiarius verte grįsto valdymo skaičiavimų metodologijos variantai (Ryan and Trahan, 2007). Visi jie savo esme panašūs ir panaudojantys diskontuoto pinigų srauto vertinimo prasmę:

- diskontuotas pinigų srautas (angl. – *Discounted Cash Flow*, DCF);
- pinigų srauto grąža investicijai (angl. – *Cash Flow Return on Investment*, CFROI);
- grąža investuotam kapitalui (angl. – *Return on Invested Capital*, ROIC);
- likutinės pajamos arba ekonominis pelnas (angl. – *Residual Income*, RI ir *Economic Profit*, EP, dar populiarinamas pavadinimu EVA);
- galutinė verslo grąža (angl. – *Total Business Return*, TBR);
- galutinė grąža akcininkams (angl. – *Total Return to Shareholders*, TRS);
- laisvas pinigų srautas (angl. – *Free Cash Flow*, FCF);

- laisvas pinigų srautas akcininkams (angl. – *Free Cash Flow to Shareholders*, FCFS);
- akcininkų vertės analizė (angl. – *Shareholders Value Analysis*, SVA);
- pelnas vienai akcijai (angl. – *Earnings per Share*, EPS).

Pavyzdžiui, (CIMA, 2004) mini pačius svarbiausius TBR, SVA, EP, ROIC, EVA, CFROI, o (Copeland at al., 2005) svarbiausiais laiko TRS, DCF, EP, EVA, CFROI, ROIC, EPS. Dėl vertinimo sampratos, vertinimo proceso sudėtingumo ir įvairumo, bei vertinimo paskirties įvairumo, tokia gausybė metodų ir egzistuoja, bei kuriami toliau. Be to, kiekvienu atveju kiekvienas metodas turi savo privalumų ir trūkumų, todėl vertinime ir verte grįstame valdyme svarbiausias vaidmuo tenka informacijos vartotojams.

Tam kad galima būtų lengviau išsigilinti į banko vertės skaičiavimo niuansus ir metodiką pateikiame pagrindinių vertinimo metodų bendrai išskirtus privalumus ir trūkumus.

Graža investuotam kapitalui (ROIC) - tai yra istoriniais duomenimis grįstas rodiklis, kuris atspindi įmonės, ar įmonės padalinio veiklą praeityje. Diskontuotas pinigų srautas (DCF) kaip metodas yra dalis gražos investuotam kapitalui (ROIC) modelio, ir yra pats populiariausias bei esminis įmonės gebėjimo kaupti vertę rodiklis, tačiau pinigų srautą trumpame laikotarpyje lengva manipuliuoti, keisti neeilinėmis išlaidomis ar įplaukomis. Todėl graža investuotam kapitalui (ROIC) yra bendresnis rodiklis ir rodo, kaip įmonė veikė praeityje. Dažniausiai jis naudojamas įvertinti įmonės galimybes kurti vertę, ir naudojamas išorinių informacijos vartotojų. Kadangi šis metodas yra grįstas apskaitos duomenų naudojimu, todėl turi keletą trūkumų:

- yra galimybė vadovybei juo manipuliuoti;
- įtakojamas apskaitos standartų, metodologijos taisyklių bei jų pasikeitimų;
- įtakojamas infliacijos ir valiutų kursų pokyčių.

Šio metodo populiariausias ir plačiausias pritaikymas skamba kaip sąlyga, kad įmonės, kurių graža investuotam kapitalui (ROIC) yra mažesnė nei vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai (angl. – *Weighted Average Cost of Capital*, WACC), negali kurti vertės augdama pati savaime tol, kol šių rodiklių santykis nepasikeis į priešingą pusę. Šis rodiklis (ROIC) yra plačiausiai žinomas ir naudojamas kaip apibendrintai pateikiantis įmonės finansinės veiklos įvertinimą. Jis buvo pristatytas Du Pont'o apie 1900 metus ir per tiek metų yra vienas populiariausių iki šiol. Juo patogiau vertinti įmonę išoriniams vertintojams, kurie neturi vidinės įmonės informacijos. Pagrindiniai gražos investuotam kapitalui (ROIC) rodiklio privalumai:

- pateikia apytikslį apibendrintą istorinį investavimo į įmonę sėkmingumą, skaičiuojant istorinių bendrų pajamų ir investuoto kapitalo santykį.

Jis gali būti sėkmingai naudojamas sektoriaus įmonių tarpusavio lyginimui;

- tai labai lankstus rodiklis, jis gali būti pritaikytas visiems padaliniams, prekių grupėms, projektams, vadybininkams, arba įmonių grupei – visur kur galima išskirti pelną ir investicijas;
- šis rodiklis gali padėti analizuojant vertės kūrimo įmonėje fazes ir jų idedamą dalį į bendros įmonės vertės kūrimo procesą.

Taip pat, šis rodiklis turi ir trūkumų:

- kaip minėta, tai apskaitinį pelną naudojantis rodiklis, dėl ko perima visas apskaitos informacijos patikimumo problemas;
- neteisingas rodiklio suvokimas ir traktavimas bei perversinimas gali vesti prie neteisingų vidutinės grandies vadybos sprendimų dėl geresnio trumpalaikio grąžos investuotam kapitalui rodiklio (ROIC) neatsižvelgiant į priešingus ilgalaikius viso verslo interesus;
- dėl valdymo apskaitos sudėtingumo šis rodiklis gali pateikti neteisingus duomenis dėl ilgalaikio turto ir kitų bendrų išlaidų paskirstymo tarp investicijų centrų.

Pinigų srauto grąža investicijoms (CFROI) - tai yra ekonominiu pelnu grįstas įmonės veiklos vertinimo arba tiesiog vertės nustatymo metodas, dažniausiai naudojamas investicinių portfelių valdytojų ir korporacijų. Pinigų srauto grąža investicijoms (CFROI) paprastai skaičiuojama metų laikotarpio ir lyginama su kapitalo kaštais, patikslintais atsižvelgiant į infliaciją, tam kad nustatyti kiek verslas gavo pajamų daugiau nei kainavo pati investicija. Šis rodiklis leidžia palyginti investicijų naudingumą, įmones ir vienos įmonės padalinius, taip pat kitais rodikliais dažnai nepalyginama įmonės skirtingose šalyse ir iš skirtingų sektorių, neatsižvelgiant į datas. Šio metodo privalumas yra tas, kad jis susieja veiklos vertinimą ir pajėgumą generuoti pinigų srautą, ką labiausiai ir mėgsta kapitalo rinkos profesionalai. Be to, pinigų srauto grąža investicijoms yra infliacijos įtaką savyje apimantis rodiklis. Bendrais bruožais išskiriami sekantys pinigų srauto grąžos investicijoms metodo privalumai:

- šio metodo rodikliai neiškreipiami infliacijos ir amortizacijos įtakos, priešingai nei ekonominio pelno (EP) ar EVA rodiklių atveju;
- tai naudingas atskaitinis matas palyginti kitus įmonės vertinimo rodiklius;
- tai puikus bazinis veiklos vertinimo rodiklis prieš atliekant detalias vertės analizes;
- šis rodiklis geriausiai atspindi kapitalo rinkų profesionalų įmonės veiklos ir jos perspektyvų vertinimus.

Atitinkamai, pinigų srauto grąžos investicijoms (CFROI) rodiklis turi ir trūkumų:

- šio rodiklio apskaičiavimas yra palyginti ilgai trunkantis ir jo įdiegimas į valdymo sistemas yra palyginti brangus;
- ilgalaikio turto normalaus tarnavimo laikotarpis yra subjektyvus dydis, tačiau jis turi atitikti su pinigų srauto skaičiavimo laikotarpiu;
- prielaida, kad atitinkamas pinigų srautas per tam tikrą laikotarpį yra tvarus, gali būti per toli nuo realybės;
- kapitalo kaštai ir šio rodiklio dydžio mažėjimo laikotarpis iš laikotarpio apskaičiuojama norma taip pat yra subjektyvūs, tačiau naudojami pinigų srauto gražos investicijoms (CFROI) metodo praktiniuose skaičiavimuose;
- pinigų srauto gražos investicijoms (CFROI) rodiklio padidėjimas nereiškia tiesioginio įmonės vertės padidėjimo, nes to priežastis gali būti lėtesnis augimas arba didesnė prisiimama rizika.

3.2. Banko vertės apskaičiavimo metodai ir būdai

Kaip teigiama mokslinėje literatūroje, bankų vertinimas iš esmės yra sunki užduotis. Apibrėžti paskolų portfelio kokybę, nustatyti dabartinį apskaitinį pelningumą, atsirandantį dėl palūkanų normų skirtumų (tarp ilgalaikių palūkanų, gautamų už paskolas, ir trumpalaikių palūkanų, mokamų už indėlius), ir suprasti kurie verslo vienetai yra svarbiausi banko pelningumui išoriniam vartotojui yra sunku. (Copeland, Koller, Murrin, 1995). Banko darbuotojui vertinant banką didžiausias sunkumų šaltinis yra transferinės kainos. Daugelis bankų gali būti suskirstyti į tris pagrindinius verslo vienetus (kurie turi atskirų veiklos sričių): mažmeninis bankas; didmeninis bankas; ir iždas, kuris yra tarp dviejų pastarųjų ir vykdo savo veiklą, tame tarpe ir vertybinių popierių prekyboje. Lėšų perteklius, kuris susidaro mažmeniniame banke skolinamas rinkai ar didmeniniam bankui. Jei skolinama viduje, mažmeninis bankas skolina ir didmeninis bankas skolinasi, tad vertinant banką iš vidaus svarbiausia yra transferinių kainų nustatymas. Jei norma yra nustatyta per didelė, tada indėlių pritraukimas bus pelningesnis, ir atvirkščiai. Sunku nustatyti tikslią transferinę kainą, kuria remiantis bankas paskirstys papildomus resursus – mažmeniniam (priimančiam indėlius) bankui ar didmeniniam (išduodančiam paskolas) bankui. Autoriai pabrėžia, kad banko vertės skaičiavimai turint vidinę banko informaciją orientuoti ne į banko vertės apskaičiavimą tiesiogiai, bet į banko vertės valdymą analizuojant banko restruktūrizavimo galimybes suteikiant papildomų galimybių bankui padidinti vertę rinkoje. (Copeland, Koller, Murrin, 1995)

Apie bankų (ar bankų akcinio kapitalo) vertinimą disertacijos autorius galėjo naudoti tik keletą šaltinių, kadangi ši tema nėra plačiai ir išsamiai išnagrinėta mokslinėje literatūroje. Kai kurie autoriai tiesiog pritaiko paprastų įmonių verti-

nimo metodus bankams vertinti, kiti bando formuluoti savo tik bankų vertinimui skirtus metodus. Benninga (2001) bando vertinti banką analizuodami ir pertvardydami jo balanso ataskaitas taip, kad būtų patogiau apskaičiuoti banko generuojamą laisvą pinigų srautą, kuris po to diskontuojamas kapitalo kaštų norma taip apskaičiuojant banko vertę. Laisvas pinigų srautas čia skaičiuojamas kaip ir Copeland, Koller, Murrin (1995), tačiau palūkanų išlaidos skaidomos į dvi rūšis: palūkanos už trumpalaikius skolos instrumentus, kai lėšos skiriamos banko veiklai - finansiniam tarpininkavimui, ir palūkanos už ilgalaikius skolos instrumentus, kai lėšos skiriamos banko veiklai palaikyti – ne finansiniam tarpininkavimui skirtos lėšos. (Benninga, 2001) Tad skaičiuojant laisvą pinigų srautą palūkanos už ne finansiniam tarpininkavimui skirtas lėšas pridedamos prie banko pelno. Tokiu būdu laisvas pinigų srautas apskaičiuojamas sekančiai: prie pelno pridedamas nusidėvėjimas, pridedamas ne finansiniam tarpininkavimui skirtų pritrauktų lėšų palūkanos, atimamas arba pridedamas materialaus banko turto ir trumpalaikio turto padidėjimas arba sumažėjimas. Autorius teigia, kad taip apskaičiuotas banko generuojamas laisvas pinigų srautas yra atspindintis tikrą banko finansinę veiklą, kadangi vertinti reikėtų tik banko finansinio tarpininkavimo sričiai (tikrajai banko paskirčiai) pasiskolintų lėšų palūkanas. (Benninga, 2001) Tačiau ši hipotezė yra sunkiai apginama, nes banko kaip finansinės institucijos veikla nėra tik balanso aktyvų pusėje atspindintys instrumentai (kaip tai yra paprastoje bendrovėje, nepriklausomai nuo jos finansavimo metodų), bet ir skolinimosi strategija, metodai, instrumentai. Tai irgi yra banko veiklos viena iš pagrindinių dalių, nes, pavyzdžiui, už lėšas einamosiose sąskaitose bankas paprastai nemoka palūkanų, bet šios lėšos gali būti naudojamos investuojant į trumpalaikius palūkaninius instrumentus.

Kai kurie autoriai mokslinėje literatūroje pateikia naudojamų praktikoje investicijų įvertinimo metodų apžvalgą ir jų populiarumą. (Baker ir Fox, 2003) Autorių cituojamuose šaltiniuose teigiama, kad grynosios dabartinės vertės metodas yra principinis vertinimo modelis finansinėje literatūroje, tačiau praktikoje šis metodas yra mažai naudojamas, o gražos, jautrumo ir scenarijų analizės metodai yra populiariausi vertinant investicijas. Autoriai teigia, kad principinė problema dėl grynosios dabartinės vertės (angl. – NPV, *net present value*) ir kapitalo turto įvertinimo modelio (angl. – CAPM, *capital asset pricing model*) metodų nepopuliarumo yra juose naudojamas rizikos traktavimas. (Baker ir Fox, 2003) Atkreiptinas dėmesys, kad mokslinėje literatūroje pastarieji metodai aptariami daugiau kaip rizikos matavimo metodai, o ne vien tik kaip vertinimo metodai. Kaip teigiama finansų teorijoje, diskonto norma turi skirtis tarp skirtingo rizikingumo investicijų, kuris paremtas tiesiogine priklausomybe nuo rinkos rizikos. (Baker ir Fox, 2003) CAPM metodas rizikos matavimui remiasi nagrinėjamo pinigų srauto kaip gražos ir rinkos normų koreliacijos sąvoka. Remiantis tyrimais, autoriai teigia, kad čia atsiranda didelis skirtumas tarp teorijos ir praktikos,

nes įmonės naudoja CAPM metodą rizikai matuoti daug rečiau nei tikimybių analizę, subjektyvius vertinimus, nustatydami reikiamą gražos normą subjektyviai, gražos ir scenarijų analizės metodus. Kaip teigia autoriai, praktikoje riziką ir vertę norima matyti kaip nuo organizacijos, o ne nuo rinkos, priklausančią dalyką. (Baker ir Fox, 2003) Autoriai siūlo modifikuotą grynosios dabartinės vertės metodą apskaičiuojant rizikos premiją kaip skirtumą tarp tikėtinos vertės pagal NPV, ir projekto vertės, apskaičiuotos atmetus riziką pagal naudingumo kreivę. (Baker ir Fox, 2003) Tokiu būdu gaunamas projekto rizikingumo įvertinimas per verčių skaičiavimą.

Autoriai mokslinėje literatūroje dažnai vertės skaičiavimą ir įvertinimą naudoja ne pačios vertės skaičiavimui, bet rizikos matavimui tarp atskirų projektų, arba rizikos kapitalui, reikalingam sprendimams dėl investicijų priėmimui, įvertinti. (Ishikawa, Yamai ir Ieda, 2003) Autoriai aptaria rizikos kapitalo apskaičiavimo schemą, pritaikytą finansinėms institucijoms, bei pateikia modelį šios schemos ekonominėms prielaidoms analizuoti. Šiame darbe jie naudoja jau aptartus CAPM ir grynosios dabartinės vertės metodus, skirtus skaičiuoti projekto ar pinigų srauto vertę, tuo pačiu preidami išvadą, kad šiose prielaidose yra daug trūkumų. (Ishikawa, Yamai ir Ieda, 2003)

Schiefner ir Schmidt (2003) atliko tyrimą, kuris savo turiniu ir esme panašus į disertanto atliktą šioje disertacijoje. Autoriai atliko imitavimo tyrimus su akcininkų nuosavybės vertės rodikliu paprastai bendrovei, rado bendrovės vertės skirstinius pagal užsiduotas sąlygas, pateikė tokio modeliavimo galimus pritaikymo būdus. Autorių aprašytame jų naudotame modelyje bendrovės vertės apskaičiavimas remiasi diskontuotu ateities pinigų srautu akcininkams, kuris yra imituojamas stochastiškai kintant pasirinktiems vertės nešėjams. Jų naudojama formulė yra lygiai tokia pati kaip ir šioje disertacijoje: apskaičiuojama prognozinio laikotarpio diskontuota vertė ir pridedama testinės vertės diskontuota vertė. Tačiau autoriai pabrėžia, kad skaičiuojant bendrovės vertę diskonto normos prilyginamos nerizikingai palūkanų normai, o ne rizikingai rinkos palūkanų normai ir tai priimama kaip kapitalo kaštai. Autoriai priima, kad rinkos palūkanų norma nėra šio tyrimo rizikos veiksnys, nes rinkos rizikos veiksnys jau įtrauktas į vertės skaičiavimą stochastiškai imituojant prognozuojamą pinigų srautą. Diskonto norma visam prognoziniam ir tuo labiau tęstiniam laikotarpiams nustatoma pastovi. Autoriai teigia, kad norint teisingai atlikti diskontuotos vertės imitavimą reikia prognozuojamą pinigų srautą diskontuoti ta pačia diskonto norma, o ne kintančia, nes tik taip skirtingų laikotarpių pinigų srautai bus diskontuoti palyginamai šios dienos verte. (Schiefner ir Schmidt, 2003) Autoriai atkreipia dėmesį, kad pinigų srautus diskontuoti rizikinga palūkanų norma yra netinkamas būdas skaičiuoti neiškreiptus galutinio imitavimo modelio rodiklio bendrovės vertės skirstinius. (Schiefner ir Schmidt, 2003)

Kai kurie autoriai (Baur, Habib ir Volkart, 2003) pateikia pagrindinių vertinimo metodų privalumų ir trūkumų aprašymus. Diskontuotas pinigų srautas yra pats žinomiausias ir plačiausiai naudojamas moksliniuose ir praktiniuose tyrimuose. Pažymima, kad šis vertinimo metodas yra labai lankstus, dėl ko atsirado nemažai rodiklių, kurie remiasi diskontuoto pinigų srauto pagrindu. Tai dabartinė vertė (angl. – present value, PV), grynoji dabartinė vertė (angl. – net present value, NPV), vidinė grąžos norma (angl. – internal rate of return, IRR), dividendų diskontavimo modelis (angl. – dividend discount model, DDM), pinigų srauto grąža investicijai (angl. – cash flow return on investment) ir kiti. Tačiau diskontuoto pinigų srauto metodas turi ir trūkumų. Autoriai pažymi, kad didžiausias pavojus nekorektiškai panaudoti šį metodą skaičiuojant vertę yra pajamų ar pinigų srauto prognozavimas. Dėl nedidelių netikslumų prognozavime vertės rodiklis kinta reikšmingai. (Schiefner ir Schmidt, 2003) Autoriai išskiria atskirą vertinimo metodų grupę – apskaitiniai vertinimo modeliai. Jie remiasi apskaitos generuojamais rodikliais, tokiais kaip pelnas, turtas, ir kt. Autoriai pažymi, kad šie metodai yra patikimi, tačiau yra apskaitos informacijos patikimumo ir kokybės klausimas. (Schiefner ir Schmidt, 2003) Vienas iš apskaitinių vertinimo metodų yra liekančių pajamų metodas (angl. – residual income model, RIM), kurio pagrindas yra liekančios po kapitalo kaštų atskaitymo pajamos. Skaitoma, kad pelnas yra skirtas sumokėti dividendus akcininkams, o kas yra virš pelno vadinama liekančios pajamos. Pagal šį metodą vertė apskaičiuojama pagal sekančią formulę:

$$V_t = B_t + \sum_{i=1}^T \frac{(ROE_{t+i} - r_e)B_{t+i-1}}{(1 + r_e)^i}; \text{ ir } B_t = B_{t-1} + NI_t - DIV_t; \quad (3.1)$$

čia V_t – nuosavybės vertė t metais;

B_t – nuosavybės apskaitinė vertė t metais;

ROE_t – grąža nuosavybei t metais;

r_e – kapitalo kaštai;

T – metų, per kuriuos bendrovė tikisi uždirbti liekančių pajamų, skaičius; laikotarpis nuo $t+1$ iki $t+T$ dažnai vadinamas konkurencinio pranašumo laikotarpiu;

NI_t – grynosios pajamos t metais;

DIV_t – akcininkams išmokėti dividendaqi t metais.

Atkreiptinas dėmesys, kad grynosios pajamos NI_t yra lygios $ROE_t B_{t-1}$, o

normalus pelnas lygus $r_e B_{t-1}$. Tad liekančios pajamos yra lygios $(ROE_t - r_e)B_{t-1}$. Iš to seka, kad pagal šį metodą bendrovės rinkos vertė yra lygi jos apskaitinės vertės ir prognozuojamų liekančiųjų pajamų dabartinės vertės sumai. (Schiefner ir Schmidt, 2003)

Mokslinėje literatūroje kai kurie autoriai (Copeland, Koller, Murrin, 1995) pateikia du pagrindinius bankų vertinimo metodus – tai nuosavybės ir spragos metodai. Toliau pateikiama šių metodų analizė.

