



VILNIAUS GEDIMINO TECHNINIOS UNIVERSITETAS

**Raimonda Martinkutė**

**INVESTAVIMO STRATEGIJŲ PORTFELIO  
PARINKIMAS IR VALDYMAS**

Daktaro disertacija

Socialiniai mokslai, ekonomika (04S)

Vilnius 2006

Disertacija rengta 2001 – 2005 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Darbo mokslinis vadovas:

prof. habil. dr. Vidmantas Jankauskas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04S).

## TURINYS

ĮVADAS.....	4
1. INVESTAVIMO STRATEGIJA KAIP SPRENDIMO PRIĖMIMO PRIEMONĖ.....	10
<b>1.1. Investavimo tikslų ir investicinių priemonių analizė.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Teoriniai pasirinkimo sandorių aspektai.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Prekybos pasirinkimo sandoriais raida užsienyje bei Lietuvoje.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4. Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų tyrimas.....</b>	<b>30</b>
2. INVESTAVIMO PORTFELIO SUDARYMO IR VALDYMO TEORIJŲ ANALIZĖ IR PROBLEMATIKA.....	43
<b>2.1. Portfelinių investicijų mokslo raida ir plėtotės prielaidos.....</b>	<b>43</b>
<b>2.2. Esminiai optimalios portfelio teorijos principai.....</b>	<b>45</b>
<b>2.3. Rinkos modelis.....</b>	<b>49</b>
<b>2.4. Pagrindinio kapitalo įkainojimo modelis.....</b>	<b>50</b>
<b>2.4. Daugiafaktoriniai modeliai.....</b>	<b>52</b>
<b>2.6. Adekvataus investicijų pelningumo patikimumui įvertinti portfelio teorija.....</b>	<b>53</b>
3. INVESTAVIMO STRATEGIJŲ PORTFELIO MODELIAVIMAS.....	56
<b>3.1. Pasirinkimo sandorių kainų nustatymas.....</b>	<b>57</b>
<b>3.1.1. Vidinės ir laiko vertės komponentai pasirinkimo sandorio kainoje.....</b>	<b>57</b>
<b>3.1.2. Akcijos kainos rizikingumo įvertinimo problematika.....</b>	<b>61</b>
<b>3.1.3. Pasirinkimo sandorio kainos elgsenos rizikos ir neapibrėžtumo sąlygomis tyrimas... </b>	<b>63</b>
<b>3.1.4. Pasirinkimo sandorio akcijai kainos imitacinis modeliavimas.....</b>	<b>70</b>
<b>3.2. Investavimo strategijų įvertinimas.....</b>	<b>72</b>
<b>3.3. Investavimo strategijų portfelio formavimas ir analizė.....</b>	<b>77</b>
DARBO REZULTATŲ APIBENDRINIMAS IR SIŪLYMAI.....	89
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	91
DISERTACIJOS AUTORĖS PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS.....	102
PRIEDAI.....	105
1 priedas. Pasirinkimo sandorių kainų histogramos.....	106
2 priedas. Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų rezultatų skirstiniai.....	109
3 priedas. Skaitinės tankio funkcijos charakteristikos.....	112
4 priedas. Portfelijų tankio funkcijos skirstinių pavyzdžiai.....	115
5 priedas. Išlikimo funkcijų šeimos skaitinė išraiška.....	118
6 priedas. Pirmojo portfelio rezultatų grafinės išraiškos.....	121

## ĮVADAS

**Disertacinio darbo aktualumas.** Didėjantis neapibrėžtumo laipsnis tiek finansų, tiek žaliavų, gaminių ir paslaugų rinkose bei kartu sparčiai auganti investavimo rizika kartu su spartėjančiais globalizacijos procesais yra pagrindinis finansų sistemos bei jos sudedamųjų elementų plėtros fonas. Todėl kiekvienas, norintis išlikti ir sėkmingai plėtoti savo veiklą šiose rinkose, turi laiku reaguoti į rinkos veikimo principų ir mechanizmo pasikeitimus ir, remiantis šiais pokyčiais, nuolat tobulinti pasirinktas investavimo strategijas. Pagrindiniams investavimo tikslams pasiekti investuotojai ieško naujų investavimo priemonių ir strategijų, adekvatesnių besikeičiančios rinkos sąlygoms bei pačių investuojančiųjų poreikiams apsidrausti nuo didėjančios rizikos, neprarandant galimybės pasinaudoti rinkos pokyčių teikiamomis galimybėmis. Augantiems investavimo poreikiams patenkinti tobulinamos egzistuojančios finansinės priemonės ir kuriamos finansinės inovacijos, dažnu atveju turinčios gerokai daugiau galimybių ir privalumų lyginant su klasikinėmis investavimo priemonėmis, bet, žinoma, neretai esančios ir gerokai rizikingesnės.