3.2.1. Banko vertės apskaičiavimo nuosavybės metodas

Vertinant ne bankines institucijas patogus naudoti yra verslo vieneto požiūris, pagal kurį atliekant vertinimą grynųjų pinigų srautai iš veiklos po mokesčių diskontuojami kapitalo kaštų svertinio vidurkio norma ir gaunama viso verslo vertė, iš kurios atimama skolų rinkos vertė ir gaunama akcininkų nuosavybės vertė. Banko vertinimui dėl mažesnio skaičiavimo sudėtingumo patogiau naudoti nuosavybės metodą, pagal kurį iš karto skaičiuojama verslo nuosavybės vertė. Verslo vieneto ir nuosavybės metodai matematiškai yra ekvivalentūs. Todėl daugelio autorių mokslinėje literatūroje rekomenduojama prognozuoti bankų grynųjų pinigų srautus akcininkams ir diskontuoti juos į akcijų kainą. (Copeland, Koller, Murrin, 1995)

Naudoti nuosavybės metodą vertinant banką rekomenduojama pasitelkiant argumentą, kad tokiu būdu vertėje atsispindės mažmeninio banko skyriaus veikla, kadangi ir ji priimdama indėlius ir perduodama pinigus išdui turi teigiamą spragą. Jeigu indėlio priėmimo kaštai (t.y. palūkanų išlaidos, čekiai ir kasininkų darbo apmokėjimas) yra mažesni negu lėšų pritraukimas laisvoje rinkoje su tokia pačia rizika, tada sukuriamas teigiamas spraga, kuri sukuria vertę akcininkams. Taigi, išipareigojimų valdymas yra neatskiriama pagrindinės banko veiklos dalis, o ne tiesiog finansavimas. Vertinant banką nuosavybės metodas išipareigojimų valdymą traktuoja kaip verslo dalį. (Copeland, Koller, Murrin, 1995)

Bankams sunku pritaikyti ir naudoti verslo vieneto metodą, kadangi pagrindinis finansavimo šaltinis yra ne skolinimasis kapitalo rinkoje, o beprocentiniai klientų indėliai, pritraukiami mažmeninių bankų skyrių. Šių indėlių sąnaudas ir kainą sunku apskaičiuoti. Be to, mažmeninis banko skyrius yra verslo vienetas, veikiantis pagal savo nuožiūrą ir prisiimdamas visą su tuo susijusią riziką. Todėl yra sunku įvertinti banko kapitalo vertę pirmiausia nustatant turto (t.y. išduotų paskolų) vertę diskontuojant jo pajamas (atėmus administracines išlaidas) kapitalo kaštų svertiniu vidurkiu, po to atimant dabartinę priimtų indėlių vertę (palūkanų išlaidos plius mažmeninio banko skyriaus administracinės išlaidos, diskon-

tuotos pagal skolinto kapitalo kaštus). (Copeland, Koller, Murrin, 1995) Dar kita problema, išskylanti naudojant šį metodą, yra ta, kad skirtumas tarp palūkanų, gaunamų už paskolas, ir kapitalo kaštų yra santykinai mažas ir net ir nedidelės klaidos skaičiuojant kapitalo kainą tapma dideliais netikslumais vertinamo objekto kainoje.

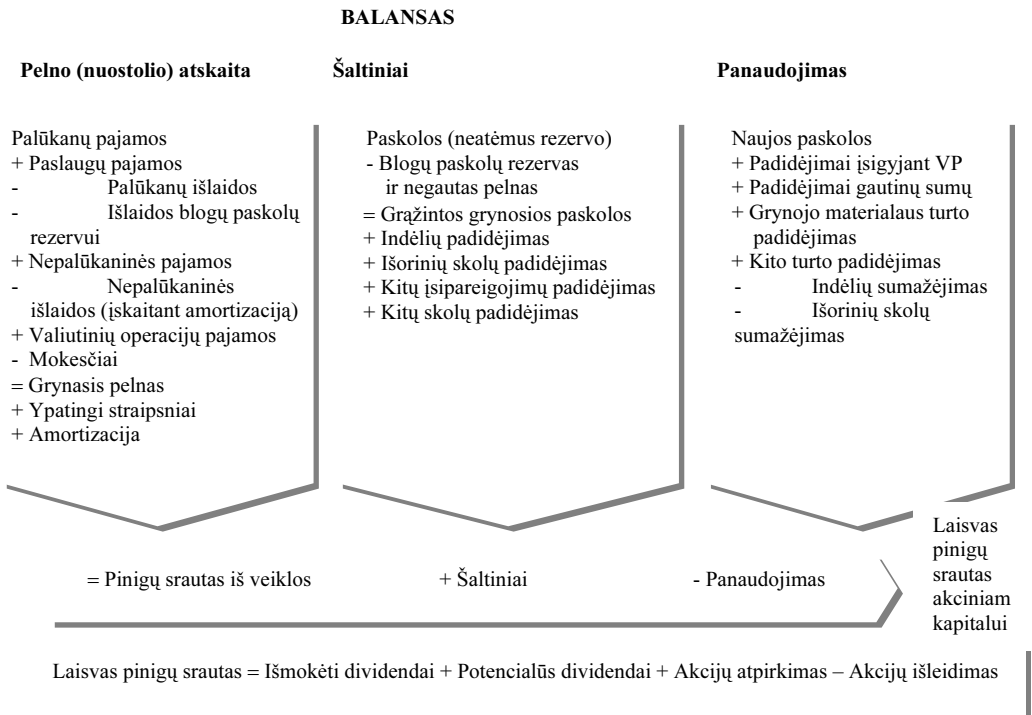
Tad nuosavybės metodas yra tiesiausias metodas bankams vertinti. Norint jį taikyti, reikia žinoti: kaip nustatyti laisvą pinigų srautą akcininkams; kaip naudoti spragos modelį arba pajamų modelį.

Kaip teigia autoriai mokslinėje literatūroje (Copeland, Koller, Murrin, 1995), laisvas pinigų srautas akcininkams apskaičiuojamas prie grynojo pelno pridendant nepinigines sąnaudas ir atimant pinigų srautus, reikalingus padidinti balansinius straipsnius. 3.1 pav. parodytas laisvo pinigų srauto banko akcininkams apibrėžimas. Dėmesys kreipiamas į faktiškas pinigines įplaukas ir išmokas, tad imama pelno (nuostolio) ataskaitos rodikliai neskaitant tokių jos straipsnių kaip nusidėvėjimas ir išlaidos rezervui blogoms paskoloms, kurie neatsiliepia banko pinigų srautams tik mažina jo pelno rodiklį. Tačiau rekomenduojama išlaidas rezervui blogoms paskoloms traktuoti kaip pinigų srautą. Šiuo klausimu ir nėra alternatyvos, kadangi pinigų srautai įvertinus negrąžintas paskolas nėra viešai publikuojama informacija. Grynujų pinigų srautų analizė pradedama nuo pinigų srauto, kuris būtų jeigu visos paskolos būtų grąžinamos laiku. Faktinis pinigų srautas yra lygus paskolų, kurias turi grąžinti šiame laikotarpyje sumai neatėmus rezervo, minus išlaidos blogų paskolų rezervui (ir negautos pelnas), ir tai sudaro grynąsias grąžintas paskolas. Prie to reikia pridėti indėlių bei kitų banko įsiskolinimų padidėjimą, naujų akcijų išleidimą, kitaip sakant kapitalo padidėjimą iš visų kapitalo šaltinių. Balanso turto dalyje naujos išduotos paskolos, vertybinių popierių straipsnių padidėjimai išreiškia pagrindines pinigų srauto išmokas.

Sudėjus pinigų srautą iš pagrindinės veiklos su pinigų srauto šaltiniais ir panaudojimu iš balanso gauname laisvą pinigų srautą akcininkams; matematiškai tai yra identiška dividendams, kurie gali būti išmokėti akcininkams.

Kaip teigia autoriai mokslinėje literatūroje, bankininkystėje dažnai pajamos išreiškiamos kaip spraga tarp balanso straipsnių, t.y. skirtumas tarp mokamų už indėlius ir gaunamų iš paskolų bei investicijų palūkanų. (Copeland, Koller, Murrin, 1995). Spragos metodas yra alternatyvus, bet ekvivalentiškas, grynojo pelno apskaičiavimo ir modeliavimo metodas tradiciniame, kai rezultatai modeliuojami pagal pelno (nuostolio) ataskaitos straipsnių seką. Spragos metodas remiasi prielaida, kad išduodančiam paskolas ir priimančiam indėlius banko skyriams nustatoma transferinė palūkanų norma, kuri lygi alternatyvioms lėšų pritraukimo išlaidoms. Spragos metodu grynasis pelnas apskaičiuojamas sudedant spragas, kurios uždirbamos ir iš paskolų išdavimo, ir iš indėlių priėmimo. Kaip teigia autoriai, spragos modelis turėtų būti naudojamas atidžiai, dėl to, kad naudojant šį

metodą turi būti priimamos prielaidos ar atliekami skaičiavimai apie banko akcinio kapitalo kaštus. To reikia nes banko investicijų ir paskolų portfelis nesutampa su indėlių skolų portfeliu, todėl jų spragų, apskaičiuotų vieninga transferine kaina, suma nesutaps su realia grynųjų palūkanų pajamų suma. Tad priklausomai nuo to kuri pusė, investicijų ar banko išskolinimų, didesnė papildomai turi būti įtrauktas akcinis kapitalas su savo individualiais kaštais.



3.1 pav. Laisvas pinigų srautas banko akcininkams (nuosavybės metodas) (Copeland, Koller, Murrin, 1995)

Fig. 3.1. Free cash flow to shareholders (equity method)

Mokslinėje literatūroje išskiriami du galimi atvejai vertinant banką – tai kada vertintojas turi informaciją apie banko veiklą iš vidaus; vertintojas turi tik viešą nekonfidencialią informaciją apie vertinamą banką iš išorės. 3.3 paveiksle pateikta (Copeland, Koller, Murrin, 1995) didelio banko vertinimo iš išorės schema, naudojant viešai skelbiamą informaciją. Šis metodas susideda iš laisvo pinigų srauto akcijų savininkams prognozavimo ir jo diskontavimo pagal akcinio kapitalo kaštų normą, tai atliekant kiekvienam verslo padaliniiui.

Kaip teigiama mokslinėje literatūroje, svarbu yra teisingai traktuoti palūkanų pajamas ir palūkanų išlaidas, kurios yra prognozuojamos remiantis vidutinėmis palūkanų normomis bei spraga tarp jų. (Copeland, Koller, Murrin, 1995). Palūkanų normos teoriškai yra didėjančios didėjant instrumento terminui kai visos kitos sąlygos vienodos. Tad išdavus paskolą trims metams ir priėmus indėlių vieniems metams, bus uždirbtas pelnas iš skirtumų tarp ilgalaikių ir trumpalaikių palūkanų normų. Tačiau, kaip teigia autoriai, tai tik iliuzija, kadangi sekančiais metais pelnas sumažėja. Kad išvengti netikslių pajamų ar praradimų skaičiavimų dėl palūkanų skirtumo rekomenduojama atlikti banko veiklos prognozę įvertinant sekančias aplinkybes:

- spragos pokyčius atitinkamai palūkanų normų pokyčiams;
- įplaukas iš grąžinamų paskolų ir išmokas naujoms paskoloms su naujomis palūkanomis;
- galimybę keisti palūkaninius indėlius nepalūkaniniais keičiant palūkanų normas;
- stabilų pelną iš palūkanų normų skirtumo. (Copeland, Koller, Murrin, 1995)

Atliekant banko vertinimą yra būtinas jo rodiklių prognozavimas. Pirmiausia reikia prognozuoti balanso ir pelno (nuostolio) ataskaitos rodiklius. Tai atliekama įvairiais būdais. Iš šių prognozių apskaičiuojamas grynasis pinigų srautas akcininkams. Tačiau gali iškilti prognozių atitikimo banko kapitalo pakankumui kriterijai problema. Todėl prognozuojamas banko nuosavo kapitalo lygis turi atitikti reikalavimus ir prognoziniais metais. Tai reikia patikrinti atliekant prognozuojamų banko finansinių ataskaitų duomenų santykinį rodiklių analizę. Jeigu kapitalas gaunamas per didelis, arba per mažas, jis turi būti pakoreguotas atitinkamai kartu su balanso turto dalies straipsniais. Bet kuriuo atveju, jeigu vertinimas ir atitinkamas banko vertės modeliavimas atliekamas neturint vidinės informacijos, turi būti priimta daug supaprastinamų ir skaičiuojama bei modeliuojama atsižvelgiant į esminius banko vertės nešėjus.

Kaip teigiama mokslinėje literatūroje, paskolų portfelio kokybės nustatymas yra didžiausia problema vertinant iš išorės ir yra labai nedaug prieinamos informacijos šios problemos sprendimui. (Copeland, Koller, Murrin, 1995). Paskolų portfelio rinkos vertė pastoviai keičiasi keičiantis palūkanų normoms ir paskolų portfelio kokybei. Paprastai galima sužinoti, kiek procentų portfelyje sudaro paskolos mažai išsivysčiusioms šalims, paskolos akcijų išpirkimui ar hipotekinės paskolos. Tokiu būdu nors apytiksliai jas galima palyginti su rinkoje egzistuojančiomis priklausomai nuo kintančių rinkos sąlygų.

Copeland, Koller, Murrin 1994 metais naudodami viešai prieinamą informaciją apie turtą, grynąjį pelną, blogų paskolų rezervą ir atidėjimus, atliko „CitiCorp“ banko vertinę analizę. Buvo naudojamas pajamų modelis kai iš pelno (nuostolio) ataskaitos ir balanso prognozės yra apskaičiuojamas laisvas pinigų

srautas, tenkantis akcininkams. Kaip rezultatas gauta, kad diskontuoto pinigų srauto vertė ir faktiška paprastųjų akcijų rinkos vertė skiriasi apie 12 proc. Skaičiuojant testinę vertę naudojamas neterminuoto pinigų srauto modelis. Pabrėžiama, kad laisvas pinigų srautas yra pinigai, kurie galėtų būti mokami kaip dividendai duotais metais, o ne faktiniai dividendai.

Kaip teigiama mokslinėje literatūroje, vertinant banką ir turint vidinę informaciją pagrindinis tikslas yra įvertinti banko verslo padalinius ir rezultatus panaudoti reorganizavimui arba įvesti valdymo sistemą, pagrįstą verte, kas nėra disertacijos tema. Tačiau žemiau pateiktos pagrindinės problemos, su kuriomis susiduriama kai vertintojas turi vidinę informaciją apie banko veiklą bei siekia ne tiek įvertinti banko akcinį kapitalą piniginiu matu, kiek pateikti pasiūlymus efektyvesniam banko valdymui remiantis vertės kūrimo idėja. Valdymo efektyvumo gerinimo tikslui siekti bankas išskaidomas į funkcinis padalinius, kurie įvertinami ir daromos išvados dėl jų reorganizavimo ar naikinimo. Mažmeninių banko padalinių veiklos vertinime yra šios svarbiausios problemos: transferinės palūkanų normos nustatymas; indėlių stabilumo įvertinimas; kapitalo struktūra ir akcinio kapitalo kaštai. Didmeninių banko padalinių veiklos vertinimo pagrindinės problemos yra sekančios: teisingos transferinės palūkanų normos nustatymas; kapitalo struktūra ir kapitalo kaštai. Banko išdo padalinio kaip banko struktūrinio funkcinio padalinio vertinimo procedūros pagrindinės problemos yra sekančios: palūkanų normų neatitikimas, centralizuotas rizikų valdymas, akcinio kapitalo kaštų nustatymas, išlaidų paskirstymas tarp funkcinų padalinių.

Atliekant banko vertinimą ir kuriant jo vertės skaičiavimo modelį, kuris po to bus pritaikomas stochastiniam modeliavimui, disertantas priėmė tam tikras prielaidas apie banko rodiklių dinamiką ir ryšius tarp jų. Prognozuojant palūkanų pajamas ir išlaidas jos apskaičiuojamos nuo vidutinės rinkos normos, pavyzdžiui LIBOR eurais 6 mėn. laikotarpio, kuri ir yra imituojama. Atidėjimai blogoms paskoloms prognozuojami atitinkamai proporcingai paskolų portfelio dydžiui. Nepalūkaninės pajamos ir išlaidos prognozuojamos priimant tam tikrą istorinį trendą ir prie prognozės pridedant tam tikrą dispersiją, kuri taip pat yra nustatoma istoriškai, dedamąją imitavimo galimybei. Tokiu pačiu principu remiantis prognozuojami ir realizuotas ir nerealizuotas pelnas, veiklos ir administraciniai kaštai.

Balanso prognozavimo struktūroje indėlių rodiklis priimamas kaip pagrindinis ir nulemiantis kitų straipsnių dinamiką. Laisvai pasirinkus indėlių dinamikos formulę, kiti straipsniai, tokie kaip paskolos, investicijos į vertybinius popierius ir kiti, prognozuojami kaip proporcinės dalys nuo priimtų indėlių sumos, kadangi tai esminis ribojantis dydis. Po to, kiti balansiniai straipsniai atitinkamomis proporcijomis ir ryšiais sumodeliuojami apie indėlių ir paskolų dydžius. Banko balanso nuosavybės dalyje prognozuojamas stabilus ir pakankamas banko kapitalo lygis, o tai reiškia atitikimą Bazelio II reikalavimams, keliamiems Tier 1

kapitalo dydžiui. Naudojant istorines proporcijas tarp atskirų turto straipsnių ir paskolų dydžio, galima daryti prielaidą neturint vidinės informacijos apie reikiamą kapitalo dydį pagal prognozuojamą balanso rodiklių struktūrą. Kad balansas susibalansuotų, po kapitalo prognozių atitinkamas skirtumas tarp turto ir nuosavybės pridedamas prie pinigų ar trumpalaikių išipareigojimų straipsnių, kurie pritaikomi kaip buferiai balanso subalansavimui.

Tam kad patikrinti kiek realus ir tinkamas gavosi prognozuojamas balansas skaičiuojami santykiniai rodikliai, tokie kaip pajamų ir grynojo pelno augimo norma, santykiniai rodikliai tarp atskirų balanso straipsnių – paskolos/turtas, indėliai/ išipareigojimai, išipareigojimai/nuosavybė, nuosavybė/turtas. Taip pat būtina patikrinti investicijų pelningumo ir pajamingumo rodiklius – dividendai/grynasis pelnas, ROA, ROE. Turint tokį banko balanso ir pelno ataskaitos prognozavimo modelį galima apskaičiuoti pinigų srautus acininkams ir apskaičiuoti banko vertę naudojant kapitalo kaštų įvertį, kuri galima apsiskaičiuoti pagal rinkos vidurkius, ekspertiškai nustčius ar pritaikyti tiesiog kažkokią banko vertinimo tikslui reikalingą diskonto normą. Patikrinti galutinį banko vertės įvertinimą galima apskaičiuoti ekonominio banko pelno (grynasis pelnas minus kapitalo kaštai piniginiiais vienetais) prognozę ir ekonominio pelno tęstinę vertę. Diskontavus šiuos du rodiklius iki vertinimo dienos ir pridėjus pradinį nuosavybės dydį gauname tą pačią banko vertę kaip ir apskaičiuotoji diskontuojant pinigų srautus acininkams. Toks banko vertės skaičiavimas ir pati vertė yra itin tinkami vertinti ir analizuoti komercinio banko rinkos kapitalizaciją. Iš esmės taip apskaičiuota banko vertė ir kapitalizacija turi būti artimi savo dydžiu skaičiai, o reikšmingi skirtumai rodo rinkos informuotumą arba tikėjamą papildoma verte arba jos trūkumu, išplaukiančiais ne iš tiesioginės banko veiklos, o iš kitų veiksmų.

3.3. Tyrimui naudojamo banko vertės skaičiavimo modelio teorinis pagrindimas

Disertacijoje tyrimas atliktas su banko vertinimo modeliu iš karto skaičiuojant acininkų nuosavybės vertę pinigų srauto acininkams diskontavimo būdu. Tai yra vienas iš mokslinėje literatūroje minimų bendrų įmonės vertinimo principų (Copeland, Koller, Murrin, 1999). Kitas vertės skaičiavimo principas (vertinant visą verslo vienetą ir atimant išipareigojimų vertę) yra sudėtingesnis naudojime praktiškai skaičiuojant banko vertę dėl prielaidų skaičiaus, skaičiavimo procedūrų sudėtingumo, gaunamų rezultatų patikimumo. Didelė problema bandant taikyti antrąjį metodą yra banko turto (aktyvų) atsiejimas nuo išipareigojimų ir acininkų nuosavybės (pasyvų) ir jų rinkos verčių suskaičiavimas atskirai. Jeigu banko paskolų ir investicijų portfelio vertės apskaičiavimui galima nustatyti ri-

zikingumą ir surasti diskonto normą pakankamai lengvai, tai indėlių portfeliui, pagrindiniam bankų finansavimo šaltiniui, apskaičiuoti rizikingumą ir diskonto normą yra sunku. Patikimiau imti grynąjį pinigų srautą akcininkams, apskaičiuojamą remiantis prognozuojamu veiklos pelnu ir diskontuoti jį akcinio kapitalo kaštais bei pridėdant diskontuotą tęstinę vertę po prognozinio periodo.

Banko vertinimas remiantis akcininkų nuosavybės principu gali būti išskaidytas į šiuos etapus (Copeland, Koller, Murrin, 1999):

- istorinės veiklos analizė;
- veiklos ateityje prognozavimas;
- laisvo pinigų srauto akcininkams skaičiavimas;
- akcinio kapitalo kaštų skaičiavimas;
- tęstinės vertės skaičiavimas;
- vertės skaičiavimas;
- rezultatų interpretacija.

Istorinės veiklos analizė ir veiklos ateityje prognozavimas yra svarbus todėl, kad visi tolesni skaičiavimai remiasi prognozuojamais banko veiklos rodikliais. Banko veiklos prognozavimas turi apimti laikotarpį ne mažesnę nei 7 – 10 metų. Banko veiklos prognozės atliekamos remiantis išsamia istorinės veiklos analize, kuri turėtų apimti ne mažesnę nei 5 – 7 metų laikotarpį. (Copeland, Koller, Murrin, 1999). Banko vertės skaičiavimui reikalingi prognozuojami rodikliai imami iš finansinės atskaitomybės ataskaitų, t.y. prognozzinių balanso ir pelno (nuostolio) ataskaitos. Remiantis prognozziniais balansais bei pelno (nuostolio) ataskaitomis apskaičiuojamas prognozzuojamas laisvas pinigų srautas akcininkams. Taisant nuosavybės banko vertės apskaičiavimo metodą, reikia (Copeland, Koller, Murrin, 1999):

- nustatyti laisvą pinigų srautą akcininkams;
- nustatyti diskontavimui naudojamą palūkanų normą – akcinio kapitalo kaštus;
- nustatyti banko tęstinę vertę po prognozzinio periodo.

Laisvas pinigų srautas akcininkams yra grynasis pelnas, pakoreguotas nepiniginių sąnaudų suma (pridedama), pinigų srauto, reikalingo padidinti balansinius straipsnius, suma (atimama) bei pinigų srauto, atsiradusio iš balansinių straipsnių sumažėjimo, suma (pridedama) (Copeland, Koller, Murrin, 1999). Tai apibendrintas laisvo pinigų srauto apibūdinimas, tačiau, disertanto nuomone, atliekant tyrimus su hipotetinio banko vertės skaičiavimo modeliu tyrimus toks laisvo pinigų srauto akcininkams įvardinimas yra patenkinamas. Laisvas pinigų srautas apima išmokėtus ir potencialius dividendus bei akcijų skaičiaus pokyčius, sąlygotus panaudojant (ar papildant) laisvą pinigų srautą. (Copeland, Koller, Murrin, 1999).

3.2 pav. parodyta kaip remiantis mokslinės literatūros analize gali būti skaičiuojamas laisvas pinigų srautas banko akcininkams (Copeland, Koller, Murrin,

1999). Pelno (nuostolio) ataskaita, neskaitant tokių jos straipsnių kaip nusidėvėjimas ir išlaidos rezervui blogoms paskoloms, kurie neatsiliepia banko pinigų srautams tik mažina jo pelno mokestį, atspindi faktines įplaukas ir išmokas. Išlaidos rezervui blogoms paskoloms traktuojamos kaip pinigų srautas, kadangi jis palaipsniui amortizuoja netolygiai negražinamas paskolas.

Sudėjus pinigų srautą iš pagrindinės veiklos su pinigų srauto šaltiniais ir panaudojimu iš balanso gaunamas laisvas pinigų srautas akcininkams. Matematiškai tai yra identiška dividendams, kurie gali būti išmokėti akcininkams (Copeland, Koller, Murrin, 1999).

Akcinio kapitalo kaštai atspindi pelno iš banko akcijų rizikingumą. Jų nustatymui naudotina formulė (Copeland, Koller, Murrin, 1999):

$$k_s = r_f + [E(r_m) - r_f] \cdot \beta; \quad (3.2)$$

čia k_s – akcijų kaštai;

r_f – nerizikinga palūkanų norma;

$E(r_m)$ – laukiama portfelio pelno norma;

$E(r_m) - r_f$ – rizikos premija;

β – koeficientas beta banko akcijoms.

Tęstinė banko vertė yra būsimo laisvo pinigų srauto akcininkams vertė po prognozinio periodo. Disertantas ją siūlo apskaičiuoti pagal formulę:

$$TV = \frac{LPS}{k_s - g}; \quad (3.3)$$

čia TV – tęstinė banko vertė;

LPS – laisvas pinigų srautas pirmame periode po paskutinio prognozinio;

k_s – acinio kapitalo kaštai pirmame periode po paskutinio prognozinio;

g – LPS augimo tęstiniame periode tempai.

Tęstinė vertė, apskaičiuota pagal šią formulę, yra vertė laisvo pinigų srauto akcininkams po prognozinio periodo iki periodo, savo diskontuota pinigų srauto reikšme dar reikšmingo skaičiuojamai vertei. Tęstinės vertės rodiklis atspindi laisvo pinigų srauto akcininkams po prognozinio periodo vertę dienai, esančiai

paskutine prognozinio periodo diena. Skaičiuojant banko akcinio kapitalo vertę prie diskontuoto laisvo pinigų srauto reikia pridėti ir šiai dienai diskontuotą tęstinę vertę. Skaičiuojant tęstinę vertę, akcinio kapitalo kaštų norma turi atspindėti to momento akcinio kapitalo kaštus. Jie turi būti apskaičiuojami remiantis prognozuojamomis banko veiklos ateityje ataskaitomis bei priimamomis prielaidomis apie beta koeficientą, nerizikingą palūkanų normą rinkoje ir laukiamą portfelio pelno normą.

Prognozuojamą laisvą pinigų srautą akcininkams diskontavus apskaičiuotais akcinio kapitalo kaštais ir pridėjus diskontuotą pagal pirmo tęstinio periodo akcinio kapitalo kaštus apskaičiuotą tęstinę vertę apskaičiuojama banko akcinio kapitalo vertė:

$$BV = \sum_{i=1}^n LPSA_i \cdot \frac{1}{(1+kk)^i} + \frac{LPSA_{n+1}}{(kk-g)} \cdot \frac{1}{(1+kk)^{n+1}}; \quad (3.4)$$

čia BV – banko vertė;

LPSA – laisvas pinigų srautas akcininkams;

kk – kapitalo kaštai;

g – LPSA augimo tempai po prognozinio laikotarpio;

n – prognozuojamų periodų skaičius.

Banko akcinio kapitalo vertė pagrįsta to banko veikla ateityje, t.y. kokią pelną potencialiems akcininkams atneš investicijos į banko akcijas. Todėl visas banko vertinimo procesas pagrįstas jo veiklos ateities prognozėmis. Iš to aišku, kad banko vertės nustatymo procesas gali būti tik paremtas prielaidomis prognozuojant ne tik jo veiklą, bet ir rinkos pokyčius, tokius kaip palūkanų normų svyravimai ar banko paskolų portfelio kredito rizika. Tačiau disertantas laikosi nuomonės, kad akcijų vertinimas yra pakankamai pagrįstas šios dienos turima informacija, nes banko akcijų vertė, apskaičiuota pagal šį modelį, yra atspindinti šios dienos duomenis, t.y. atspindės teisingą šios dienos jų kainą.

Banko vertės skaičiavimo modelio praktinio taikymo ypatumai. Atlikus tyrimą nustatyta, kad skaičiuojant banko akcinio kapitalo vertę susiduriama su tam tikrais sunkumais.

3.4. Trečiojo skyriaus išvados

1. Atliekant prognozes turi būti atsižvelgti ne tik į pelno (nuostolio) ataskaitos rodiklius lemiančius veiksnius (klientų skaičius, išduotų kortelių skaičius, paskolų bei indėlių skaičius ir apimtis, jų terminai, palūkanų normos, investicijos į personalą, ilgalaikį turtą ir pan.), bet ir į būsimą balanso straipsnių struktūrą. To reikia, kad būtų išlaikyti

centrinio banko reikalavimai akciniam kapitalui bei kiti bankų veiklos riziką ribojantys normatyvai prognozuojamose banko veiklos finansinėse ataskaitose.

2. Šis banko vertinimo modelis gali būti taikomas Lietuvoje veikiančioms bankams vertinti atliekant santykinį vertinimą. Taip pat atliekant imitavimo tyrimus, kaip šioje disertacijoje.
3. Banko vertinimo modelio naudojimui reikalingas banko veiklos bei jo balanso ir pelno (nuostolio) ataskaitos prognozavimo modelis. Tuo tikslu turi būti nustatyti ryšiai tarp atskirų balanso ir pelno (nuostolio) ataskaitų straipsnių bei jų tarpusavio įtaka kintant išoriniams aplinkos veiksniams.
4. Verslo rizika ir vertė yra tarpiai susiję dalykai. Banko vertei esminę reikšmę turi ne tik jo veiklos pelningumas, bet ir jo veiklos rizikingumas (rizikų portfelis). Modernūs rizikos matavimo ir valdymo metodai leidžia kiekybiškai matuoti veiklos, paskolų portfelio, investicijų rizikingumą naudojantis rizikos vertės metodika - išreiškiant tikėtinus nuostolius su tam tikra tikimybe. Iš to seka, kad galima išvesti banko vertės priklausomybę nuo rizikingumo, t.y. rizikų portfelio, kurį išreiškia rizikos veiksniai.

Banko vertės priklausomybės nuo rizikos veiksnių tyrimas naudojant banko vertės apskaičiavimo modelį

Disertantas atliko tyrimus siekdamas išnagrinėti banko vertės priklausomybę nuo įvairių rizikos veiksnių. Tyrimas atliktas keletu etapų:

- banko vertės teorinis galimybių imitavimas „Monte Carlo“ metodu kai banko vertė priklauso nuo atsitiktinai kintančių rizikos veiksnių;

- Lietuvoje veikiančio komercinio banko veiklos prognozavimas remiantis komercinio banko faktiniais veiklos duomenimis naudojant disertanto siūlomą banko veiklos prognozavimo modelį;

- komercinio banko vertės skaičiavimo „Monte Carlo“ imitavimo metodu modelis naudojant banko veiklos prognozavimo duomenis;

Komercinio banko vertės priklausomybės nuo rizikos veiksnių tyrimas „Monte Carlo“ imitavimo metodu.

4.1. Banko vertės imitavimas „Monte Carlo“ metodu

Remiantis disertacijoje išdėstyta teorine medžiaga apie banko vertės skaičiavimą, disertacijos autorius tyrime naudoja banko vertės apskaičiavimo metodą, kai banko vertė lygi diskontuotai laisvo pinigų srauto akcininkams per prognozinį laikotarpį vertei pridėdant tęstinės vertės diskontuotą vertę. Banko vertė skaičiuojama sekančiai (žr. 3.3 sk):

$$BV = LPSA \text{ PV} + TV \text{ PV};$$

arba

$$BV = \sum_{i=1}^n LPSA_i \cdot \frac{1}{(1+kk)^i} + \frac{LPSA_{n+1}}{(kk-g)} \cdot \frac{1}{(1+kk)^{n+1}}; \quad (4.1)$$

čia BV – banko vertė;

LPSA PV – laisvo pinigų srauto akcininkams dabartinė vertė;

TV PV – tęstinės vertės dabartinė vertė;

LPSA – laisvas pinigų srautas akcininkams;

kk – kapitalo kaštai;

g – LPSA augimo tempai;

n – prognozuojamų periodų skaičius.

Tarpinio tyrimo tikslas – išanalizuoti kiekvieno kintančio dydžio banko vertės apskaičiavimo formulėje galimą įtaką banko vertei kai šie dydžiai yra stochastiškai apibrėžiami su tam tikra rizika. Disertantas atliko tyrimus su trimis kintamais rodikliais – laisvo pinigų srauto akcininkams, kapitalo kaštų ir LPSA augimo tempų – ir gavo rezultatus, atspindinčius kokią įtaką kiekvienas iš šių rizikos veiksnių turi banko vertei. Tyrimai buvo atlikti su kiekvienu rizikos veiksniu atskirai bei kintant visiems rizikos veiksniams kartu. Naudojama banko laisvo pinigų srauto akcininkams prognozė 48 laikotarpius (mėnesius) į priekį, imama 981 banko vertės galimybių aibė iš imitavimo modelio. Daroma teorinė prielaida, kad laisvo pinigų srauto akcininkams vidurkis yra 3000 Lt per mėnesį, kapitalo kaštų vidurkis yra 15 proc. per metus ir 1,25 proc. per mėnesį, LPSA augimo tempų g vidurkis yra 2 proc. per metus. Imituojant rizikos veiksnus atliekamas stochastinis reikšmių skaičiavimas apie šiuos vidurkius, o tuose tyrimo etapuose kai jie neimituojami – priimama jų vidurkio reikšmė. Stochastinis imitavimas buvo atliekamas šiuose intervaluose: LPSA - +/- 25 proc. nuo vidurkio; kapitalo kaštai - +/- 2,5 proc.; LPSA augimo tempai g – +/- 1 proc. Šiuo atveju kiti į tyrimą įtraukti rizikos veiksniai, t.y. kapitalo kaštai ir laisvo pinigų srauto akcininkams augimo tempai, nekinta. Sekanti tyrimo dalis apima banko vertės priklausomybės nuo rizikos veiksnių statistinės analizės tęsinį. Šiuo metu imitu-

ojama banko vertė nuo rizikos veiksnio – laisvo pinigų srauto akcininkams augimo tempų. Kiti du rizikos veiksniai lieka konstantos (laisvas pinigų srautas akcininkams yra 3000 Lt per mėnesį, kapitalo kaštai yra 15 proc. per metus ir 1,25 proc. per mėnesį). Sekantis tarpinio tyrimo etapas apima kelių rizikos veiksmų imitavimą vienu metu ir gaunamų rezultatų apie banko vertės priklausomybę nuo jų interpretavimą. Imitavimas atliktas su nepriklausomai stochastiškai kintančiais rizikos veiksniais. Tad pirmiausia buvo imituojama laisvo pinigų srauto akcininkams reikšmės ir kapitalo kaštų reikšmės kartu. Sekantis tarpinio tyrimo etapas yra kitų dviejų rizikos veiksmų rizikingumo įtakos banko vertei statistinis tyrimas. Tad imituojame kapitalo kaštus ir laisvo pinigų srauto akcininkams augimo tempų rizikos veiksmus. Sekantis tarpinio tyrimo etapas yra dar kitos dviejų veiksmų kombinacijos rizikingumo įtakos banko vertei statistinis tyrimas. Tad imituojame laisvo pinigų srauto akcininkams ir laisvo pinigų srauto akcininkams augimo tempų rizikos veiksmus.

Sekantis tarpinio tyrimo etapas yra banko vertės imitavimas naudojant visus tris rizikos veiksmus kaip kintančius ir įtakojančius banko vertę. Kaip ir ankstesniuose tyrimo etapuose, priimama, kad visi trys imituojami rizikos veiksniai yra nepriklausomi ir stochastiškai kintantys.

Atliekant aukščiau aprašytus tyrimus su rizikos veiksmų įtaka banko vertei ir jos tikimybiniais skirstiniams buvo atliktos 7 imitavimo operacijos: po vieną su kiekvienu rizikos veiksmu iš trijų, trys variantai rizikos veiksmų porų ir septyni kai buvo imituojama visais trimis veiksniais. Tai galima vertinti kaip jautrumo analizės įvairius būdus. Pateikti imitavimo tyrimų rezultatai imituojant 981 atvejį. Disertacijos autorius atliko tuos pačius imitavimo metodu atliktus tyrimus su 10 000 rodiklių stochastinio imitavimo atvejų. Visi kiti modelio parametrai buvo tokie patys. Nustatyta, kad apibendrinti duomenys su dideliu skaičiumi imitavimų yra tikslesni ir informatyvesni. Apibendrintai rezultatai su dideliu skaičiumi imitavimų pateikiami 4.1, 4.2 lentelėse ir 4.1 paveiksle.

Gauta priklausomybė (iš 4.5 lentelės) tarp banko vertės rizikingumo ir tarp santykio, apskaičiuoto iš banko vertės vidurkio atėmus 0,05 percentilio reikšmę ir padalinius iš banko vertės vidurkio. Šis santykis išreiškia galimą santykinį banko vertės sumažėjimo slenkstį tam tikru procentu nuo vidurkio su 5 proc. tikimybe. Ši priklausomybė rodo, kad banko vertė tiesiogiai priklauso nuo banko vertės rizikingumo. Kaip matyti iš grafiko, banko vertės rizikingumas yra mažesnis nei santykinis 0,05 percentilis. Tai rodo, kad banko vertės skirstinys gali būti ir normalinis, nes normalinio skirstinio atveju banko vertės standartinio nuokrypio santykis padaugintas iš 1,65 turi būti lygus 95 percentilio reikšmei. Kaip matyti iš tarpinio tyrimo rezultatų, 0,05 percentilio reikšmė yra labai artimas savo reikšmėmis banko vertės rizikingumui, t.y. standartinio nuokrypio ir skirstinio vidurkio santykiui. Tai rodo, kad percentilio reikšmė taip pat gali būti naudojama kaip rizikos matas (žr. 1 skyrių). 4.6 lentelėje pavaizduota 0,05 per-

centilio reikšmės kiekvienam tyrimo žingsniui ir banko vertės rizikingumas (standartinio nuokrypio ir vidurkio santykio) padaugintas iš 1,65 koeficiento.

4.1 lentelė. Banko vertės rizikos veiksnių tyrimų imituojant „Monte Carlo“ metodu bendri rezultatai. Rezultatai gauti imituojant 10 000 kartų.

Table 4.1. Results of research of bank value risk factors simulation with MonteCarlo method (10 000 iterations)

		Simuliuojamas rizikos faktorius(-iai)						
		LPSA PV	KK	G	LPSA - KK	LPSA - G	KK - G	3 RF
	Bandymo nr.	1	2	3	4	5	6	7
LPSA PV	Vidurkis	107,788			107,844	107,813		107,782
	StDev	2,285			3,650	2,290		3,628
	0.05 pers.	104,009			101,998	104,048		102,001
KK	Vidurkis		0.01251		0.01250		0.01251	0.01250
	StDev		0.00120		0.00121		0.00120	0.00120
	0.05 pers.		0.01063		0.01062		0.01062	0.01064
G	Vidurkis			0.00167		0.00167	0.00166	0.00167
	StDev			0.00049		0.00048	0.00048	0.00049
	0.05 pers.			0.00091		0.00092	0.00092	0.00091
BV	Vidurkis	120,489	120,773	120,533	120,810	120,540	120,804	120,802
	StDev	3,063	5,034	572	5,936	3,148	5,055	5,929
	0.05 pers.	115,432	113,398	119,674	111,771	115,385	113,458	111,815
BV rizikingum stdev/average		2.5%	4.2%	0.5%	4.9%	2.6%	4.2%	4.9%
LPSA PV	stdev/average	2.1%			3.4%	2.1%		3.4%
KK	stdev/average		9.6%		9.6%		9.6%	9.6%
G	stdev/average			29.1%		28.6%	28.9%	29.0%

4.2 lentelė. Banko vertės skirstinio faktiškai nustatytų ir parametriškai apskaičiuotų 0,05 percentilio reikšmių palyginimas. Rezultatai gauti imituojant 10 000 kartų.

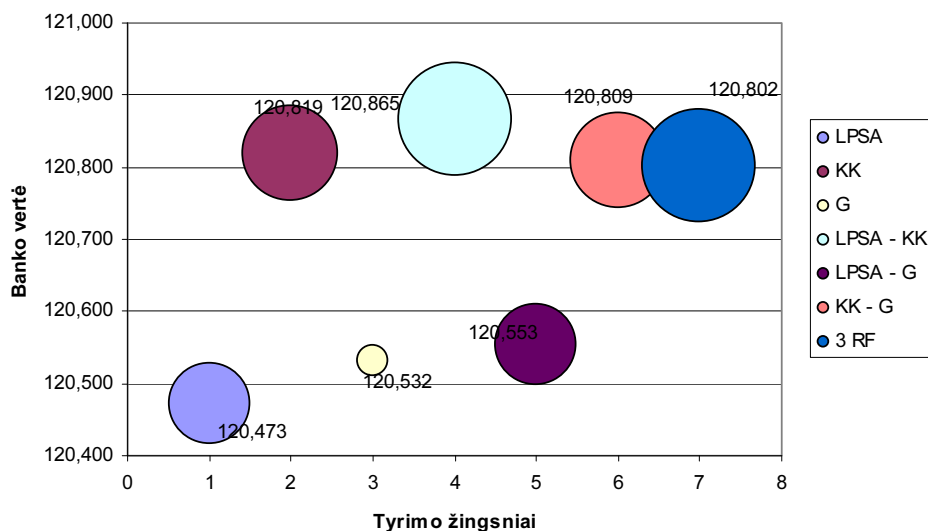
Table 4.2. Comparison of numerical and derived from simulation values of 0.05 bank value PDF percentil

Tyrimo žingsnis	1	2	3	4	5	6	7
95 percentilis	4.20%	6.11%	0.71%	7.48%	4.28%	6.08%	7.44%
Stdev/vidurkis * 1,65	4.19%	6.88%	0.78%	8.11%	4.31%	6.90%	8.10%

Kaip matyti iš 4.6 lentelės, pirmame žingsnyje, kai buvo imituojama tik vienas iš trijų rizikos veiksnių – laisvas pinigų srautas akcininkams, faktinė skirstinio 0,05 percentilio reikšmė atitinka parametriškai apskaičiuotai, todėl galima daryti išvadą, kad skirstinys yra normalinis. Trečiame ir penktame tyrimo žingsnyje, kai buvo imituojama LPSA augimo tempai g bei LPSA ir g kartu, faktinė ir parametrinė reikšmės yra artimos, tad galima teigti, kad šiuo atveju banko vertės reikšmių skirstinys yra apytiksliai normalinis. Kitais atvejais banko

vertės reikšmių skirstiniai nėra normaliniai. Tačiau galima pastebėti, kad visais atvejais parametrinis rodiklis yra didesnis (arba lygus) nei paimtas iš faktinio skirstinio. Esant parametriniam rodikliui didesniam nei faktinis 0,05 percentilis, reikšmių skirstinys yra „pakrypęs“ į kairę, t.y. jo vidurkis yra ne simetriškai per vidurį, bet kairiau. Tai rodo, kad skaičiuojant vertes tikimybiniam įvertinimui parametriniu būdu ir nesant idealiam normališkumui gaunamos reikšmės yra pervertinamos lyginant su faktiškėmis. Bendru atveju, faktinėms 0,05 percentilio reikšmėms esant didesnėms nei parametriškai apskaičiuotoms, reiškia, kad skirstinys yra ne Gausso normalinis, o išsidėstęs plačiau, t.y. labiau rizikingesnio rodiklio.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, pateikiama supaprastinta schema apie banko vertės priklausomybę nuo kiekvieno rizikos veiksnio atskirai, jų porų bei visų trijų rizikos veiksnių bendros įtakos banko vertės dydžiui bei sklaidai. Rezultatai gauti imituojant 10 000 kartų. (žr. 4.9 pav.)