Jau pakankamai ilgas laikotarpis, kai intensyviausiai finansinės inovacijos yra kuriamos išvestinių finansinių priemonių srityje. Vienos veiksmingiausių iš tokių priemonių yra pasirinkimo sandoriai bei jų tarpusavio deriniai, deriniai su kitais vertybiniais popieriais ar kitomis išvestinėmis priemonėmis. Pasirinkimo sandorių naudojimas sudaro prielaidas kurti įvairias investavimo strategijas, efektyviai pritaikomas skirtingomis rinkos sąlygomis bei tinkančias individualiems investuotojų poreikiams rizikos ir pajamų santykio atžvilgiu. Finansinėje literatūroje pateikti teoriniai ir empiriniai tyrimai išryškina draudimo aspektą, būdingą pasirinkimo sandoriams bei nebūdingą kitoms investavimo priemonėms. Ši savybė leidžia gauti pajamų galimybių skirstinius, sunkiai įmanomus investuojant į akcijų, obligacijų ar kitų vertybinių popierių rinkinius. Pasirinkimo sandoriai naudojami spekuliaciniais tikslais, siekiant užsidirbti papildomų pajamų ar iš dalies apsisaugoti nuo nepalankių turto, kurio pagrindu yra sudarytas pasirinkimo sandoris, vertės pokyčių.

Lietuvoje pasirinkimo sandoriai naudojami dar gana negausiai, palyginus su jų paplitimu JAV ar didžiosiose Europos Sąjungos šalyse. Daugiau naudojamos kitos išvestinės priemonės, tokios kaip išankstiniai sandoriai bei pasikeitimo sandoriai. Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare ir ruošiantis prisijungti prie Europos pinigų sąjungos, tenka pakeisti ir priderinti prie Europos šalių daugelį veiklos sričių. Ne išimtis yra ir Lietuvos finansų sistema, kurioje, lyginant su aukšto ekonominio lygio šalimis, dar yra daugybė spragų ir neatitikimų. Norėdami palaikyti glaudžius ryšius su ES narėmis, Lietuvos finansų sistemos dalyviai turės teikti daugiau paslaugų, tame tarpe ir susijusių su išvestinėmis finansinėmis priemonėmis, nes šių priemonių netaikymas gali būti vienu iš prekybinių santykių su kitomis šalimis trukdžių.

Portfelinių investicijų, paremtų diversifikacijos principais, tiek mokslinis, tiek praktinis naudingumas seniai pagrįstas įvairių autorių teoriniais ir empiriniais tyrimais. Tą patį galima pasakyti ir apie pasirinkimo sandorių kaip pavienių priemonių ar jų rinkinių, apibrėžiamų kaip investavimo strategijos, privalumų išryškiniimą. Todėl iškyla poreikis rasti būdą, padedantį apjungti portfelinių investicijų ir pasirinkimo sandorių investavimo strategijų teikiamus privalumus, siekiant geriau patenkinti augančios investavimo rizikos valdymo poreikį.

Disertaciniame darbe ginama tezė, kad investuotojams aktyviai dalyvaujant investavimo procese ir, siekiant tam tikrose ribose sumažinti dėl rinkos nuspėjamumo galinčius atsirasti nuostolius, tikslinga kurti investavimo rinkinį, apjungiantį ne tik pavienes išvestines finansines priemones, bet ir tam tikras jų sąrankas, tiesiogiai atsižvelgiant į rinkos veiksnių kaip atsitiktinių dydžių poveikį jų praktiniam panaudojimui.

Galima teigti, kad iš esmės finansų literatūroje iki šio laiko nebuvo atlikta „portfelio iš portfelių“, turinčio savyje ir įvairius išvestinius popierius, sudarymo ir valdymo rizikos ir neapibrėžtumo sąlygomis mokslinių tyrimų. Lietuvoje mažai dėmesio skirta pasirinkimo sandorių ir jų investavimo strategijų taikymo galimybėms, nenagrinėtos portfelio iš strategijų sudarymo galimybės. Investavimo strategijų portfelio formavimo ir efektyvumo įvertinimo procesas darbe nagrinėjamas sisteminiu požiūriu. Atlikti moksliniai tyrimai leido sukurti inovatyvios struktūros investavimo priemonę, turinčią teorinį pagrindimą ir praktinio panaudojimo galimybes, kurias autorė realizavo disertaciniame darbe.

**Mokslinės problemos ištyrimo lygis.** Nors portfelinio investavimo mokslas yra palyginti nauja finansų mokslo šaka, daug mokslininkų tiek užsienio šalyse, tiek Lietuvoje tyrė portfelio sudarymo problemas. Šios mokslo srities susiformavimui ir plėtrai daugiausiai įtakos turėjo tokių mokslininkų kaip H. M. Markowitz (1952, 1991, 1999), I. Fisher (1960), W. F. Sharp (1963, 1964), J. Tobin (1965), R. A. Roll (1977), S. A. Ross (1976), M. Scholes ir F. Black (1973) darbai. Šių autorių darbuose pateikiami esminiai portfelio parinkimo principai. Ankstesnių metų darbuose išdėstytos pirminės portfelio sudarymo idėjos, atskleistos diversifikacijos galimybės. Vėlesniuose darbuose teikiami pasiūlymais pirminės portfelio teorijos tobulinimui, kurie traktuojami kaip atskiros portfelio kūrimo teorijos. Daugelis pirminių portfelio sudarymo teiginių susilaukia vis daugiau prieštaravimų bei abejonių dėl jų adekvatumo realiomis rinkos sąlygomis ir pritaikymo galimybių, ko pasėkoje atsiranda naujų, pažangesnių portfelio sudarymo ir valdymo teorijų, toliau vyksta naujų modelių paieška, domimasi investavimo proceso tobulinimo galimybėmis. Lietuvos mokslininkų tarpe šios srities problemas daugiausiai nagrinėja A. V. Rutkauskas (1998, 2000, 2001, 2003), pasiūlęs ne vieną novatorišką idėją portfelio formavimo srityje, G. Rasimavičius (2000), G. Kancerevyčius (2004). M. Tvaronavičienė (2004) daug dėmesio skiria Lietuvos vertybinių popierių rinkos efektyvumo ir tobulinimo galimybių įvertinimui, tiesioginių investicijų tyrimams, R.

Ginevičius (2004) analizuoja tam tikrus diversifikacijos proceso aspektus. Nors tarp Lietuvos autorių darbų pastebima nemažai užsienio autorių minčių pakartojimo, tačiau daugeliu atvejų šios mintys taikomos naujais aspektais, todėl yra tikslinga šiais darbais remtis.