4.1 pav. Banko vertės priklausomybė nuo imituojamo rizikos veiksnio ar jų grupių. Apskritimų skersmuo parodo galimų banko verčių skirstinio sklaidą (apskritimo skersmuo – skirtumas tarp 5 proc. mažiausių ir 5 proc. didžiausių imčių vidurkių); banko vertės vidurkiai pateikti grafike.

Fig. 4.1. Bank value dependence on simulated risk factor or groups of factors. Diameter of circle shows bank value PDF dispersion and center of circle is average of bank value PDF

Kaip matyti iš 4.1 pav., banko vertės reikšmių sklaida (apskritimo skersmuo) ir banko vertės aibių vidurkis (apskritimo vidurkio y koordinatė) yra skirtingi atitinkamai koks rizikos veiksnys buvo imituojamas. Paminėtina, kad banko vertės aibių vidurkiai tarp skirtingų tyrimo žingsnių skiriasi labai nedaug – nuo 120 473 Lt mažiausio iki 120 865 Lt didžiausio. Banko verčių sklaida tarp skirtingų tyrimo žingsnių skiriasi reikšmingai. Šiame paveiksle pavaizduoti apibendrinti banko vertės imitavimo nuo rizikos veiksnių rezultatai neparodo aiškaus banko vertės tikimybinio dydžio ir banko vertės rizikingumo sąryšio. T.y. banko vertės skirstinio plotis ir jo vidurkis nėra susiję.

Sekančiame tyrimo etape tirama atskirų rizikos veiksnių įtaka banko vertei skaitinėmis reikšmėmis. Tokiu būdu disertacijos autorius atliko jautrumo analizę. Kaip teigia Marschall (1999), jautrumo analizė matuoja vieno ar kelių kintančių veiksnių, kurie yra nežinomi, įtaką projekto galutiniam rodikliui. Tai gali būti atlikta ir neskaičiuojant galutinio rodiklio tikimybių esant vienai iš galimų kintamojo reikšmių, arba pateikiant ir šias tikimybes. Šiame darbe pateikti tyrimo metu faktiškai gauti rodikliai, atspindintys banko vertės jautrumą kintamųjų pokyčiams. Iš pateikiamų skirstinių nesunkiai galima nustatyti ir rodiklių reikšmes su tikimybėmis. Jautrumo analizė atlikta lyginant atskirų rizikos veiksnių rizikingumo pokyčius su banko vertės kaip galutinio rodiklio dydžio ir rizikingumo pokyčiais. Rizikingumas šiame tyrime laikomas duoto imituojamo rodiklio standartinio nuokrypio ir vidurkio santykis, kuris rodo kiek rodiklis svyruoja apie savo vidurkį procentais. Atliekama 50 šių santykių skaičiavimų ir imamas jų vidurkis.

Imituojant laisvą pinigų srautą akcininkams (LPSA) kaip rizikos veiksniai imami kiekvieno atvejo LPSA dabartinės vertės vidurkis ir standartinis nuokrypis iš teorinio modelio (modelis aprašytas atliekant ankstesnius tyrimus). LPSA dabartinės vertės rizikingumas keičiamas didinant, kiekvieno laikotarpio iš 48 LPSA, atsitiktinio svyravimo apie vidurkį (3000 tūkst. Lt) intervalą palaipsniui. Pirmos reikšmės suskaičiuotos kai LPSA atsitiktinio svyravimo intervalas apie vidurkį yra 2 proc. (t.y. +/- 1 proc.) Paskutinės reikšmės gautos kai LPSA atsitiktinio svyravimo apie vidurkį intervalas yra 350 proc. (t.y. +/- 175 proc.). Vieno rizikos veiksnio – laisvo pinigų srauto akcininkams dabartinės vertės – rizikingumas tiesiogiai proporcingai įtakoja banko vertės rizikingumą. Be to, banko vertės kaip galutinio modelio rodiklio rizikingumas visada yra didesnis nei laisvo pinigų srauto akcininkams dabartinės vertės rizikingumas (4.11 pav.). Galima rasti banko vertės rizikingumo tašką iki kurio banko vertės rizikingumas didėja tiek, kiek didėja rizikos veiksnio reikšmė. Tiriant modeliu gauta, kad šis taškas yra kai banko vertės rizikingumas lygus 11,1 proc., o laisvo pinigų srauto akcininkams dabartinės vertės rizikingumas 7,5 proc.

Banko vertės rodiklis taip pat sąveikauja su laisvo pinigų srauto akcininkams rizikos veiksniumi. Tyrimo rezultatai rodo, kad didėjant rizikos veiksnio svy-

ravimo intervalams, banko vertė svyruoja vis didesne amplitude, banko vertė turi didesnę rizikingumą (t.y. didesnę galimą sklaidą tai pačiai argumento reikšmei).

Sekantis rizikos veiksnys, kuris tiriamas atskirai nuo kitų rizikos veiksnių, yra kapitalo kaštai. Kapitalo kaštų rizikingumas keičiamas palaipsniui didinant atsitiktinio svyravimo apie vidurkį (15 proc. metinių) intervalą. Pirmos reikšmės suskaičiuotos kai kapitalo kaštų atsitiktinio svyravimo intervalas apie vidurkį yra 4 proc. (t.y. ± 2 proc.). Paskutinės reikšmės gautos kai kapitalo kaštų atsitiktinio svyravimo apie vidurkį intervalas yra 16 proc. (t.y. ± 8 proc.). Didinant kapitalo kaštų rizikingumą banko vertės rizikingumas didėja funkcinė priklausomybė. Pabrėžtina, kad kapitalo kaštų rizikingumas visada yra didesnis nei banko vertės rizikingumas. Didėjant kapitalo kaštų rizikingumui banko vertės rizikingumo ir kapitalo kaštų rizikingumo skirtumo augimas mažėja.

Norint išsiaiškinti šio rizikos veiksnio rizikingumo dydžio įtaką banko vertei reikia tirti tęstinės vertės (žr. 4.1 formulę) dydžio priklausomybę nuo LPSA augimo tempų g rizikingumo. Tyrimo rezultatai šiuo aspektu pateikti. Tęstinės vertės rodiklis didėja nuo 13 819 tks. Lt iki 14 029 tks. Lt, t.y. tik 210 tks. Lt arba 1,5 proc., tuo tarpu LPSA augimo tempų g rizikingumo didėjimas yra nuo 7,24 proc. iki 57,55 proc. Aišku, kad LPSA augimo tempai turi mažiausią įtaką banko vertės rizikingumui iš visų trijų. Tačiau paminėtina, kad tyrimai naudojant „Monte Carlo“ imitavimo modelį patvirtina tiesioginės priklausomybės ryšį tarp didesnio LPSA augimo tempų rizikingumo ir banko vertės didėjimo. Šio tarpinio tyrimo atveju, banko vertė didėja 0,19 proc., tęstinė vertė didėja 1,52 proc., o tęstinė vertė banko vertėje sudaro apie 11,3 proc. Taigi, rizikos veiksnio didėjimo įtakojama tęstinė vertė didina banko vertę proporcingai savo dydžiui banko vertėje.

Apibendrinant tarpinį tyrimą apie kiekvieno rizikos veiksnio rizikingumo pokyčių įtaką banko vertės rizikingumui ir dydžiui, pateikiama apibendrinta rezultatų lentelė, kurioje parodoma santykinė rizikos veiksnių rizikingumo pokyčių įtaka banko vertės rizikingumui ir banko vertės dydžiui (žr. 4.3 lentelė).

Kaip matyti iš 4.3 lentelės, remiantis teoriniu banko vertės imitavimo „Monte Carlo“ metodu modeliu, didžiausią įtaką banko vertės rizikingumui turintis rizikos veiksnys yra laisvo pinigų srauto akcininkams rizikingumas. LPSA rizikingumui padidėjus 1 proc., banko vertės rizikingumas didėja vidutiniškai 1,15 proc. Kapitalo kaštų rizikingumo didėjimas turi įtakos banko vertės rizikingumui – šio rizikos veiksnio rizikingumui padidėjus 1 proc., banko vertės rizikingumas didėja vidutiniškai 0,48 proc. O laisvo pinigų srauto akcininkams augimo tempų g rizikingumas turi įtakos banko vertės rizikingumui ir banko vertei, tačiau ji yra labai maža. Rizikos veiksnių rizikingumų didėjimas taip pat turi įtakos banko vertės rodikliui, tačiau ji irgi yra maža. Kaip matyti iš 4.3 lentelės, banko vertė didėja labiausiai dėl kapitalo kaštų rizikos veiksnio rizikingumo didėjimo, tačiau tik 3,35 proc. nuo pradinio dydžio. Disertantas dėl tokių rezultatų

daro išvadą, kad tyrimams naudotame Monte Carlo metodu pagrįstame modelyje didžiausias dėmesys buvo kreiptas į rizikos veiksnių pokyčių įtaką banko vertės rizikingumui tendencijas ir proporcijas, o ne į absoliučius dydžius. Paminėtina, kad buvo priimama prielaida apie stochastiškai imituojamą rizikos veiksnių nepriklausomumą.

4.3 lentelė. Rizikos veiksnių (RF) rizikingumo pokyčių įtaka banko vertės (BV) rizikingumo pokyčiui ir banko vertei.

Table 4.3. Influence of risk factors variation to bank value and bank value riskiness variation

	Rizikos faktorius		
	LPSA	KK	G
RF rizikingumo didėjimo intervalas (max - min)	10.50%	23.14%	50.31%
Banko vertės rizikingumo didėjimo intervalas (max - min)	12.09%	11.11%	0.23%
Rizikos faktoriaus rizikingumo įtaka, vidutiniškai (BV rizikingumo pokytis keičiantis RF rizikingumui 1 proc.)	1.15%	0.48%	0.00%
Banko vertės intervalas (max - min), tks. Lt Proc.	359 0.29%	4,043 3.35%	271 0.22%
RF rizikingumo didėjimo 1 proc. išraiška banko vertėje, tks. Lt	34	175	5

4.2. Komerčinio banko veiklos rodiklių prognozavimas

Disertantas atliko tyrimus, imituodamas teoriškai galimus kintamuosius hipotetinio banko vertės skaičiavime, kurie aprašyti ankstesniame skyriuje. Sekantis tyrimo etapas susideda iš praktinio ištirtų priklausomybių bei naudoto banko vertės imitavimo modelio patikrinimo. Todėl disertantas, siekdamas patikrinti gautus teorinių tyrimų rezultatus praktikoje, pasirinko vieną Lietuvoje veikiančią komercinį banką ir iš šio banko gautus duomenis panaudojo atlikdamas tolesnius tyrimus su banko vertės priklausomybe nuo tam tikrų rizikos veiksnių. Banko

vertės teorinio imitavimo modelis naudoja prognozuojamus banko veiklos rodiklius banko vertės apskaičiavimui. Todėl tikrinant komercinio banko vertės priklausomybės nuo rizikos veiksnių tyrimų rezultatus praktikoje, reikia prognozuoti komercinio banko veiklos rodiklius.

Disertantas surinko faktinius duomenis apie komercinio banko veiklą nuo 1994 metų metinės finansinės atskaitomybės iki 2003 metų I-ojo ketvirčio finansinės atskaitomybės. Tai apima devynių metų ir vieno ketvirčio bendrą laikotarpį, kuriame yra 111 mėnesių. Remiantis šiais istoriniais komercinio banko veiklos duomenimis disertantas bando sistemiskai atlikti banko veiklos prognozavimo uždavinį.

Scaillet (2003) pateikia finansinių prognozių sistemų klasifikaciją, kurios naudojamos valdant finansines rizikas. Išskiriamos dvi prognozavimo metodų rūšys: parametriniai ir neparametriniai metodai. Parametriniai metodai pagrįsti prognozavimo formule, išreikšta parametriškai. Turi būti įvertinti jos rodikliai (parametrai). Ši formulė gali būti tiesinio arba netiesinio pobūdžio. Paprasčiausias parametrinio prognozavimo metodo pavyzdys yra tiesinė ekstrapoliacija, kurios pagalba prognozuojamos reikšmės apskaičiuojamos mažiausių kvadratų būdu. Neparametriniai metodai nenaudoja skaitinės prielaidos, tačiau dažniausiai reikalauja išlyginančio priedėlio prie prognozavimo formulės. Neparametriniai prognozavimo metodai apima tipinius neparametrinius statistinius būdus tokius kaip lokalūs tiesiniai išlyginimo būdai, gretutinių reikšmių metodai, bei metodai, pasiskolinti iš inžinerinės literatūros ir pagrįsti ypatingais savybių įgyjimo mechanizmais, pavyzdžiui neuroniniai tinklai ir genetiniai algoritmai. (Scaillet, 2003) Finansinio prognozavimo sistemos yra rizikos valdymo sistemos dalis ir naudojamos atlikti stres-testus su pagrindiniais įmonės ar jos padalinio rodikliais – įmonės verte, portfelio verte, arba su prognozavimo modeliu įvertinti ekstremalių rinkos pokyčių įtaką. Atliekant tyrimus su šiais modeliais vykdoma ir kita rizikos valdymo proceso dalis – scenarijų analizė. Šios disertacijos tyrimų dalis yra atitinkanti šias modelių praktinio naudojimo galimybes.

Autoriai mokslinėje literatūroje pažymi, kad neuroniniai tinklai yra vienas iš patikimiausių, bet ir sudėtingiausių sistemos prognozavimo metodų. Kai kurie autoriai (Ballard, 2004) teigia, kad atsiranda vis didesnė svarba prognozavimo modelių toms savybėms, kurios padeda aptikti netiesinio pobūdžio priklausomybes taip įvertinant labai netolygaus ir chaotinio pobūdžio duomenis. Kanungo (2004) teigia, kad neuroniniai tinklai susideda iš trijų rūšių sudedamųjų dalių – neuronų. Tai įeinančios informacijos sluoksnio neuronai, informacijos apdorojimo sluoksnio neuronai ir išeinančios informacijos sluoksnio neuronai. Labiausiai paplitęs neuroninio tinklo modelis yra atgalinio perdavimo tinklas (angl. – *back propagation network*), kurio pagrindas yra neuroninio tinklo treniravimo algoritmas. Neuroniniai tinklai kuriami taip, kad sugebėtų „išmokti“ informaciją, o

ne būtų „užprogramuoti“. (Ballard, 2004) Ši „išmokimo“ savybė neuroniniam tinklui suteikiama per treniravimo procedūrą, t.y. su modeliu perskaičiuojant pakankamą kiekį patikimų ir teisingų pavyzdžių.

Atliekant banko finansinių ataskaitų rodiklių prognozavimą šiuo modeliu, būtina užsiduoti tam tikras prielaidas, kurios atspindi konkretaus straipsnio rodiklio priklausomybę nuo laiko. Visos prielaidos, naudojamos šiame modelyje, yra nustatytos ekspertiniu būdu. Banko finansinės atskaitomybės straipsnių prognozavimo pradiniai duomenys ir prielaidos pateikti 1 ir 2 prieduose.

Banko finansinių rodiklių prognozavimo modelis generuoja patikimus rezultatus. Pagal viešai paskelbtą finansinę atskaitomybę, bankas per 2003 m. gavo 132 276 tūkst. Lt, o pagal siūlomą banko veiklos rodiklių prognozavimo modelį 2003 m. prognozuojamas banko pelnas buvo 112 699 tūkst. Lt. Atlikus korekcijas gauname, kad prognozinis pelnas yra 120 286 tūkst. Lt, o faktinis banko veiklos 2003 m. pelnas be atidėjimų blogoms paskoloms koregavimo yra lygus 119 926 tūkst. Lt. Taigi, skirtumas tarp prognozuojamo ir faktinio banko pelno per 2003 m. yra tik 360 tūkst. Lt arba 0,30 proc. Tad siūlomas banko veiklos prognozavimo modelis yra pakankamo tikslumo ir patikimumo bei turi praktinės vertės.

Turint prognozuojamus banko finansinius rodiklius skaičiuojamas prognozuojamas laisvas pinigų srautas akcininkams. Supaprastinus literatūroje pateikiamą laisvo pinigų srauto akcininkams skaičiavimo metodą šiame tyrime priimta prielaida, kad laisvas pinigų srautas akcininkams per tam tikrą laikotarpį yra to laikotarpio grynojo pelno ir amortizacijos bei nusidėvėjimo sąnaudų suma. Amortizacijos bei nusidėvėjimo sąnaudos nustatomos priimant prielaidą, kad jų mėnesio suma yra lygi 0,86 proc. materialaus ir nematerialaus turto banko balanse daliai. Šis santykis paimtas iš istorinių banko finansinių ataskaitų duomenų.

4.3. Komercinio banko vertės imitavimas „Monte Carlo“ metodu ir rizikos veiksnių įtakos tyrimas

Tiriant komercinio banko vertės priklausomybę nuo rizikos veiksnių, buvo priimta prielaida, kad kapitalo kaštai yra nekintantys ir lygūs 15 proc. per metus, bei kad laisvo pinigų srauto akcininkams augimo tempų dydis pastovus ir yra lygus 2 proc. per metus. Skaičiuojant banko vertę buvo remiamasi banko vertės skaičiavimo modeliu, kai banko vertė lygi diskontuotam laisvam pinigų srautui akcininkams pridedant tęstinės vertės diskontuotą vertę.

Naudojant banko finansinių ataskaitų rodiklių prognozavimo modelį disertantas atliko keletą tarpinių tyrimų su skirtingais rizikos veiksniais keičiant jų svyravimo diapazoną. Pirmame banko rizikos veiksnių įtakos jo vertei tyrimo

žingsnyje buvo imituojamas pajamų už paslaugų mokesčius rodiklis, kuris yra rizikos veiksnys. Imitavimo formulė yra tokia:

$$P_x = P_{x-1} + 211 + (rand() - 0,5) \cdot 17 \cdot 211; \quad (4.2)$$

čia P_x – t_x laikotarpio pajamos už paslaugų mokesčius;

P_{x-1} – t_{x-1} laikotarpio pajamos už paslaugų mokesčius;

211 – nustatytas faktinis banko pajamų už mokesčius vidutinis didėjimas per mėnesį nuo 1998.01.01, tūkst. Lt;

$(rand() - 0,5)$ – atsitiktinis skaičius, svyruojantis intervale nuo $-0,5$ iki $0,5$;

17 – nustatytas faktinis banko pajamų už paslaugų mokesčius vidutinio didėjimo svyravimas apie vidurkį nuo 1998.01.01, kartais į vieną pusę.

Naudojant šią formulę buvo imituojamos atskiros pajamų už mokesčius kaip rizikos veiksnio prognozinės kitimo trajektorijos, kurios įtraukiamos į banko finansinių rodiklių prognozavimo modelį ir gaunamas prognozinis banko laisvas pinigų srautas akcininkams bei suskaičiuojama banko vertė kiekvienai hipotetinei pajamų už mokesčius kitimo trajektorijai.

Kitas rizikos veiksnys, kuris imituojamas skaičiuojant banko vertes, yra palūkanų norma. Prognozavimo modelyje palūkanų normos pokyčiai rinkoje atspindi veiklos rezultatuose šiais principais:

- palūkanų pajamos suskirstytos į palūkanų pajamas už lėšas kituose bankuose, iš VP portfelio ir iš paskolų portfelio; palūkanų normos imamos faktiškos vidutinės – 0,35 proc., 3 proc., 7 proc. metinių atitinkamai instrumentui;
- palūkanų išlaidos suskirstytos į palūkanų išlaidas už įsipareigojimus bankams bei už klientų indėlius; palūkanų normos imamos faktiškos vidutinės – 0,25 proc. ir 1,75 proc. metinių atitinkamai už instrumentą;
- imituojamas rizikos veiksnys yra LIBOR 6 mėn. trukmės USD valiuta. Pagal realius duomenis nustatytas faktinis istorinis LIBOR svyravimo standartinis nuokrypis, kuris lygus 0,2 proc. per mėnesį. LIBOR vidurkis yra 1,5 proc.;
- modeliuojant palūkanų pajamas ir išlaidas priimama prielaida, kad komercinio banko palūkanų pajamų ir palūkanų išlaidų vidutinės palūkanų normos minėtoms portfelių dalims yra koreliuojančios su LIBOR 6 mėn. USD valiuta koeficientu 1. Todėl, padidėjus LIBOR

0,15 proc., atitinkamai tokiu pat dydžiu padidėja ir visos palūkanų pajamų bei palūkanų išlaidų normos.

Atliekant palūkanų indekso LIBOR trajektorijų imitavimus ir jų įtraukimą į banko vertės skaičiavimo modelį gauti rezultatai, kurie atspindi rinkos palūkanų normos rizikos veiksnio rizikingumo įtaką banko vertei ir rizikingumui. Imitavimui naudojamo rizikos veiksnio LIBOR formulė yra tokia:

$$L_x = L_{x-1} + (rand() - 0,5) / 100 / 5 \cdot 2; \quad (4.3)$$

čia $L_x - t_x$ laikotarpio vidutinis LIBOR 6 mėn. USD valiuta;

$L_{x-1} - t_{x-1}$ laikotarpio vidutinis LIBOR 6 mėn. USD valiuta;

$(rand() - 0,5)$ – atsitiktinis skaičius, svyruojantis intervale nuo $-0,5$ iki $0,5$;

$/100/5 \cdot 2$ – faktinis LIBOR 6 mėn. USD valiuta standartinis nuokrypis (t.y. 0,2 proc. maksimalus tikėtinas padidėjimas arba sumažėjimas per mėnesį).

Keičiant maksimalų galimą rizikos veiksnio (šiuo atveju – LIBOR) svyravimo intervalą nuo 0,4 proc. iki 0,1 proc. (į abi puses), buvo imituojamos galimos LIBOR kitimo trajektorijos prognoziniam laikotarpiui, įtraukiamos į banko vertės skaičiavimo modelį ir nustatomos skirtingos jos reikšmės.