Užsienio autorių mokslo darbuose problemoms, susijusioms su pasirinkimo sandoriais bei jų taikymu, skiriama ganėtinai daug dėmesio. Kadangi pasirinkimo sandorių kainodara yra sudėtinga, ši tema dominuoja daugelio mokslininkų darbuose: F. Black, M. Scholes (1973), M. J. Brennan, E. S. Schwartz (1977), W. Chang, V. Pant (2001), J. C. Cox, S. A. Ross, M. Rubinstein (1979), D. A. Dubofsky (1992), R. Geske, R. Roll (1984), R. A. Jarrow, A. Rudd (1983), O. Ledoit, P. Santa – Clara (1998) ir kitų. Vienais iš svarbiausių darbų, kuriuose pateiktas dviejų bazinių pasirinkimo sandorių investavimo strategijų efektyvumo įvertinimo algoritmas, laikomi C. R. Merton, M. S. Scholes, M. L. Gladstein (1978, 1982) darbai. Pavienių pasirinkimo sandorių investavimo strategijų veiksnumą ir taikymo galimybes analizavo S. Figlewski, N. K. Chidambaram, S., Kaplan (1993), R. Ferguson (1993), H. S. Marmer, F. K. Lowis Ng (1993), R. Bookstaber, R. Clarke (1984), A. C. Fernandes, C. Machado–Santos (2002) ir kt. Šiuose darbuose plačiai nagrinėjama pajamų iš pasirinkimo sandorių strategijų asimetriškumo savybė. Kita grupė mokslinių darbų skirta pasirinkimo sandorių ir jų bazinių strategijų įtraukimo į portfelį parinkimo ir efektyvumo tam tikromis rinkos sąlygomis vertinimui. Čia reikėtų paminėti R. Bookstaber, R. Clarke (1983), K. Spremann, P. Gantenbein (2000), W. Hurlimann (2003), D. Isakov, B. Morard (2001), F. S. Lhabitant (2000), E. Sheedy, R. G. Trevor (1996), P. I. Lee (1993), T. Huang (2001) ir kitų autorių darbus. Kiekvienas autorius tokio portfelio, kurio esmę sudaro tam tikrai situacijai tinkamos investavimo strategijos pasirinkimas, sudarymui naudoja skirtingus metodus, besiskiriančius taikymo galimybėmis, sudėtingumu, turimos informacijos kiekiu, tačiau gaunama bendra išvada, kad tokių portfelių apibūdinimas klasikiniiais vidurkio ir standartinio nuokrypio įverčiais yra neatitinkantis realybės. Tai dar kartą pagrindžia poreikį moksliniam ir praktiniam investavimo strategijų portfelio sudarymo modeliui atsirasti. J. C. Hull (2000), S. Natenberg (1994), S. Vine (2005), N. Tahani (2005), S. Blyth, M. Savicki (2004) savo darbus paskyrė bendriems, daugiau teorinio lygmens, pasirinkimo sandorių įvairovės, plėtros, jų taikymo, pagrindinių kainodaros principų aspektams.

Pasirinkimo sandorių ir jų strategijų specifika nagrinėjančių mokslininkų Lietuvoje nėra daug. Teoriniais pasirinkimo sandorių ir jų rinkų aspektais domisi G. Kancerevyčius (2004), A. V. Rutkauskas (1998), Z. Gaidienė (1995), R. Leipus (1999), R. Urniežius (2001). Pirmieji du autoriai pateikia ir investavimo strategijų teorinius pagrindus, iliustruotus skaitiniais pavyzdžiais, palengvinančias šių strategijų supratimą ir įsisavinimą. Valiutiniais pasirinkimo sandoriais, kaip viena iš pasirinkimo sandorių rūšių, ir jų taikymo galimybėmis Lietuvos sąlygomis domisi R. Kaupys (2003), K. Motiejūnaitė (2000), egzotinių pasirinkimo sandorių naudojimo privalumus

nagrinėja A. Juozapavičienė (2003). Kituose savo darbuose A. Juozapavičienė (2000, 2002) detaliai išnagrinėjo konkrečias pasirinktas strategijas ir jų naudojimo galimybes siekiant konkrečių investuotojo tikslų. G. Vasiliauskas (2003) ištyrė realiųjų pasirinkimo sandorių įvertinimo ypatumus, I. Mačerinskienė, N. Melnikas, V. Ragauskaitė (2001) atliko detalią ne tik pasirinkimo sandorių, bet ir kitų išvestinių priemonių rizikos veiksnių ir jų valdymo priemonių analizę.

**Darbo tikslas** – sukurti ir praktiškai patikrinti investavimo strategijų, apimančių pasirinkimo sandorius, portfelio idėją, jos įgyvendinimui pasitelkiant adekvataus investavimo rezultatų patikimumui įvertinti portfelio principus.

**Darbo uždaviniai:**

1. Susisteminti pasirinkimo sandorių kaip investavimo priemonių teorinius aspektus, siekiant nustatyti jų esmines inovatyvias savybes, išskiriančias šiuos sandorius iš kitų investavimo priemonių tarpo.

2. Ištirti prekybos pasirinkimo sandoriais raidos mastus užsienio šalyse ir tendencijas Lietuvoje, siekiant išryškinti pagrindines išvestinių priemonių naudojimo mūsų šalyje problemas.

3. Atlikti struktūrizuotą pasirinkimo sandorių investavimo strategijų kaip investavimo sprendimo priėmimo priemonės analizę, išryškinant paskirų strategijų tinkamumą skirtingiems investuotojų lūkesčiams tenkinti.

4. Išanalizuoti tradicines ir naujausias portfelio sudarymo teorijas, išryškinant jų kritikuotinas vietas ir pritaikomumą realiomis sąlygomis. Atsižvelgiant į tai, pasirinkti modelį, pagal atitinkamus kriterijus labiausiai tinkantį pasirinkimo sandorių strategijų portfelio kūrimui.

5. Remiantis metodologiniais pasirinkimo sandorių kainodaros aspektais, ištirti pasirinkimo sandorių kainos elgseną neapibrėžtumo sąlygomis ir, naudojant imitacinį modeliavimą, pasiūlyti sisteminių modelių, leidžiantį įvertinti pasirinkimo sandorio kaip funkcijos nuo atsitiktinių dydžių kainą.

6. Susisteminius aritmetiškai išreikštus investavimo strategijų rezultatus, sudaryti investavimo strategijų vertinimo algoritmą, reikalingą strategijų portfelio formavimui.

7. Sudaryti sprendimų priėmimui tinkamą investavimo strategijų portfelį, leidžiantį įgyvendinti investuotojo tikslus besikeičiančios rinkos sąlygomis.

**Tyrimo objektas.** Pasirinkimo sandorių investavimo strategijos.

**Tyrimo metodika ir tyrimo schema.** Teorinių disertacinio darbo aspektų struktūrizavimui ir apibendrinimui naudota sisteminė, lyginamoji, loginė, grafinė mokslinės literatūros analizė. Situacijos Lietuvos ir užsienio šalių rinkose įvertinimui naudoti ekonominių–statistinių duomenų rinkimo bei analizės metodai. Rezultatams neapibrėžties sąlygomis gauti naudoti matematiniai–statistiniai metodai, imitacinis modeliavimas. Tyrimo duomenys apibendrinti ir apdoroti kompiuterinėmis programomis Microsoft Excel bei Statistica.

Tyrimas buvo atliktas sisteminės metodologijos principu ir apima pasirinkimo sandorių strategijų portfelio kaip mokslinio objekto ištyrimą, pritaikant naujausius teorijos ir praktikos pasiekimus. Sprendžiant disertacijoje iškeltus uždavinius buvo naudotasi originaliais užsienio šalių autorių mokslo darbais, elektroniniais informacijos šaltiniais ir, lyginant su užsienio šalių literatūra negausiais, Lietuvos mokslininkų tyrimais nagrinėjamais klausimais. Buvo naudojamos ekonomikos, finansų, vadybos, matematikos, statistikos ir kitų mokslo krypčių žinios.

Disertacijoje kuriamam pasirinkimo sandorių investavimo strategijų portfelio parinkimo ir valdymo modeliui buvo naudojami konkretūs empiriniai duomenys, kurių pagrindu imitacinio modeliavimo pagalba buvo generuojami kiti modelio funkcionavimui reikalingi duomenys.

Disertacijoje nagrinėti ir naudoti šie duomenų šaltiniai: Lietuvos Respublikos įstatymai, Lietuvos Banko statistiniai duomenys ir apžvalgos, Statistikos departamento prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės informacija, užsienio bankų ir biržų internetiniai duomenys, užsienio šalių ir Lietuvos mokslininkų, analitikų, praktikų darbai moksliniuose periodiniuose leidiniuose disertacijoje nagrinėjamomis temomis.

**Mokslinis tyrimų naujumas ir jų teorinė reikšmė.** Sukurtas pasirinkimo sandorių kainos nustatymo modelis, leidžiantis pagrindinius kainą įtakančius ekonominius veiksnius traktuoti kaip atsitiktinius dydžius. Sukurtas ir pritaikytas modelis, leidžiantis novatoriškai pažvelgti į portfelio struktūrą bei racionaliau panaudoti pavienių investavimo sprendimų individualias savybes šiuolaikinei rinkai būdingomis rizikos ir neapibrėžties sąlygomis. Suformuota investavimo strategijų, turinčių savyje pasirinkimo sandorius, portfelio sudarymo ir panaudojimo idėja, sukurta praktinio realizavimo sistema.