Trečias rizikos veiksnys, kuris imituojamas skaičiuojant banko vertes, yra valiutų kurso rizika. Tyrime nagrinėjama EUR ir USD kurso kitimo rizikos įtaka banko vertei. Atliekant imitavimus su EUR:USD kursu ir jo kitimo rizikos banko vertei įvertinimu, buvo priimtos sekančios prielaidos:

- šių valiutų kurso pasikeitimas įtakoja nerealizuotą banko pelną (nuostolį) iš valiutos kursų pasikeitimų. Šio straipsnio suma skaičiuojama trumpą arba ilgą poziciją USD valiuta mėnesio pabaigoje dauginant iš EUR:USD kurso pasikeitimo. Taip apskaičiuojama kiek per laikotarpį valiutinis turtas arba išsipareigojimai pabrango arba nuvertėjo dėl valiutos kurso pasikeitimo. Šis vertės pokytis yra pridedamas skaičiuojant galutinį banko veiklos per laikotarpį rezultatą;
- banko išsipareigojimų portfelyje yra sekančios USD nominuotos pozicijos: išsipareigojimai bankams – 60 proc. sumos; indėliai – 40 proc. sumos; šios proporcijos nekinta prognozuojant banko finansinius rodiklius;
- prognozinio laikotarpio pradžioje EUR:USD kursas yra 1,000, per mėnesį jis gali kisti maksimaliu nustatytu dydžiu, kuris tyrimo eigoje buvo keičiamas; tyrimo metu iš faktinių duomenų apskaičiuota, kad

nuo EUR įvedimo vidutinis EUR:USD kurso svyravimas per mėnesį yra 1,5 proc. aukštn arba žemyn;

- banko vertės skaičiavimo modelyje šiame tyrimo žingsnyje rizikos veiksnys yra procentinis EUR:USD kurso pokytis per mėnesį.

Atliekant EUR:USD hipotetinio kurso trajektorijų imitavimus ir jų įtraukimą į banko vertės skaičiavimo modelį gauti rezultatai, kurie atspindi valiutos kurso rizikos veiksnio rizikingumo įtaką banko vertei ir rizikingumui. Imitavimui naudojamo rizikos veiksnio EUR:USD kurso pokyčio formulė yra tokia:

$$FX_x = FX_{x-1} + (rand() - 0,5) / 100 \cdot 3; \quad (4.4)$$

čia $FX_x - t_x$ laikotarpio pabaigos EUR:USD kursas;

$FX_{x-1} - t_{x-1}$ laikotarpio pabaigos EUR:USD kursas;

$(rand() - 0,5)$ – atsitiktinis skaičius, intervale nuo –0,5 iki 0,5;

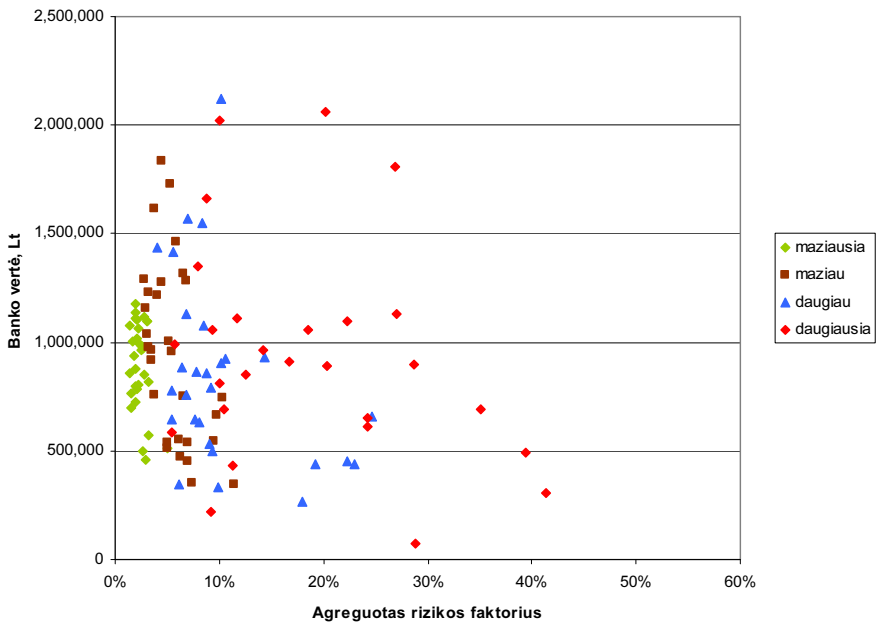
$/100 \cdot 3$ – faktinis EUR:USD kurso vidutinis pokytis per mėnesį (t.y. 1,5 proc. vidutinis padidėjimas arba sumažėjimas per mėnesį).

Imituojant rizikos veiksnio – EUR:USD kurso trajektorijų – reikšmėmis, gauti rezultatai, apibendrintai pateikiami sekančiuose paveiksluose. Imitavimas buvo atliekamas keturis kartus didinant galimą rizikos veiksnio svyravimą nuo ankstesnio laikotarpio reikšmės: kai galimas kurso pokytis yra 1,5 proc., 2 proc., 2,5 proc. ir 3 proc.

Ketvirtas rizikos veiksnys, kuris imituojamas skaičiuojant banko vertes, yra atidėjimų blogoms paskoloms rizika – kredito rizikos išraiška. Šis išlaidų straipsnis pelno (nuostolio) ataskaitoje išreiškia banko kredito riziką, nes šių išlaidų atsiradimas tiesiogiai sąlygojamas paskolų portfelio kokybės. Šiame tyrimo žingsnyje nagrinėjama atidėjimų blogom paskolom išlaidų kitimo rizikos įtaka banko vertei. Atliekant imitavimus su atidėjimų išlaidomis ir jų kitimo rizikos banko vertei įvertinimu, buvo priimtos sekančios prielaidos:

- atidėjimų išlaidos blogoms paskoloms yra skirtumas tarp laikotarpio pradžios ir laikotarpio pabaigos blogų paskolų rezervų dydžių;
- vidutinė atidėjimų išlaidų per laikotarpį suma faktiškai buvo 0,000766 dalis nuo vidutinio laikotarpio paskolų portfelio. Priimama, kad prognozuojamų laikotarpių atidėjimų išlaidų vidurkis bus tokia dalis nuo paskolų portfelio;
- vidutinis faktinis banko atidėjimų išlaidų standartinis nuokrypis buvo 0,001115 nuo paskolų portfelio vidurkio. Todėl modelyje atidėjimų

- išlaidų dydis atsitiktinai kinta šiuo santykiniu dydžiu nuo paskolų portfelio sumos. Šis įeinantis duomuo yra imituojamas;
- atidėjimų išlaidų suma modelyje yra šių dviejų santykių (pirma išreiškia santykinį dydį nuo paskolų portfelio dydžio, antra išreiškia svyravimą) suma.



4.2 pav. Banko imitacinės vertės kai imituojami 4 rizikos veiksniai iš karto. Tarpinis tyrimas atliktas iš keturių žingsnių – kai rizikos veiksnio svyravimo intervalas mažiausias, mažesnis, didesnis ir didžiausias (imami tie patys intervalai kaip ir tiriant kiekvieną rizikos veiksnį atskirai).

Fig. 4.2. Bank's simulational values when simulated 4 risk factors with different grade of risk factors deviations

„Monte Carlo“ metodu imituojant banko vertę kintant atidėjimų išlaidų riziką atspindinčiam rizikos veiksniai, gautos atidėjimų išlaidų trajektorijos buvo įtrauktos į modelį ir apskaičiuotos banko vertės. Banko atidėjimų išlaidų trajektorijos buvo imituojamos naudojant formulę:

$$A_x = P_{vx} \cdot 0,000766 + P_{vx} \cdot (rand() - 0,5) \cdot 2 \cdot 0,001115; \quad (4.5)$$

čia $A_x - t_x$ laikotarpio atidėjimų išlaidos;

$P_{vx} - t_x$ laikotarpio vidutinis paskolų portfelis;

$(rand() - 0,5)$ – atsitiktinis skaičius, svyruojantis intervale nuo $-0,5$ iki $0,5$;

$0,000766$ – faktinis atidėjimų išlaidų ir paskolų portfelio santykio vidurkis;

$2 \cdot 0,001115$ – nustatytas faktinis atidėjimų išlaidų santykio su paskolų portfeliu standartinis nuokrypis per mėnesį (t.y. $0,1115$ proc. vidutinis padidėjimas arba sumažėjimas per mėnesį).

Imituojant atidėjimų blogoms paskoloms išlaidų rizikos veiksnį gauti rezultatai pateikiami sekančiuose paveiksluose. Buvo atlikti skaičiavimai su 4 skirtingais rizikos veiksnio rizikingumais.

Sekančiame tyrimo etape disertantas tiria banko vertės priklausomybę nuo visų anksčiau tirtų 4 rizikos veiksnių kitimo vienu metu. Banko vertės buvo suskaičiuotos esant skirtingiems rizikos veiksnių rizikingumo laipsniams. Pasirinkti keturi rizikingumo laipsniai, kaip ir tiriant kiekvieną rizikos veiksnį atskirai – mažiausias, mažesnis, didesnis ir didžiausias. Gauti banko verčių rezultatai pateikiami grafiškai 4.2 pav. Siekiant pateikti banko vertės reikšmes grafiškai, buvo apskaičiuotas agreguoto rizikos veiksnio reikšmė, kuri apskaičiuota atlikus visų rizikos veiksnių procentinių rizikingumų sandaugą ir ištraukus kvadratinę šaknį.

Šiame tyrimo etape rezultatai rodo, kad banko vertė didėjant visų rizikos veiksnių rizikingumui labiau sklaidosi, jos skirstinys yra vis platesnis. Žemiau pateikiami kiekvieno rizikos veiksnio rizikingumo koreliacijos su banko vertės reikšmėmis koeficientai.

	Atidėjimų išlaidų RF	Valiutų kursų RF	^{pajamų už} mokesčius RF	Palūkanų normos RF	Agreguotas RF
	RF 1	RF 2	RF 3	RF 4	Agreg RF
mažiausia	-0,16	0,16	0,12	-0,50	-0,34
mažesnė	-0,19	0,00	0,08	-0,61	-0,52
didesnė	-0,06	-0,08	0,01	-0,48	-0,52
didžiausia	0,24	0,26	-0,33	-0,42	-0,48

4.3 pav. Rizikos veiksnių koreliacijos su banko vertės reikšmėmis koeficientai kintant jų rizikingumo laipsniui nuo mažiausio iki didžiausio.

Fig. 4.3. Risk factors values correlation with bank values with different grade of riskiness

Iš 4.3 pav. matyti, kad kai kurie rizikos veiksniai, didėjant jų rizikingumo laipsniui, keičia savo įtakos banko vertės dydžiui pobūdį. Atidėjimų išlaidų rizikos veiksnys iš neigiamai koreliuojančio tampa teigiamai koreliuojantis; valiutų kursų rizikos veiksnio koreliacijos koeficientas kinta parabolės trajektorija; pajamų už mokesčius rizikos veiksnio koreliacija iš teigiamos tampa neigiamą; palūkanų normos rizikos veiksnio koreliacijos koeficientas visada yra neigiamas. Visų rizikos veiksnių, išskyrus pajamų už mokesčius, koreliacijos koeficientai kinta parabolės trajektorija. Agreguotas rizikos veiksnys ir jo koreliacijos su banko verte koeficientas yra visada neigiamas ir atspindi bendrą visų rizikos veiksnių įtaką banko vertei. Iš to galima daryti išvadą, kad skirtingi rizikos veiksniai skirtingai įtakoja banko vertę, be to, kintant rizikingumo laipsniui rizikos veiksnių įtaka banko vertei keičia savo pobūdį iš teigiamai koreliuojančios į neigiamai (pajamų mokesčių rizikos veiksnys), iš neigiamai koreliuojančios į teigiamai (atidėjimų išlaidų rizikos veiksnys), kinta parabolės trajektorija (valiutų kursų rizikos veiksnys) arba visada yra neigiamai koreliuojantis (palūkanų normų rizikos veiksnys). Tyrimo rezultatai rodo, kad agreguoto rizikos veiksnio įtaka banko vertei visada yra neigiamo pobūdžio, t.y. agreguotam rizikos veiksnui didėjant banko vertė mažėja, ir atvirkščiai.

Iš skirstinių rodiklių galima daryti išvadas, kad banko vertės skirstinio vidurkiai nepriklauso nuo agreguoto rizikos veiksnio rizikingumo laipsnio; banko vertės 0,05 percentilio reikšmė mažėja didėjant rizikingumui, t.y. skirstinys tampa su ilgesniais kraštais, labiau išsklaidytas. Didėjant agreguoto rizikos veiksnio rizikingumo laipsniui banko vertės skirstinio standartinis nuokrypis didėja. Banko vertės skirstinio viršūnės nuokrypis nuo centro (skirstinio asimetriškumas) kinta iš neigiamo į teigiamą ir vėl tampa neigiamu (skirstinio asimetriškumas teigiamas kai skirstinys yra ištęstas į teigiamų reikšmių pusę, dešinę). Banko vertės skirstinio smailumas lyginant su normaliniu Gausso skirstiniu didinant rizikingumą iš neigiamo tapo teigiamas, t.y. iš „plokštesnio“ skirstinio tapo „smailesniu“. Agreguoto rizikos veiksnio skirstinio asimetriškumas bei „smailumas“ visada yra teigiami. Tai yra, visada ištęstas skirstinio kraštas į dešinę ir visada „smailesnis“ nei normalinis Gausso skirstinys. Agreguoto rizikos veiksnio koreliacijos su banko verte koeficientas visada yra neigiamas – rizikos veiksnui didėjant, banko vertė mažėja.

4.4. Komerčinio banko vertės imitavimas įtraukiant rizikos veiksnių tarpusavio įtakos dimensiją

Sekančio tyrimo etapo tikslas yra skirtingų banko vertės nešėjų rizikingumo kitimo bei tarpusavio priklausomybių kitimo pasekmės akcininkų nuosavybės vertei nustatymas ir tai išreiškiant per banko vertės rodiklio tikimybių skirstinį.

Sprendimų priėmimo modelis yra paremtas imitavimu ir todėl gali adekvačiai įvertinti riziką. Didesnės akcininkų nuosavybės vertės siekimą siūloma pagrįsti tyrimais, kuriuose modelio pagalba ištiriamos vertės didinimo galimybės remiantis vertės ir jos rizikos optimalaus santykio kriterijumi.

Kintamieji, kurie yra banko veiklos parametrai, priimami kaip stochastiškai kintantys. Modelis sukurtas vertinti banką ir pagrįstas keleto laikotarpių ir keleto verslo vienetų rodiklių prognozavimu įvertinant riziką. Rizikos įvertinimas pagrįstas įvertinta analitine priklausomybe tarp rizikos subjektų (t.y., palūkanų pajamų ir išlaidų, atidėjimų blogų paskolų rezervui, paslaugų ir komisinių pajamų ir išlaidų, pajamų už nuosavybės vertybinius popierius, realizuoto ir nerealizuoto pelno sumos) ir rizikos veiksnų (pavyzdžiui, palūkanų normos rizikos, paskolų kredito rizikos, rinkos rizikos, vertybinių popierių kainų rizikos, valiutų kursų rizikos).

Funkcinis modelio formalizavimas. Kaip pažymėta anksčiau, banko egzistavimas suprantamas kaip koreliuojančių stochastinių procesų ir stochastinių kintamųjų integruotas procesas. Mūsų modelyje banko vertė randama nustatant dabartinę grynojo rezultato akcininkams vertę. Grynasis rezultatas akcininkams yra tiesiogiai susijęs laisvu pinigų srautu. Skirtingų padalinių laisvi pinigų srautai ($FOCF_{i,t}$) sudaro viso banko bendrą laisvą pinigų srautą ($FOCF_t$). Turint omenyje abu atvejus (vienas iš jų, kai vertinimas vyksta priimant prielaidą, kad ateityje skirtingų padalinių kintamųjų kitimo tendencijos bei priklausomybės tarp jų išliks tokios pačios, ir kitas, kai optimizuojant banko vertę (V) atitinkamai subjekto požiūriui pasirenkamas optimalus vertės vystymosi scenarijus) mes naudojame šias priklausomybes:

$$FOCF_t = \sum_{i=1}^3 FOCF_{i,t}; \quad (4.6)$$

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FOCF_t}{(1 + d_t)^t}; \quad (4.7)$$

čia d_t – prognozuojama diskonto norma t metų į priekį.

Praktiškai mes atskyrėme veiklos vertę (PV) ir tęstinę vertę (TV) vertinimo proceso tikslais.

$$V = PV + RV; \quad (4.8)$$

Be to, mes naudojome šias tradicines priklausomybes:

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{FOCF_t}{(1 + d_t)^t}; \quad (4.9)$$

ir

$$RV = \sum_{t=T+1}^{\infty} \frac{FOCF_t(1+g)}{(1+d_t)^t}; \quad (4.10)$$

čia g – ilgalaikė augimo norma po laikotarpio T , t.y. laikotarpiu $(T+1;\infty)$.

Remiantis šia teorine baze suskaičiavus banko vertę gauname, kad ji lygi 130 752 tūkst. Lt, veiklos vertės rodiklis lygus 61 621 tūkst. Lt ir tęstinės vertės rodiklis lygus 69 132 tūkst. Lt. Tai banko vertės rodikliai, apskaičiuoti tipiškai, t.y. neatliekant rodiklių tikimybių skirstinių sudarymo.

4.5. Modelio priklausomybių ir veiksnių aprašymas, gauti rezultatai

Bankas, kurio vertė imituojama šiame tyrime, yra tipinis Lietuvos komercinis bankas, kurio pagrindinė dalis pajamų uždirbama iš palūkanų pajamų, paslaugų ir komisinių mokesčių, operacijų valiuta bei vertybiniais popieriais. Modelyje imituojami tipinės banko pelno (nuostolio) ataskaitos straipsnių rodikliai. Nors modelyje traktuojami kaip atskiri padaliniai – paskolų, mažmeninės bankininkystės ir izdo – skaičiavimuose kiekvieno jų rezultatas susiveda į pelno (nuostolio) ataskaitos rezultatą, kuris paprastumo dėlei priimamas kaip grynas pinigų srautas akcininkams skaičiuojant banko vertę.

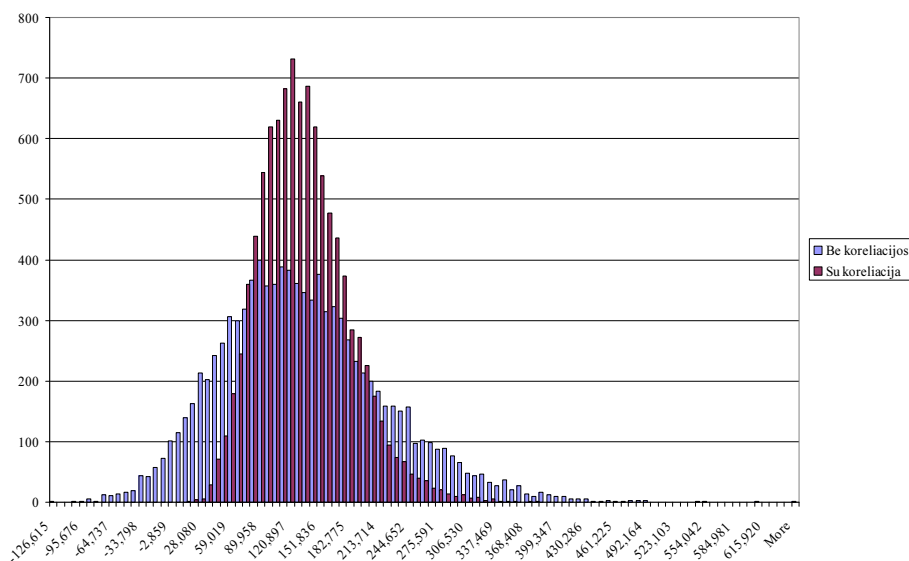
Pirmuoju atveju, visų trijų padalinių kintamieji – palūkanų pajamos ir išlaidos, išlaidos specialiesiems atidėjimams, paslaugų ir komisinių pajamos ir išlaidos, pajamos už nuosavybės vertybinius popierius bei realizuoto ir nerealizuoto pelno suma – prognozuojami ir imituojami kaip nepriklausomi stochastiniai kintamieji. Kiekvieno kintamojo prognozavimui buvo identifikuotos istorinės tendencijos ir panaudotos nustatant prognozavimo sąlygas. Prognozuojama 5 metus į priekį ir šeštųjų metų prognozė naudojama skaičiuojant banko tęstinę vertę.

Nors teoriškai bet kokių rinkos kainų laisvas svyravimas rinkoje dažniausiai apibūrinamas lognormaliuoju, beta ar chi kvadratu tikimybių tankio funkcijomis, nes jų skirstiniai labai dažnai yra asimetriški, tačiau mes darome prielaidą, kad visi kintamieji šiame modelyje kinta stochastiškai pagal normalinį dėsnį, kadangi mūsų modelio kintamieji nėra laisvi rinkos indikatoriai, o jau apibendrinantys rodikliai. Be to, kaip rodo kitų mokslininkų tyrimai, atliekant tyrimą imituojant „Monte Carlo“ metodu žymiai didesnę įtaką galutiniam rezultatui turi ne įeinančiųjų kintamųjų užduoti tikimybių tankio funkcijų formos, bet koreliacijos tarp tų kintamųjų.

Pirmajame etape mes naudojome trendinį modelį, kai ateityje skirtingų padalinių skirtingų kintamųjų svyravimų tendencijos išlieka tos pačios (žr. 1 lente-

lę). Kapitalo išėmimas, apyvartinio turto padidėjimai ar sumažėjimai yra labiau subjektyvaus charakterio veiksniai ir reikalauja analitinio pobūdžio sprendimų. Todėl skaičiuojant pinigų srautą buvo daroma prielaida, kad jis yra lygus grynam banko pelnui. Tokiu būdu išvengiama daugelio papildomų išlygų modelyje. Mes žiūrime į modeliuojamo banko ateitį kaip jo sukurtą laisvą pinigų srautą, kurį formuoja skirtingų padalinių veiklos rezultatai. Taigi, banko veiklos rezultatai prognozuojami atsižvelgiant į visas pateiktas istorines priklausomybes (žr. 4.2 lentelę).