**Praktinė darbo reikšmė ir jo rezultatų nauda.** Praktiniai šio darbo rezultatai yra naudingi sudarant palankesnes sąlygas Lietuvos finansų rinkos plėtojei, skatinant finansinių inovacijų taikymą, siekiant atitikti didėjančius investuotojų poreikius, ypač saugesnio investavimo srityje. Atlikus situacijos Lietuvos ir užsienio finansų rinkose tyrimą, nustatytos pagrindinės priežastys, stabdančios pasirinkimo sandorių taikymą mūsų šalies sąlygomis. Pasiūlytas pasirinkimo sandorių kainos kaip stochastinio dydžio įvertinimo modelis leidžia investuotojui kompleksiskai įvertinti tam tikromis rinkos sąlygomis galimą pasirinkimo sandorio kainą ir, remiantis gautais rezultatais, nustatyti galimus tokiai rinkos situacijai tinkamas pasirinkimo sandorių investavimo strategijų rezultatus. Siūloma portfelio formavimo ideologija parodo naują požiūrį į visą portfelio formavimo procesą, leidžiantį pasiekti norimus rezultatus pagal investuotojo individualius kriterijus.

**Darbo aprobavimas.** Darbo rezultatai paskelbti devyniolikoje mokslinių straipsnių, trys iš kurių publikuoti Lietuvos recenzuojamuose periodiniuose mokslo leidiniuose, skaityta 13 pranešimų Lietuvos ir tarptautinėse mokslinėse konferencijose.



**Darbo struktūra.** Mokslinį darbą sudaro įvadas, trys dalys, apibendrinančios išvados ir pasiūlymai, literatūros šaltinių sąrašas, autorės publikacijų sąrašas disertacijos tema ir priedai. Disertacijos apimtis yra 105 puslapiai. Vaizdinė darbo medžiaga apibendrinta 42 iliustracijose, 11 lentelių ir 6 prieduose. Rašant disertaciją naudotasi 183 literatūros šaltiniais.

# 1. INVESTAVIMO STRATEGIJA KAIP SPRENDIMO PRIĖMIMO PRIEMONĖ

## 1.1. Investavimo tikslų ir investicinių priemonių analizė

Tiek ūkio subjektų, tiek namų ūkių veikloje yra tokių momentų, kai išleidžiama daugiau nei uždirbama, arba atvirkščiai – uždirbama daugiau nei išleidžiama. Galimos to pasekmės – pinigų kaupimas arba skolinimasis. Čia išryškėja svarbiausias finansų sistemos uždavinys – pervesti finansines lėšas iš tų, kurie jas kaupia, tiems, kurie jas skolinasi ir taip prisidėti prie racionalaus finansinių išteklių paskirstymo.

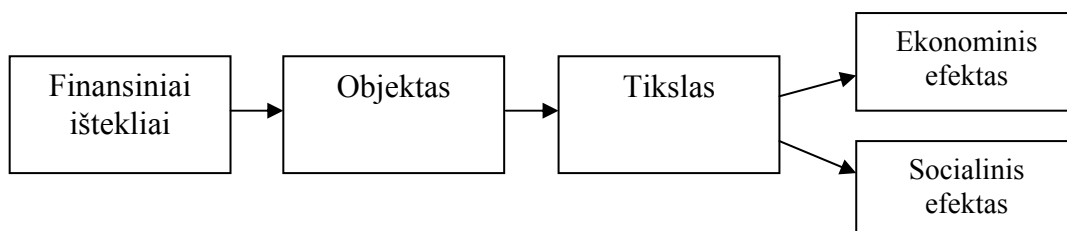
Santaupų suvokimas priklauso nuo ekonominio vieneto, kuris tai daro. Namų ūkyje santaupos yra tai, kas lieka iš einamųjų pajamų atskaičius einamąsias išlaidas. Verslo sektoriuje santaupas sudaro grynosios pajamos, likusios po mokesčių, dividendų ir kitų piniginių išlaidų. Vyriausybės santaupos būna tuomet, kai jos pajamos viršija jos išlaidas.