Pateikiami gautų rezultatų skirstiniai atliekant imitacinį modeliavimą kai yra koreliacijos ir kai nėra koreliacijų (4.4, 4.5 pav. ir 4.4 lent.).



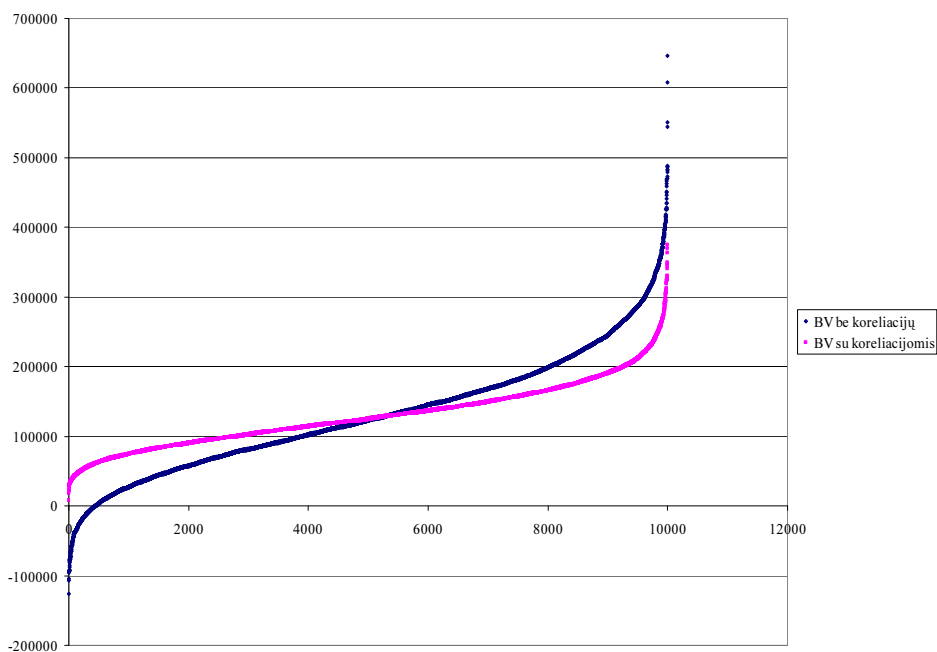
4.4 pav. Banko vertės (tūkst. Lt) skirstiniai imituojant „Monte Carlo“ metodu be koreliacijų tarp kintamųjų ir su jomis (10 000 iteracijų)

Fig. 4.4. Bank value PDF's simulating with MonteCarlo method with and without correlations (10 000 iterations)

Banko vertės rodiklio stochastinis pobūdis atsiskleidžia gretinant apskaičiuotą banko vertę tipiška, t.y. prognozuojant pinigų srautus ir diskontuojant juos į dabartinės vertės rodiklį, bei imituojant gautą banko verčių galimybių su tikimybėmis pilną spektrą, kas ir atsispindi banko vertės tikimybinių skirstinyje. Anksčiau buvo paminėta, kad pagal visas prielaidas suskaičiuota banko vertė neimituojant yra 130 752 tūkst. Lt. Iš 4.4 pav. matome, kad šis skaičius yra tik

artimas tikimybių skirstinio vidurkiui, tačiau neatspindi tos informacijos apie banko vertės dinamikos galimybes, kaip visas banko vertės tikimybių skirstinys. Pavyzdžiui, tikimybė kad banko vertė bus lygi 130 752 tūkst. Lt intervale ± 5 proc. yra lygi 11 proc. skirstinyje su koreliacijomis. Pastarojo skirstinio atveju tikimybė kad tikroji banko vertė bus didesnė nei suskaičiuotoji 130 752 tūkst. Lt ± 5 proc. yra net 39.3 proc. Ir tikimybė kad tikroji banko vertė bus mažesnė nei 130 752 tūkst. Lt ± 5 proc. yra net 49.7 proc.

Visa tai apibendrinant galima teigti, kad tipiškai apskaičiuota banko vertė 130 752 (± 5 proc. intervale) tūkst. Lt turi tikimybę kad ji tokia ir bus tik 11 proc.



4.5 pav. Banko vertės (tūkst. Lt) suminės skirstinio funkcijos imituojant „Monte Carlo“ metodu be koreliacijų tarp kintamųjų ir su jomis (10 000 iteracijų)

Fig. 4.5. Bank value cumulative distribution functions simulating with and without correlations (10 000 iterations)

Istorinė analizė ir statistinių imitavimų analitiniai tyrimai rodo, kad koreliacijos tarp banko vertės pagrindinių veiksnių, t.y. stochastinių kintamųjų, turi labai didelę reikšmę banko vertės rizikai ir siekiamos banko vertės tikimybei. Banko vertės tyrimų, kai įvedamos koreliacijos tarp kintamųjų, gauti rezultatai

leidžia teigti, kad ir imituojant rizikos veiksnius banko vertės skaičiavime galioja portfelio teorijos teiginiai, nes įvedus neigiamas koreliacijas banko vertės rodiklis žymiai mažiau rizikingas, t.y. su mažesne tikimybine sklaida. Tokiu būdu banko vertės valdyme gali būti pritaikoma portfelio teorija: esant neigiamai koreliacijai tarp portfelio rizikos veiksnių banko vertės rizika mažėja kaip bendra portfelio rizika. Iš to seka mažesnio banko kapitalo poreikis arba didesnės rizikos prisiėmimo galimybė tam pačiam banko kapitalui.

Tai leidžia teigti papildomas tyrimas, kuris atliktas siekiant parodyti, kaip koreliacijos tarp visų iteracijų kintamųjų (100 proc. iteracijų) skiriasi nuo koreliacijų tarp kintamųjų, kurių sugeneruotos banko vertės viršija 132 000 tūkst. Lt (43,87 proc. iteracijų) (banko vertės vidurkis yra lygus 129 667 tūkst. Lt – žr. 4.3 lentelę). Šis palyginimas parodė, kad tarp didesnę banko vertę sugeneravusių iteracijų kintamųjų atsirado papildomos koreliacijos, kurios neužfiksuotos tarp visų 10 000 iteracijų kintamųjų. Šios papildomos iteracijos pateiktos sekančioje lentelėje.

4.4 lentelė. Atsiradusios papildomos koreliacijos tarp kintamųjų, kurie sugeneravo didesnę banko vertę nei 132 000 tūkst. Lt (43.87 proc. visų iteracijų)

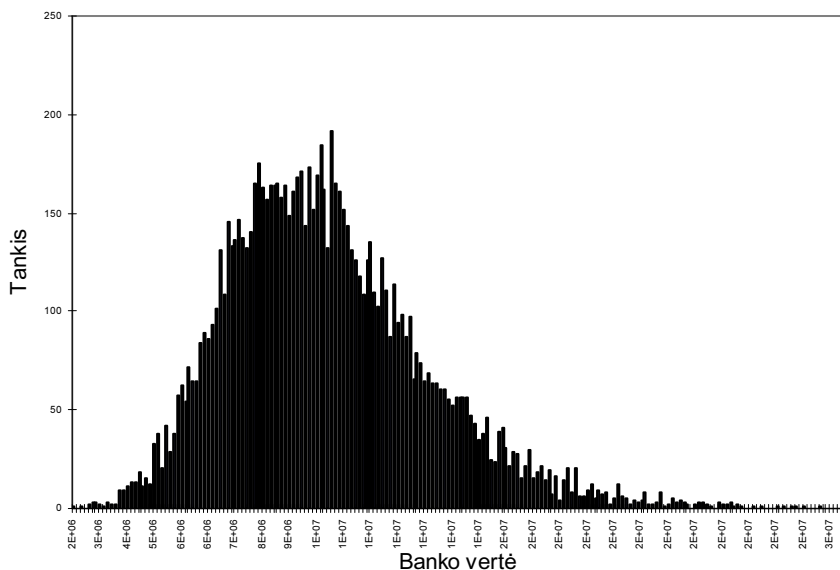
Table 4.4. Observed additional correlations between variables, which generated bank value over 132 ths LTL (43.87 % iterations from right side of PDF)

Kintamieji, tarp kurių atsirado naujos koreliacijos	Koreliacijos koeficientas, vidurkis (min - maks)
Mokesčių ir komisinių išlaidos – Realizuoto ir nerealizuoto pelno suma	-0.02 (-0.06 iki 0.01)
Mokesčių ir komisinių pajamos – Realizuoto ir nerealizuoto pelno suma	-0.02 (-0.07 iki 0.01)
Mokesčių ir komisinių pajamos – Palūkanų pajamos	-0.02 (-0.32 iki 0.02)
Palūkanų išlaidos – Realizuoto ir nerealizuoto pelno suma	-0.02 (-0.16 iki 0.03)
Palūkanų pajamos – Realizuoto ir nerealizuoto pelno suma	-0.03 (-0.20 iki 0.03)

Taip pat pastebėta, kad ir tarp kitų kintamųjų kombinacijų atsirado papildomos koreliacijos, kurių koeficientas individualiais atvejais (paprastai 2010 metais) siekia iki -0.19 ar -0.14. Matome, kad banko vertės skirstinio smailėjimui įtakos turi būtent neigiamos koreliacijos tarp imituojamų kintamųjų. Atlikus tą patį palyginimą, tik su iteracijomis kai banko vertė virš 170 000 tūkst. Lt (tai 18.07 proc. visų iteracijų) – papildomų koreliacijų vidurkliai gauti apytiksliai tie patys, tik maksimalios koreliacijų reikšmės dar padidėjo (pavyzdžiui, iki -0.44 mokesčių ir palūkanų pajamų kintamųjų atveju).

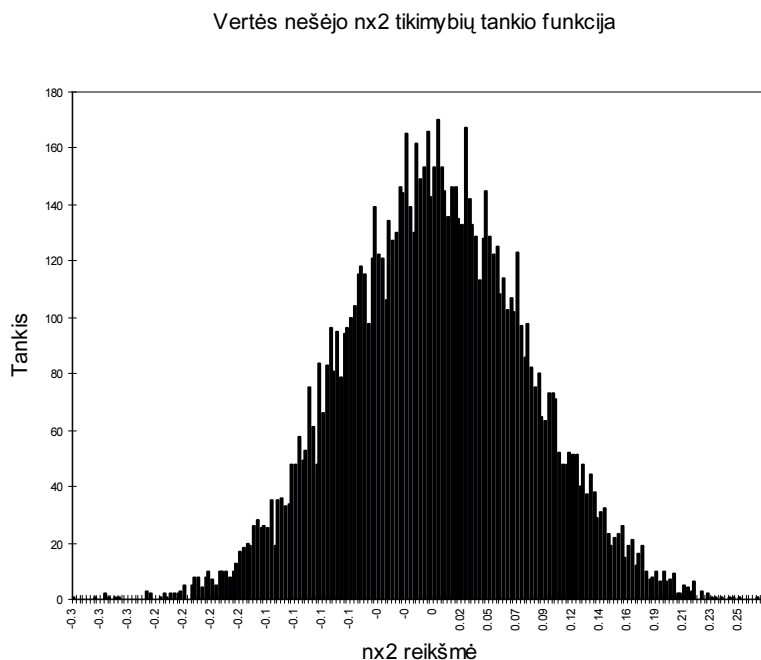
Autorius, siekdamas ištirti rizikos veiksnių tarpusavio priklausomybes visapusiškiau atliko papildomą tyrimą – naudodami naujausius finansų inžinerijos srityje statistinius analitinius metodus, pagrįstus jungtinių skirstinių (angl. *Copula*) statistinės analizės rodikliais ištyrė tarpusavio įtaką tarp banko vertės struktūrą įtakančių veiksnių (įtraukiant ir rezultatinį rodiklį banko vertę).

Remiantis A. J. McNeil, R. Frey ir P. Embrechts, yra trys pagrindiniai dviejų nepriklausomų, tačiau vienodai kintančių vektorių tarpusavio komonotoniškumo rodikliai – tai Kendall'io τ , Spearman'o ρ ir skirstinio kraštų priklausomybės koeficientai (angl. – *coefficients of tail dependence*). Mūsų tyrime paskutinis rodiklis nepritaikomas dėl teorinių ypatybių, todėl čia naudojami tik pirmi du. 4.6 ir 4.7 paveiksluose pavaizduoti du skirstiniai – imituojamos banko vertės ir vieno iš dviejų imituojamų vertės nešėjų $n \times 2$. Pagal vertės imitavimo modelį, vertės nešėjų atsitiktinės reikšmės lemia banko vertės reikšmes. Naudojantis jungtinio skirstinio (4.8 pav.) metodu galima nustatyti kuris vertės nešėjas turi didesnę įtaką galutiniam imitavimo modelio rezultatui, t.y. banko vertei.



4.6 pav. Banko vertės skirstinys

Fig. 4.6. Bank value probability density function

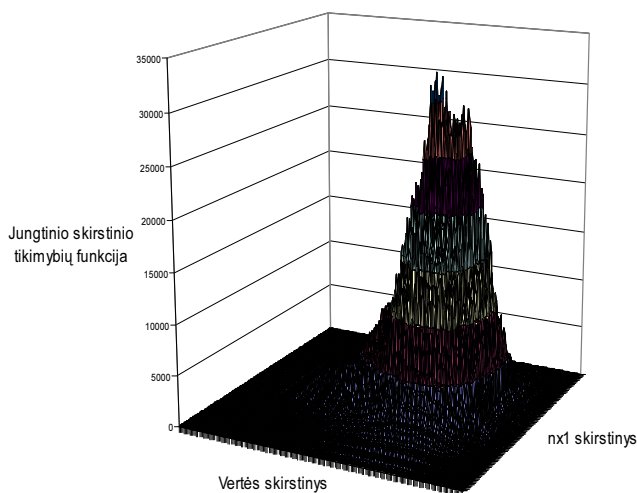


4.7 pav. Banko vertės nešėjo nx2 skirstinys.

Fig. 4.7. Bank value driver nx2 PDF

Komonotoniškumas yra dviejų atsitiktinių vektorių tarpusavio panašumo sąvoka, kuri parodo, kiek du atsitiktiniai vektoriai, kintantys pagal tą patį dėsnį, yra artimi savo skirstiniui vienas kitam. Kendall'io τ ir Spearman'o ρ rodikliai kinta nuo -1 iki 1. Kendall'io tau yra lygus dviejų vektorių viena po kitos einančių reikšmių teigiamų arba neigiamų skirtumų sutapimų tikimybei atėmus nesutapimų tikimybę. Spearman'o ρ yra kitas panašus rodiklis, kuris yra tiesinė koreliacija tarp skirstinių, sudarančių jungtinį skirstinį, tikimybių tankių funkcijų. Vienetas rodo, kad du atsitiktiniai vektoriai yra komonotoniški (angl. - *comonotonic*) ir turi vienodus skirstinius. -1 rodiklis rodo, kad skirstiniai yra kontrmonotoniški (angl. - *Countermonotonic*), nulis gaunamas kai vektoriai yra nepriklausomi, tačiau to neįrodo.

Gauti rezultatai rodo, tarp skirtingų rizikos veiksnių tarpusavyje ir kitu atveju lyginant su banko vertės kintamuoju, komonotoniškumas yra skirtingas. Rezultatų apibendrinimas pateikiamas 4.5 ir 4.6 lentelėse.



4.8 pav. Banko vertės ir vertės nešėjo nx2 jungtinis skirstinys (*angl. – copula*).

Fig. 4.8. Copula of bank value and value driver nx2 PDF's

Iš 4.5 lentelėje pateiktų rezultatų matome, kad palūkanų pajamų ir išlaidų rizikos veiksnių atsitiktiniai vektoriai pagal abu rodiklius yra labiausiai komonotoniški su banko vertės vektoriumi. Tarpusavyje rizikos veiksnių vektorių komonotoniškumas didžiausias taip pat palūkanų pajamų ir išlaidų bei mokesčių ir komisinių pajamų bei išlaidų. Šie rezultatai gali būti naudojami banko vertės valdymo vystymo strategijai kurti ir vykdyti.

4.5 lentelė. Banko vertės vektoriaus ir rizikos veiksnių vektorių komonotoniškumo rodikliai (didžiausios reikšmės išskirtos).

Table 4.5. Commonotonicity indices (Spearman's ρ and Kendal's τ) for bank value vector and risk factors vectors

	Kendalio τ		Spearmano ρ
<i>Palūkanų pajamos</i>	<i>0.14</i>	<i>Palūkanų pajamos</i>	<i>0.77</i>
<i>Palūkanų išlaidos</i>	<i>0.11</i>	<i>Palūkanų išlaidos</i>	<i>0.75</i>
Išlaidos specialiesiems atidėjimams	0.04	Išlaidos specialiesiems atidėjimams	0.54

Mokesčių ir komisinių pajamos	0.06	<i>Mokesčių ir komisinių pajamos</i>	0.75
Mokesčių ir komisinių išlaidos	0.03	Mokesčių ir komisinių išlaidos	0.67
Pajamos už nuosavybės vertybinius popierius	0.05	Pajamos už nuosavybės vertybinius popierius	0.55
<i>Realizuoto ir nerealizuoto pelno suma</i>	<i>0.13</i>	Realizuoto ir nerealizuoto pelno suma	0.65

Koreliacijų bei komonotoniškumo tarp kintamųjų įtakos svarba rodo, kad vertės valdymo problema gali būti sprendžiama taikant portfelio optimizavimo koncepciją ir techniką. Jeigu naudojama adekvataus portfelio idėja sprendimo pasirinkimui ar norimos banko vertės paieškai turi būti prisilaikoma sekančios veiksmų eigos:

- nustatyti galimas banko vertės būkles struktūriškai pagal tos vertės rizikas (arba rizikos vertes) ir tikimybes (arba garantijas);
- pasirinkti subjekto požiūriu optimalų banko vertės vystymosi scenarijų.

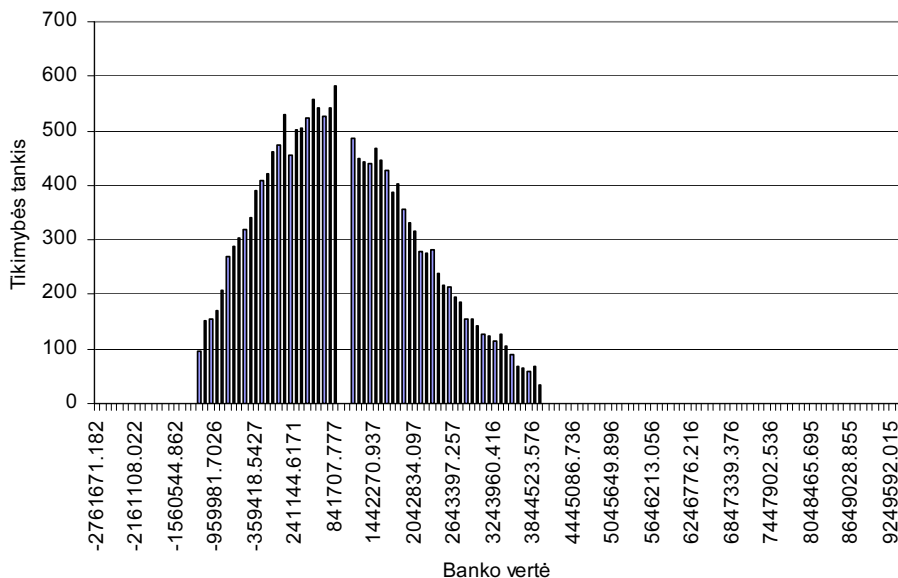
Siekiant įvertinti gautą banko vertės skirstinį ir galimybes banko vertei būti didesnei ar mažesnei nei vidurkis, doktorantas siūlo naudotis rodikliu, kuris apskaičiuojamas kaip santykis tarp neigiamo ir teigiamo skirstinio pusių, atsižvelgiant į vidurkį, svertinių vidurkių, atmetus iš galų po 5 procentus imčių, ir iš vidurio 5 procentus imčių. Toks santykis vaizdžiai rodo, kokios banko vertės kitimo tendencijos galimybės jeigu banko vertės rodiklis nepateks į išmestą kraštutinumą 10 procentų intervalą. Tai aiškiai matyti 4.9 paveiksle.

4.9 paveiksle pavaizduotos dvi banko vertės skirstinio dalys – didesnių verčių nei vidurkis (į dešinę), ir mažesnių verčių nei vidurkis (į kairę). Kairės dalies svertinis vidurkis yra -36 780 Lt su 312 svertine tikimybės reikšme, o dešinės 2 030 459 Lt su 168 svertine tikimybės reikšme. Santykis tarp 168 ir 312 yra lygus -48 procentams, kas rodo, kad šiuo atveju yra 48 procentais didesnė tikimybė gauti mažesnę už vidurkį banko vertę, nei didesnę ateityje:

$$T_{BV} = \frac{WA_H}{WA_L} - 1 = \frac{168}{312} - 1 = -48\%; \quad (4.11)$$

čia T_{BV} – banko vertės tendencijos galimybė;

WA_H, WA_L – svertiniai vidurkiai didesnių ir mažesnių nei vidurkis verčių aibės dalių.



4.9 pav. Banko vertės skirstinio skaidymas tendencijų galimybių apskaičiavimui.

Fig. 4.9. Bank value PDF segmentation for development possibilities calculation.

Banko vertės tendencijų galimybių rodiklis atskleidžia informacijos, kurios neįmanoma gauti turint tik vidutinę prognozuojamą banko vertę, bei galimų banko verčių skirstinį kaip galutinį modelio rezultatą. Banko verčių skirstinys yra atitinkantis lognormaliojo skirstinio parametrus, ir vizualiai vertinant gali susidaryti teigiamos banko vertės tendencijų didelė galimybė, o tai neatitinka realybės, nes neigiamo nuokrypio tikimybė beveik du kartus didesnė nei teigiamo, ką ir parodo banko vertės tendencijų rodiklis.

4.6. Ketvirtojo skyriaus išvados

1. Banko vertės nustatymas ir rizikos identifikavimas, kiekybinis išmatavimas bei integruotas valdymas yra galimas analizuojant juos ne tik atskirai, bet ir susietai, apskaičiuojant svarbiausius veiksnius banko vertės didinimo procese.

2. Rizikos valdymas – sąnaudų valdymo optimizavimo priemonė vidutinės trukmės perspektyvoje ir tvarios plėtros puoselėjimo priemonė ilgalaikėje per-

spektyvoje. Disertacijoje pasiūlyta ir realizuota rizikų portfelio valdymo idėja turėtų tapti ilgalaike ir svaria rizikos valdymo priemone.

3. Vertės jautrumo nuo rizikos veiksnių statistinės priklausomybės analizės principai, panaudoti disertacijoje, yra galimi ir naudingi praktiškai, tad galėtų tapti nauja statistinių (koreliacinių) priklausomybių valdymo ideologija.

4. Sudėtingam banko vertės ir rizikų sąveikų tyrimui reikalingi nauji metodai ir rodikliai, leidžiantis generuoti reikiamą informaciją, taip pat ir hipotetinių priklausomybių ir dėsningumų patikrinimo aspektais. Šiam tikslui pasitarnavo „Monte Carlo“ imitacinio modeliavimo technika, kurią, kaip liudija disertacijos tyrimai, vertės ir rizikų portfelio valdymui galima naudoti labai efektyviai.

Bendrosios išvados

Neatpažįstamai rizikos valdymą pakeitė rizikos vertės (VaR – angl. *Value at risk*) metodologijos išplėtojimas. Kaip parodė mokslinės literatūros analizė, rizikos vertės metodika yra išplėsta (ExVaR – angl. *Extended Value at Risk*) ir naudojama įvertinant ir valdant kitas rizikas, įskaitant likvidumo riziką, kredito riziką, pinigų srautų riziką, veiklos riziką ir netgi kai kurias teises rizikas. Rizikos vertės metodologija pateikia visiškai naują požiūrį į visos institucijos rizikos valdymą bendrai, dėl kurio pilno praktinio įdiegimo dar turi būti atliekami sekantys tiriamieji darbai.

Disertacijoje išnagrinėtos ir patikslintos rizikos vertės metodo taikymo galimybės įvairioms rizikos atmainoms, leidžia turėti objektyvų rizikos matavimo kriterijų, t. y. vieną rodiklį pinigine išraiška, parodantį tikėtiną nuostolį per tam tikrą laikotarpį su tam tikru patikimumo lygmeniu, netgi labai skirtingoms rizikos rūšims. Tai rinkos rizika, kredito rizika, likvidumo rizika, veiklos rizika, teisinė rizika.

1. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad kredito rizikos matavimo ir valdymo modeliai praktikoje parenkami priklausomai nuo turimų duomenų apie paskolų tipus, trukmes, valiutas, ūkio segmentus bei kitus, ir esamų kredito rizikos formų. Kredito rizikos modeliai grupuojami į dvi grupes: nemokumo tikimybės ir portfelio nemokumo rizikos modelius. Yra rizikos formų, kurių neapi-

ma paskutiniai kredito rizikos matavimo modeliai. Tai yra susigražinimo normos koreliacijos rizika. Išskiriama modelio rizika kaip viena iš svarbiausių matuojant finansinės institucijos kredito riziką, kadangi nėra vienas metodas neapima visų kredito rizikos aspektų.

2. Adekvačios bankų pelningos veiklos užtikrinimo ir efektyvumo didinimo valdymo sistemos akstinas yra grynųjų pinigų srautų rizikos akcentavimas, o šio sverto maksimizavimas tiesiogiai atitinka savininkų interesus. Pinigų srautų rizikos valdymas, kaip ir vertės valdymas, – teoriškai pagrįstos ir praktikoje išbandytos priemonės, kurių naudojimo priemonių kompleksas yra pasiūlytas disertacijoje. Pirmiausia, tai apima rizikos vertės metodologijos pritaikymą pinigų srautų rizikai įvertinti, t.y. darbe išvestos pinigų srautų rizikos vertės skaičiavimo formulės. Antra, pinigų srautai kaip instrumentas naudojamas banko vertės skaičiavimo modelyje, naudotame disertacijos tyrime. Šis modelis suteikia rizikos veiksnių įtakos pinigų srautams ir banko vertei nustatymo galimybes.

3. Disertacijoje atlikti tyrimai, kurių metu kintamieji – palūkanų pajamos ir išlaidos, išlaidos specialiesiems atidėjimams, paslaugų ir komisinių pajamos ir išlaidos, pajamos už nuosavybės vertybinius popierius bei realizuoto ir nerealizuoto pelno suma – buvo prognozuojami ir imituojami kaip nepriklausomi stochastiniai kintamieji. Kiekvieno kintamojo prognozavimui buvo identifikuotos istorinės tendencijos ir panaudotos nustatant prognozavimo sąlygas. Gauti rezultatai – kiekvieno kintamojo skirstiniai ir banko vertės kaip rezultatinio rodiklio skirstiniai imituojant rizikos veiksnus po vieną, o taip pat ir kartu visus vienu metu.

Palūkanų pajamų ir išlaidų rizikos veiksnių atsitiktiniai vektoriai pagal jungtinių skirstinių (angl. – *copula*) įvertinimo rodiklius yra labiausiai komonotoniški su banko vertės vektoriumi. Tarpusavyje rizikos veiksnių vektorių komonotoniškumas yra didžiausias taip pat palūkanų pajamų ir išlaidų bei mokesčių ir komisinių pajamų bei išlaidų. Šie rezultatai gali būti naudojami banko vertės valdymo vystymo strategijai kurti ir vykdyti.

4. Bankų vertės valdymas reikalauja pilnaverčio akcininkų intereso įjungimo į vertės ir rizikų valdymo procesus. Sudėtingam banko vertės ir rizikų sąveikų tyrimui reikalingas naujas instrumentarijus, leidžiantis generuoti reikiamą statistiką, taip pat ir hipotetinių priklausomybių ir dėsningumų patikrinimo aspektais. Šiam tikslui pasitarnavo „Monte Carlo“ imitacinio modeliavimo technika, kurią, kaip liudija disertacijos tyrimai, vertės ir rizikų portfelio valdymui galima rekomenduoti masiniam naudojimui.

5. Kaip parodė mokslinės literatūros analizė ir disertacijoje atlikti tyrimai su banko vertės nustatymo modeliu, banko veiklos rizika ir vertė yra tampriai susiję dalykai. Banko vertei esminę reikšmę turi ne tik jo veiklos pelningumas, bet ir jo veiklos rizikingumas – visų rizikų kiekvienam bankui individualus rinkinys (rizikų portfelis). Modernūs rizikos matavimo ir valdymo metodai leidžia kiekybiškai matuoti veiklos, paskolų portfelio, investicijų rizikingumą naudojantis rizikos vertės metodika - išreiškiant tikėtinus nuostolius su tam tikra tikimybe. Iš to seka, kad galima išvesti banko vertės priklausomybę nuo rizikingumo, t.y. rizikų portfelio, kurį išreiškia rizikos veiksniai savo apimtimi ir pobūdžiu kiekvienu atveju individualiai.

Vertės jautrumo nuo rizikos veiksnių statistinės tarpusavio priklausomybės analizės principai, panaudoti disertacijoje, t.y. jungtinių skirstinių (angl. – *copula*) rodiklių (tokių kaip Spearmano ρ ir Kendalio τ), individualių skirstinių statistinių rodiklių (tokių kaip vidurkis, standartinis nuokrypis, dispersija, skirstinio atskirų dalių svertiniai vidurkiai, koreliacijos tarp rizikos veiksnių aibių, skirstinio tipas) palyginimas, yra galimi ir naudingi praktiškai, tad galėtų tapti nauja statistinių (koreliacinių) priklausomybių valdymo ideologija.

6. Atliekant mokslinės literatūros analizę ir disertacijos tyrimą nustatyta, kad banko vertės aspektas valdyme ir rizikos valdymas jau senai plačiai naudojami ir vystomi, tačiau integruotas jų valdymas šiuo metu yra naujas mokslo tyrimų objektas ir ateityje taps vienu iš svarbiausių šios srities klausimų. Disertacijoje atlikti tyrimai parodo priklausomybę tarp banko vertės ir rizikos veiksnių. Tuo pačiu disertacijos idėja kurti integruotą banko vertės ir rizikos valdymo sistemą pasitarnauja integruoto vertės ir rizikos valdymo mokslinio tyrinėjimo ir praktinio panaudojimo galimybių aspektais.

Banko vertės nustatymas ir valdymas, rizikos identifikavimas, kiekybinis išmatavimas bei ekonominis valdymas ir žinios, kurios leidžia tai įgyvendinti – tai trys kertiniai akmenys, kuriais turėtų remtis tiek einamieji banko valdymo problemų sprendiniai, tiek tvarios plėtros strategijos.

7. Išanalizavus mokslinę literatūrą bei atlikus tyrimus su banko vertės nustatymo modelių įvertinant rizikos veiksnių įtaką, galima daryti išvadą, kad rizikos valdymas – sąnaudų valdymo optimizavimo priemonė vidutinės trukmės perspektyvoje ir tvarios plėtros puoselėjimo priemonė ilgalaikėje perspektyvoje. Disertacijoje pasiūlyta ir realizuota rizikų portfelio valdymo idėja turėtų tapti ilgalaikė ir svaria rizikos valdymo priemone.

Literatūra ir šaltiniai

Aleknavičienė, V. 1997. Investicijų finansinės rizikos įvertinimo metodiniai aspektai. *Ekonomika*.

Aleknavičienė, V. 1997. Investicijų rizikos valdymas (žemės ūkio produktus gaminančių ir perdirbančių įmonių pavyzdžiu). *Daktarės disertacijos santrauka*.

Alexander, C. 2003. The Present and Future of Financial Risk Management. *ISMA Center, University of Reading, Whiteknights*.

Alexander, C. 2004. The Present and Future of Financial Risk Management. *ISMA Center, University of Reading, Whiteknights*.

Altman, E. 1984. A further empirical investigation of the bankruptcy cost question. *Journal of Finance* 39.

Altman, I.E. ir Saunders, A. 1998. Credit risk measurement: Developments over the last 20 years. *Journal of Banking and Finance*, 21, 1721 – 1742.

Anderson, E. 1993. Value in ethics and economics.

Aniūnas, P., J. Nedzveckas, et al. 2009. „Variance - Covariance Risk Value Model for Currency Market.” *Inžinerinė Ekonomika-Engineering Economics*(1): 18-27.

Arnold, G. 1998. Corporate Financial Management. *Financial Times Professional Limited*.

Bagdonas, V. 1996. Verslo rizika.

Bagdonienė, R. 1999. Lietuvos įmonių valiutų kurso rizika ir jos valdymo būdai. *Ekonomika*.

Baker, F. ir Fox., R. 2003. Capital investment appraisal: a new risk premium model. *International Transactions in Operational Research*. Blackwell Publishing Ltd.

Ballard, R.J. 2004. Forecasting with Neural Networks – A Review. *Texas A&M University-Commerce*.

Banks, E. 1995. Credit risk of financial instruments.

Baršauskas, P. 2002. Assessment of risks and opportunities expanding business abroad. *Inžinerinė ekonomika*.

Bartlmae, K., Gutjahr, S. ir Nakhaeizadeh, G. 1997. Incorporating Prior Knowledge About Financial Markets Through Neural Multitask Learning. *University of Karlsruhe*.

Barton, L.T., Shenkir, G.W. ir Walker, L.P. 2002. Making Enterprise Risk Management Pay Off. *Financial Times/Prentice Hall PTR*.

Basel Committee on Banking Supervision. 2002, July. Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk.

Basel Committee on Banking Supervision. 2003, July. The New Basel Capital Accord. Consultative Document.

Basel Committee on Banking Supervision. 2003, September. Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk. *Consultative Document*.

Bauer, W., Ryser, M. 2004. Risk management strategies for banks. *Journal of banking and finance* 28 (2004).

Baur, D., Habib, M., Volkart, R. 2003. From Cash Flows to Accounting Numbers in Valuation. Gibson, R. (2003) *Risk and Risky Management*. NCCR FINRISK Swiss National Science Foundation.

Bee, M. 2005. Copula-based multivariate models with applications to risk management and insurance. *Department of Economics, University of Trento, Trento, Italy*.

Benninga, S. 2001. Valuing financial institutions.

Benninga, S. ir Sarig, O. 2001. Corporate Finance: A Valuation Approach.

Bessis, J. 1998. Risk management in banking. *Chichester, John Wiley & Sons*.

Bystrom, H., Kwon, O.K. 2005. A Simple continuous measure of credit risk.

Boguslauskas, V. ir Ulys, D. 2000. Įmonių vertinimo rodiklių koncepcijos. *Inžinerinė ekonomika*.

Boguslauskas, V. ir Vaškelienė, L. 2001. Nematerialaus turto įvertinimo reikšmė įmonės vertės nustatymo modeliuose. *Inžinerinė ekonomika*.

Brown, A. 1997. The next 10 VaR disasters. *Derivatives Strategy* 2 (March).

Burkštaitienė, D. 2000. Turto ir verslo vertinimo teoriniai ir praktiniai modeliai. *Daktaro disertacija. VGTU*.

- Burkštaitienė, D. 2001. Verslo vertės nustatymo principų plėtotė. *Inžinerinė ekonomika*.
- Burkštaitienė, D. ir Eiva, S. 1999. Verslo vertinimo principai. *Ekonomika*.
- Chew, L. 1996. Managing derivative risks: The use and abuse of leverage. *Chichester, John Wiley & Sons*.
- CIMA. 2004. Maximising Shareholder Value, achieving clarity in decision-making [online]. *Technical Report. CIMA Publishing*.
- Clackworthy S. 2006. Value Management. *Financial Management*. ISSN 1471-9185
- Collin-Dufresne, P., Goldstein, R.S. ir Martin, J.S. 2001. The Determinants of Credit Spread Changes. *Journal of Finance*.
- Copeland, T., Koller T., Murrin, J. 1995. Valuation. Measuring and managing the value of companies. *New York, John Wiley & Sons*.
- Copeland, T., Koller T., Murrin, J. 2005. Valuation. Measuring and managing the value of companies. *New York, John Wiley & Sons*.
- Credit Suisse First Boston 1997. CreditRisk+: A Credit Risk Management Framework. Technical Document. www.csfb.com/creditrisk
- Croughy, M., Galai, D. ir Mark. R. 2000. A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models. *Journal of Banking and Finance*.
- Dale, R. 1996. Risk and regulation in global securities markets. *Chichester, John Wiley & Sons*.
- Danielsson, J., Jorgensen, B., Sarma, M. ir de Vries, C. 2005 Comparing risk measures. *London School of Economics, London*.
- David B. Hertz. 1964. Risk Analysis in Capital Investment. *Harvard Business Review*
- Demarta, S. 2002. Diploma Thesis. Multivariate Extreme Value Theory and Copulas.
- Demirguc-Kunt, A., Detragiache, E., et al. 2006. Banking on the principles: compliance with Basel core principles and bank soundness. *World Bank Policy Research Working Paper 3954, June 2006*.
- Dowd, K. 1998. Beyond value at risk. *Chichester, John Wiley & Sons*.
- Duffie, D. ir Huang, M. 1996. Swap rates and credit quality. *Journal of Finance* 51.
- Duffie, D. ir Singleton, K. 1997. An Econometric Model of the Term Structure of Interest rate Swap Yields. *Journal of Finance*.
- Duffie, D. ir Singleton, K. 1999. Modeling Term Structures of Defaultable Bonds. *Review of Financial Studies*.
- Duffie, D. ir Singleton, K. 2003. Credit Risk: Pricing, Measurement and Management. *Princeton University Press*.
- Ebnoter, S., Vanini, P., McNeil, A. ir Antolinez, P. 2002. Operational Risk: A Practitioner's View. *Zurcher Kantonalbank, Switzerland*.

- Eiva, S. 2000. Stambių įmonių vertinimas. *Daktaro disertacija. VGTU*.
- Embrechts, P., Furrer, H. ir Kaufmann, R. 2003. Quantifying Regulatory Capital for Operational Risk. *Derivatives Use, Trading & Regulation* 9(3), 217-233. *RiskLab, Switzerland*.
- Embrechts, P., Furrer, H., Kaufmann, R. 2007. Different kinds of risk. *ETH Zurich*.
- Embrechts, P., Lindskog, F. ir McNeil, A. 2001. Modelling Dependence with Copulas and applications to Risk Management. *Department of Mathematics ETHZ, Zurich*.
- Embrechts, P., McNeil, A. ir Straumann, D. 1999. Correlation and Dependence in Risk Management: Properties and Pitfalls.
- Fernandez, P. 2005. Company valuation methods. The most common errors in valuations. *IESE Business School. Madrid, Spain*.
- Festic, M., Repina, S., et al. 2009. „The Overheating of Five Eu New Member States and Cyclicity of Systemic Risk in the Banking Sector.” *Journal of Business Economics and Management* 10(3).
- Frerichs H., Löffler, G. 2001. Evaluating credit risk models: A critique and a proposal. Working paper series: Finance & Accounting. *J.W. Goethe University. Frankfurt am Main*.
- Garškienė, A. 1997. Verslo rizika.
- Gatev, E., Schuermann, T., et al. 2006. Managing bank liquidity risk: how deposit-loan synergies vary with market conditions.
- Geske, R. 1977. The valuation of corporate liabilities as compound options. *Journal of Finance and Quantitative Analysis* 12.
- Ghenot, A. 2007. Corporate Valuations and Merton Model. *Applied Financial Economics Letters*. Vol 3. Issue 1.
- Gibson, R. 2003. Risk and Risky Management. *NCCR FINRISK Swiss National Science Foundation*.
- Gordy, M. 2000. A Comparative Anatomy of Credit Risk Models. *Journal of Banking and Finance* Nr. 6.
- Gordy, M. 2003. A Risk-Factor Model Foundation for Ratings-Based Bank Capital Rules. *Journal of Financial Intermediation*. Nr. 24.
- Greuning, H. 2003. Analyzing and managing banking risk: a framework for assessing corporate governance and financial risk. 2nd ed.
- Guldimann, T. 1996. Beyond the year 2000. *Risk* 9 (June).
- Habib, M.. 2003. Risk Management in Commercial Banks. Gibson, R. Risk and Risky Management. *NCCR FINRISK Swiss National Science Foundation*.
- Hakenes, H. 2003. Banks as delegated risk managers.

- Haselmann, R., Wachtel, P. 2007. Risk taking by banks in the transition countries. *Comparative Economic Studies*.
- Hawawini, G. and Viallet, C. 2002. Finance for executives. Managing for Value Creation. 2nd ed. *South-Western Thomson learning*.
- Hermann, H. ir Tasche, D. 2002. Calculating Value-at-Risk Contributions in CreditRisk+. www-m4.mathematik.tu-muenchen.de/m4/pers/tasche/Crplus.pdf
- Hisata, Y. ir Yamai, Y. February, 2000. Research Toward the Practical Application of Liquidity Risk Evaluation Methods. *Bank of Japan conference „New Approaches to Financial Risk Measurement”*.
- Hiwatashi, J. ir Ashida, H. 2002. Advancing Operational Risk Management Using Japanese Banking Experiences. *7th Capital Market Conference at the Federal Reserve Bank of Chicago*.
- Hoffman, D., Johnson, M. 1996. Operating procedures. *Risk 9 (October)*.
- Hu, Y.T. ir Perraudin, W. 2001. The Dependence of Recovery Rates and Defaults.
- Iscoc, I., Kreinin, A. ir Rosen, D. 1999. An Integrated Market and Credit Risk Portfolio Model. *Algo Research Quarterly*.
- Ishikawa, T., Yamai, Y. ir Ieda, A. 2003. On the Risk Capital Framework of Financial Institutions. *Bank of Japan, Institute for Monetary and Economic Studies*.
- Jarrow, R. A. 2007. A critique of revised Basel II. *Journal of financial services research*.
- Jarrow, R. A. 2008. Operational risk. *Journal of banking and finance 32 (2008)*.
- Jarrow, R.A. 1996. Modeling fixed income securities and interest rates options. *New York, McGraw-Hill*.
- Jarrow, R.A. ir Turnbull S.M. 1995. Pricing options on derivative securities subject to credit risk. *Journal of Finance 50*.
- Jarrow, R.A. ir Turnbull S.M. 1996. Credit risk. The handbook of risk management and analysis. *Chichester, John Wiley & Sons*.
- Jasienė, M. 1998. Palūkanų normos rizikos valdymas. *Kapitalo rinka*.
- Johnson, H.J. 1995. Bank valuation Handbook. *McGraw-Hill Trade*.
- Jorion, P. 1996. Value at risk: the new benchmark for controlling market risk. *Chicago, Irwin*.
- Jorion, P. 2005. Bank trading risk and systemic risk. The Risks of Financial Institutions. Ed. by R. Stulz, M. Carey.
- Jorion, Ph., Zhang, G. 2006. Good and bad credit contagion: evidence from credit default swaps. *Journal of Financial Economics*.
- Kaasra, I. ir Boyd, M. 1996. Designing a neural network for forecasting financial and economic time series. *Neurocomputing, 10. Elsevier Science B.V.*
- Kanungo, R.P. 2004. Neural Networks: Is it hermeneutic? *Cardiff Business School*.

- Kauzonas, G. ir Kuvykaitė, R. 1995. Užsienio investicijų rizikos valdymas. *Inžinerinė ekonomika*.
- Kazlauskienė, V., Christauskas, Č. 2008. Business valuation models based on the analysis of business value drivers. *Engineering economics* 2008 No 2 (57).
- Keown, A. J. et al. 2005. Financial Management, Principles and Applications. 10th ed. *Pearson Education*.
- Kern, M. ir Rudolph, B. 2001. Comparative Analysis of Alternative Credit Risk Models – An Application on German Middle Market Loan Portfolios. Center for financial Studies. *J.W. Goethe University. Frankfurt am Main*.
- Kole, E., Koedijk, K. ir Verbeek, M. 2005. Testing copulas to model financial dependence. *Dept. of Financial Management, RSM Erasmus University, Rotterdam*.
- Kraujalis, Š., Karpavičienė, E., et al. 2006. The Specifics of operational risk assessment methodology recommended by Basel II. *Engineering economics*. 2006 No. 3 (48).
- Kupies, P.H. 2007. Capital allocation for portfolio credit risk. *Journal of financial services research*.
- Landskroner, Y. 2008. Liquidity risk and competition in banking.
- Laskienė, D., Pekarskienė, I. ir Snieška, V. 2001. Fizinių asmenų kreditavimo rizikos valdymo problemos. *Inžinerinė ekonomika*.
- Lawrence, D., Robinson, G. 1995. Liquid measures. *Risk* 8 (July).
- Leonavičiūtė, G. ir Vaškelaitis, V. 2001. Verslo rizikos ir įmonės vidaus kontrolės sąveikos. *Inžinerinė ekonomika*.
- Linton, O. 2003. Financial Econometrics. *Tail Index Estimation and Value at Risk. Presentation*.
- Mard, M.J. et al. 2004. Driving Your Company's Value: Strategic Benchmarking for Value. *New York, Wiley & Sons*.
- Markowitz, H. 1952. Portfolio selection. *The Journal of Finance, Vol. VII, No. 1*.
- Marschall, H.E. 1999. Sensitivity Analysis. *Technology Management Handbook. CRC Press LLC, Boca Raton, FL*.
- McNeil A.J., Frey R. ir Embrechts, P. 2005. Quantitative Risk Management. *Princeton University Press. Princeton and Oxford*.
- Medema, L., Koning, R.H. et al. 2009. A practical approach to validating a PD model. *Journal of banking and finance* (2009).
- Mercer, Z.Ch. 1992. Valuing Financial Institutions. *McGraw-Hill Trade*.
- Merton, R.C. 1974. On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates. *Journal of Finance* 29.
- Mikosch, T. 2006. Copulas: tales and facts. *University of Copenhagen, Copenhagen*.
- Miller, W.D. 1995. Commercial Bank Valuation. *Chichester, John Wiley & Sons*.

- Mori, A., Ohsawa, M., Shimizu, T. 1996. A framework for more effective stress testing. *Bank of Japan Institute for Monetary and Economic Studies Discussion Paper 96-E-2*.
- Mori, T., Hiwatashi, J. ir Ide, K. 2000. Measuring Operational Risk in Japanese Major banks. *Bank of Japan, the Financial and Payment System Office*.
- Nedzveckas, J. ir Rasimavičius, G. 2000. Investicijų valiutinė rizika ir jos mažinimo būdai. *Ekonomika*.
- Nedzveckas, J., Aniūnas, P. 2007. Transformation in risk management of currency exchange in Lithuanian commercial banks. *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas. 2007, vol XIII, No 3*.
- Nekrošius, A. ir Vaškelaitis, V. 2001. Akcijų vertės nustatymas pinigų srautų diskonto metodais. *Inžinerinė ekonomika*.
- Neverauskas, B. ir Stankevičius, V. 2000. Projektų rizika. Analizė ir atsakomieji veiksmai. *Inžinerinė ekonomika*.
- Nystrom, K. ir Skoglund, J. 2003. Essentials of credit portfolio management. *Swedbank, Group Financial Risk Control. Stockholm*.
- Norvaišienė, R. 1998. Strateginių sprendimų rizikos įvertinimas. *Inžinerinė ekonomika*.
- Norvaišienė, R. 2000. Sisteminis investicinių projektų rizikos vertinimas. *Daktaro disertacijos santrauka*.
- Oda, N., Muranaga, J. 1997. A new framework for measuring the credit risk of a portfolio: 'ExVaR model'. *Bank of Japan Institute for Monetary and Economic Studies Discussion Paper 97-E-1*.
- Parsley, M. 1996. Credit derivatives get cracking. *Euromoney (March)*.
- Paul-Choudhury, S. 1997. This year's model. *Risk 10 (May)*.
- Power, M. 2003. The invention of operational risk.
- Reiss, O. 2003. Mathematical Methods for the efficient Assesment of Market and Credit Risk. *Disertacija. Kaiserslautern University*.
- Ryan H. E., Trahan E. 2007. Corporate Financial Control Mechanisms and Firm Performance: The Case of Value-Based Management Systems. *Journal of Business Finance & Accounting, Vol. 34 Issue ½. ISSN 0961-2556*.
- Rukuižienė, R. 1998. Verslo rizikos rinkos kainos nustatymas. *Inžinerinė ekonomika*.
- Rutkauskas, A. V. 2008. „On the sustainability of regional competitiveness development considering risk.” *Technological and Economic Development of Economy 14(1)*.
- Rutkauskas, A.V. 1999. Pelno inžinerija. *Monografija*.
- Rutkauskas, A.V. ir Stravinskas, J. 1999. Įmonių augimo ir ekonominės vertės kūrimo sąveika. *Inžinerinė ekonomika*.
- Rutkauskas, V. 2001. Finansinės rizikos valdymas. *Daktaro disertacijos santrauka*.

Santomero, A. 1997. Commercial bank risk management: an analysis of the process. *The Wharton School, Financial institutions center*.

Scaillet, O. 2003. Risk Management in Commercial Banks. Gibson, R. (2003) How Reliable are the Company's Forward-Looking Instruments? *NCCR FINRISK Swiss National Science Foundation*.

Schiefner, L. ir Schmidt, R. 2003. Shareholder Value at Risk: Concept for Company Valuation, Implementation, and Simulation Example. *Martin-Luther-Universitat Halle-Wittenberg*.

Schonbucher, P. 2003. What are the Major Risks from Financial Instruments? The Case of Credit Risk. Gibson, R. Risk and Risky Management. *NCCR FINRISK Swiss National Science Foundation*.

Schroeck, G. 2002. Risk Management and Value Creation in Financial Institutions. *Chichester, John Wiley & Sons*.

Strumickas, M., Valančienė, L. 2006. Bank valuation research: experience of the Baltic states. *Engineering economics*. 2006 No. 4 (49).

Swingler, K. 1994. Financial Prediction, Some Pointers, Pitfalls, and Common Errors. *Center for Cognitive and Computational Neuroscience, Stirling University*.

Taraila, S. 1997. Kreditavimas.

Valvonis, V. 2007. Kreditų koncentracijos rizikos vertinimas ir valdymas. *Ekonomika*.

Viale, A.M., Kolari, J.W., et al. 2009. Common risk factors in bank stocks. *Journal of banking and finance* 33.

Wakeman, L. 1996. Credit enhancement. The handbook of risk management and analysis. *Chichester, John Wiley & Sons*.

Wilson, D. 1995. VaR in operation. *Risk* 8 (December).

Wilson, T.C. 1997. Portfolio Credit Risk. *Risk*.

Zabihollah, R. 2001. Financial Institutions, Valuations, Mergers and Acquisitions. *Chichester, John Wiley & Sons*.

Autoriaus publikacijos disertacijos tema

Straipsniai recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Garbanovas, G., Žaptorius, J. 2007. Verslo vertės kintamųjų rizikingumas ir tarpusavio įtaka. *Verslas: teorija ir praktika, VGTU, Nr.2.*

Žaptorius, J., Garbanovas, G. 2006. Finansavimo politikos įtaka nustatant įmonės vertę. *Tiltai, Nr. 2.*

Straipsniai kituose leidiniuose

Garbanovas, G., Miečinskienė, A. 2006. Bank value riskiness and management. *International scientific-practical conference „Business and management‘ 2006”* „Enterprise management: diagnosis, strategy, efficiency“, Vilniaus Gedimino technikos universitetas.

Garbanovas G. 2002. Banko vertinimo modelis ir jo praktinio taikymo problemos. *Verslas, vadyba ir studijos 2002*. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.

Garbanovas, G. 2001. Kredito rizikos valdymas. *Verslas, vadyba ir studijos 2001*. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.

Garbanovas, G. 2000 Pinigų srautų rizikos valdymas. *Verslas, vadyba ir studijos 2000*. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.

Priedai

A priedas. Banko rodikliai, pradiniai prognozavimo modeliui

Balansas		Prognozavimo kriterijus		Reikšmė
Turtas	Paskutiniai istoriniai duomenys			
Grynieji pinigai	237,000	Istorinė dalis nuo turto sumos		3.50%
Likučiai Lietuvos banke	304,900	Dalis nuo indėlių sumos		7.50%
Lėšos kituose bankuose	802,000	Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis		6,884 tks. Lt
Visi vertybiniai popieriai	1,103,600	Balansavimas; didėjimas nuo pelno reinvestavimo		
Paskolų klientams portfelis (atėmus atidėjimus)	3,134,300	Istorinė dalis nuo turto sumos		50.00%
Nematerialus ir materialus turtas (be amortizacijos)	436,200	Istorinė dalis nuo turto sumos		5.00%
Visas kitas turtas	0	Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis		4,433 tks. Lt
Balansinis straipsnis	173,000	Balansavimo straipsnis		
Turtas iš viso	6,191,000			
Išsipareigojimai				
Išskolinimai Lietuvos bankui	300	Nekintantis rodiklis		
Išskolinimai kredito įstaigoms ir finansinėms institucijoms	882,400	Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis		5,365 tks. Lt
Klientų indėliai	4,152,500	Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis		49,102 tks. Lt
Visi kiti išsipareigojimai	318,600	Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis		4,934 tks. Lt
Viso išsipareigojimų	5,353,800			
Akcininkų nuosavybė	837,200	Didėjimas tik iš pelno		

Pelno (nuostolio) ataskaita (1 mėnuo)				
Palūkanų pajamos	21,006		Procentai nuo investicijų portfelio, metinės	4.98%
Palūkanų išlaidos	-6,397		Procentai nuo isiskolinimų portfelio, metinės	1.52%
Grynosios palūkanų pajamos	14,610			
Atidėjimai paskolų nuostoliams	-452		Procentai nuo paskolų portfelio, per 1 mėn.	0.02%
Grynosios palūkanų pajamos po atidėjimų paskolų nuostoliams	14,158			
Grynosios pajamos iš paslaugų mokesčių ir kitos pajamos	8,747		Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis	211 tks. Lt
Grynosios pajamos už nuosavybės vertybinius popierius	266		Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis	14 tks. Lt
Grynosios pajamos (nuostolis) iš operacijų su vertybiniais popieriais	761		Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis	45 tks. Lt
Valiutų keitimo pajamos	2,241		Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis	39 tks. Lt
Pagrindinės veiklos pajamos	26,172			
Personalo išlaidos	-8,574		Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis	-24,2 tks. Lt
Kitos administracinės išlaidos	-5,254		Tiesinis didėjimas pagal istorinius duomenis	-26,3 tks. Lt
Balansinis straipsnis	-3,694		Nekintantis rodiklis	
Pelnas (nuostolis) prieš mokesčius	8,650			
Pelno mokesčiai	0			
Grynasis pelnas	8,650			

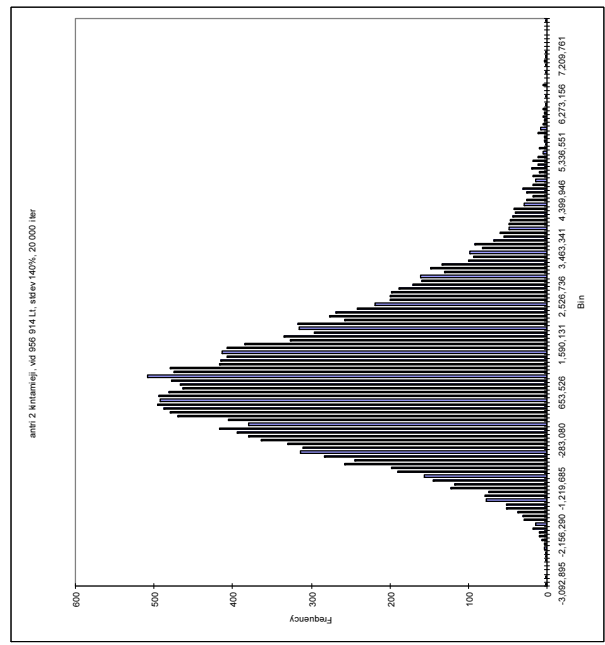
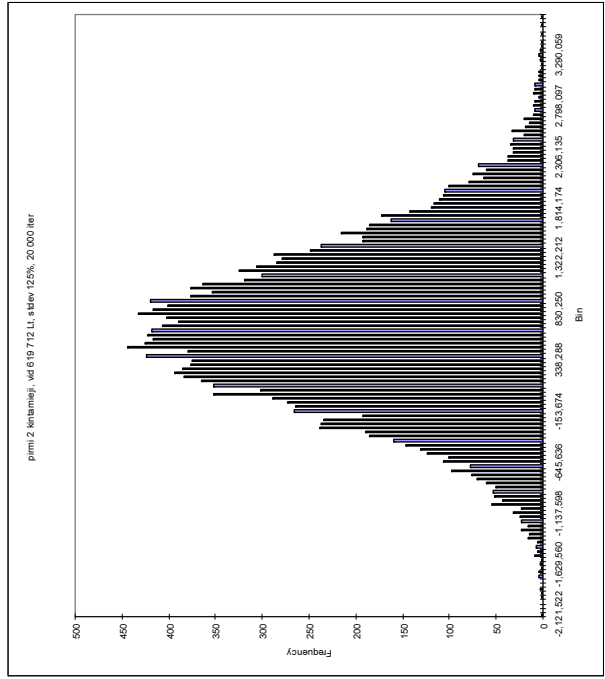
B priedas. Banko balanso prognoziniai rodikliai gauti prognozavimo modeliu

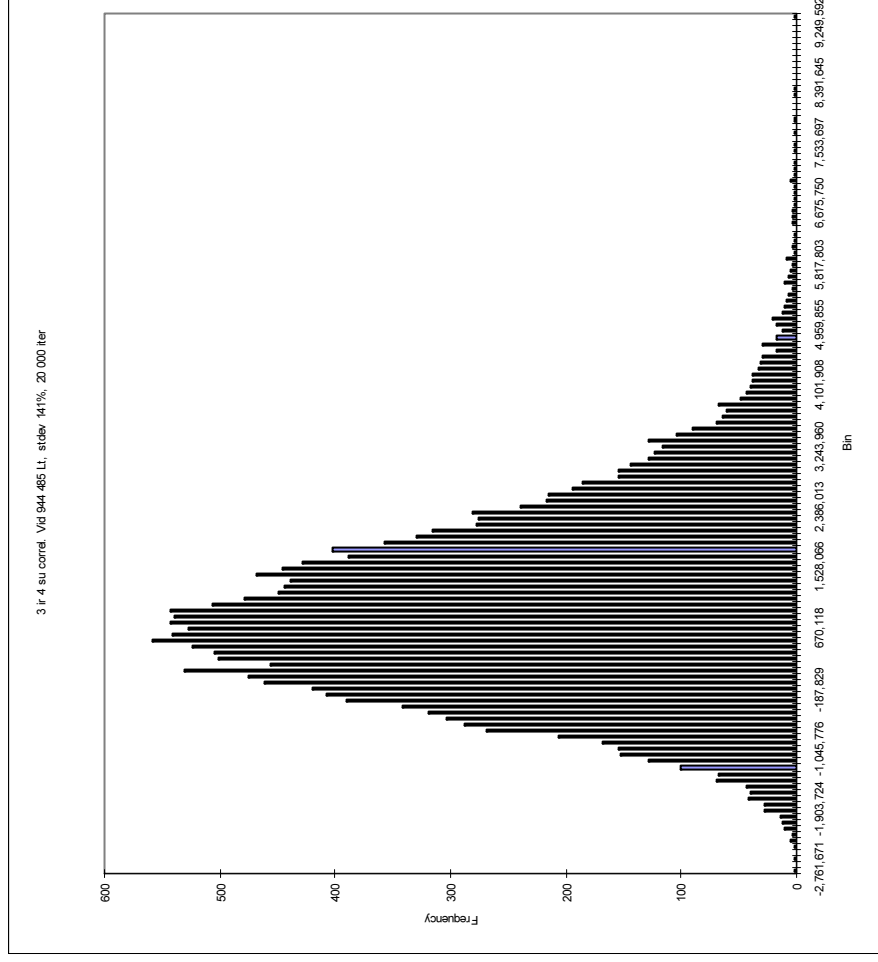
TURTAS	Prognozės kriterijus		2003.12.31	2004.12.31	2005.12.31	2006.12.31	2007.12.31
Grynieji pinigai	dalys nuo turto	0.035	235,200	261,656	288,844	316,719	345,238
Likučiai Lietuvos banke	dalys nuo indėlių	0.075	344,581	388,773	432,965	477,157	521,349
Lėšos kituose bankuose	tiesinis didėjimas balansavimas (keliamas perteklius)	6884	863,956	946,564	1,029,172	1,111,780	1,194,388
Visi vertybinių popierių	dalys nuo turto	0.5	1,540,361	1,674,060	1,816,440	1,966,962	2,125,120
Paskolų klientams portfelis (atėmus atidėjimus)	dalys nuo turto	0.05	3,359,994	3,737,940	4,126,345	4,524,559	4,931,973
Nematerialus ir materialus turtas (be amortizacijos)	tiesinis didėjimas	4433	335,999	373,794	412,634	452,456	493,197
Visas kitas turtas	tiesinis didėjimas	išleka const.	39,897	93,093	146,289	199,485	252,681
Balansinis straipsnis	balansavimui	0	0	0	0	0	0
Turtas iš viso	iš pasyvų		6,719,988	7,475,879	8,252,689	9,049,118	9,863,946
[SIPARE]GOJIMAI	Prognozės kriterijus						
Isiskolinimai Lietuvos bankui			300	300	300	300	300
Isiskolinimai kredito įstaigoms ir finansinėms institucijoms	tiesinis didėjimas	5,365	930,685	995,065	1,059,445	1,123,825	1,188,205
Klientų indėliai	tiesinis didėjimas	49,102	4,594,418	5,183,642	5,772,866	6,362,090	6,951,314
Visi kiti isipareigojimai	tiesinis didėjimas	4,934	363,006	422,214	481,422	540,630	599,838
Viso isipareigojimų			5,888,409	6,601,221	7,314,033	8,026,845	8,739,657
AKCININKŲ NUOSAVYBĖ							
Įstatinis akcinis kapitalas, kita nuosavybė			822,126	863,139	925,000	1,006,415	1,106,168
Praeitą mėn uždirbtas pelnas			9,453	11,520	13,657	15,858	18,121
Viso akcininkų nuosavybė	dalys nuo turto	tik iš pelno	831,579	874,658	938,656	1,022,273	1,124,289
Ismokami dividendai							
Viso isipareigojimų ir akcininkų nuosavybės			6,719,988	7,475,879	8,252,689	9,049,118	9,863,946

C priedas. Banko pelno (n.) ataskaitos prognoziniai rodikliai gauti prognozavimo modeliu

	Prognozės kriterijus	2003 m.	2004 m.	2005 m.	2006 m.	2007 m.
Palūkanų pajamos Palūkanų išlaidos Grynosios palūkanų pajamos	procentas nuo portfelio	283,578	292,364	322,391	353,321	385,099
	procentas nuo indėlių	-85,779	-88,949	-98,884	-108,819	-118,753
		197,799	203,415	223,507	244,503	266,346
Atidėjimai paskolų nuostoliams	proc. nuo paskolų portfe- lio	-7,587	-8,494	-9,413	-10,355	-11,320
		190,212	194,921	214,094	234,147	255,026
Grynosios palūkanų pajamos po atidėjamų paskolų nuostoliams						
Grynosios pajamos iš paslaugų mokesčių ir kitos pajamos Grynosios pajamos už nuosavybės vertybinius popierius Grynosios pajamos (nuostolis) iš operacijų su vertybiniais popie- riais Valiutų keitimo pajamos Pagrindinės veiklos pajamos	tiesinis didėjimas	114,337	107,564	109,580	111,596	113,612
	tiesinis didėjimas	4,088	5,796	7,812	9,828	11,844
	tiesinis didėjimas	11,914	17,498	23,978	30,458	36,938
	tiesinis didėjimas	30,884	34,142	39,758	45,374	50,990
		351,434	359,921	395,222	431,403	468,410
Personalo išlaidos Kitos administracinės išlaidos Balansinis straipsnis	-24.2	-112,551	-107,389	-110,874	-114,359	-117,844
	-26.3	-69,486	-67,940	-71,727	-75,514	-79,301
		0	0	0	0	0
		169,397	184,592	212,621	241,530	271,265
Pelnas (nuostolis) prieš mokesčius						
Pelno mokesčiai	15 proc. pelno	25,410	27,689	31,893	36,230	40,690
Grynasis pelnas		143,988	156,903	180,728	205,301	230,576

D priedas. Banko vertės skirstiniai, gauti vertės skaičiavimo modeliu





Gintautas GARBANOVAS

BANKO VERTĖS
IR RIZIKŲ PORTFELIO
SĄVEIKA IR VALDYMAS

Daktaro disertacija

Socialiniai mokslai,
Ekonomika (04S)

BANK VALUE
AND RISK'S PORTFOLIO
INTERDEPENDENCE
AND MANAGEMENT

Doctoral Dissertation

Social Sciences,
Economics (04S)

2010 10 15. 12,25 sp. l. Tiražas 20 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“,
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius,
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Ciklonas“,
J. Jasinskio g. 15, 01111 Vilnius