Investavimo suvokimas taip pat priklauso nuo investuojančiojo. Verslo įmonėms investicines išlaidas pagrindinai sudaro išlaidos materialiajam turtui įsigyti. Namų ūkis investuoja įsigydamas nekilnojamąjį turtą, vertybinius popierius, kitą finansinį ar nefinansinį turtą. Vyriausybės išlaidos visuomeniniams objektams yra suprantamos kaip vyriausybės investicijos.

Bendraja prasme investavimas reiškia dabartinio vartojimo atsisakymą dėl ateities vartojimo (Kancerevyčius G., 2003). A. V. Rutkauskas (1998) investavimą apibrėžia kaip procesą, kurio tikslas yra piniginių ar kitokių lėšų vertės išsaugojimas ar padidinimas. Tai galima padaryti įvairiais būdais, tačiau yra būtina viena sąlyga – poreikis investuotojo sukauptoms lėšoms.

Terminas „investicijos“ kilęs iš lotynų kalbos žodžio „invest“, reiškiančio „įdėti“. Webster'io žodyne investicija apibūdinama kaip pinigų paskyrimas tam tikram turtui įsigyti. WordWeb žodyno aiškinimu, investicija – pinigų ar kapitalo įdėjimas į įmonę, tikintis gauti pelno. Charls P. Jones knygoje „Investments: analysis and management“ (2003) investicijomis vadinamas lėšų įdėjimas į vieną ar kelias turto rūšis, kurios bus laikomos tam tikrą laiko tarpą. Lietuvos Respublikos Investicijų įstatyme (1999) investicijos apibrėžiamos kaip piniginės lėšos ir įstatymais bei kitais teisės aktais nustatyta tvarka įvertintas materialusis, nematerialusis ir finansinis turtas, kuris investuojamas siekiant iš investavimo objekto gauti pelno (pajamų), socialinį rezultatą arba užtikrinti valstybės funkcijų įgyvendinimą. Investicija plačiaja prasme – tai lėšų įdėjimas, siekiant gauti tam tikrą naudą. Kiekvienai investicijai būdingi trys svarbūs bruožai: 1) investavimo metu kažko atsisakoma, 2) investuojant tikimasi naudoti ateityje, 3) investuojant visada rizikuojama.

Apibendrinant pateiktus investicijų apibrėžimus, galima išskirti tokius investavimo proceso elementus (1.1 pav.):



**1.1 pav.** Investavimo proceso elementai

Šaltinis: Rasimavičius G., (2000)

Investavimo sprendimo procesas, remiantis finansine literatūra, paprastai skirstomas į finansinių priemonių analizę ir portfelio valdymą. Finansinių priemonių analizės tikslas susijęs su jų vertinimu, portfelio valdymas apima optimalaus finansinių priemonių portfelio sudarymą. Šalia šių dviejų etapų reikėtų išskirti ir rizikos valdymą (Kancerevyčius G., 2003).

Investuotojai skiriasi pagal savo keliamus tikslus, požiūrį į riziką bei pasirenkamas investavimo priemones. Remiantis Charles P. Jones (2003), investuotojus galima suskirstyti į tris pagrindines grupes. Viena iš jų – nuosaikūs investuotojai. Tai investuotojų tipas, kurių pagrindinis investavimo kriterijus yra investicijų saugumas. Pelnas juos domina mažai, svarbiausia išsaugoti uždirbtas lėšas ir investuoti su minimalia rizika. Kitą grupę investuotojų sąlyginai būtų galima pavadinti aktyviais investuotojais, kadangi jie orientuojasi į pelną su santykinai nedidele rizika. Tiek pelnas, tiek investicijų saugumas šiuo atveju yra vienodai svarbūs investavimo kriterijai. Trečioji investuotojų grupė, orientuota į maksimalų pelną, vadinama lošėjais. Jų tikslas yra per trumpą laiką uždirbti kaip įmanoma didesnę pelną, į riziką atsižvelgiant tik minimaliai.

Finansinės literatūros autoriai Lietuvoje (Valakevičius E., 2001; Kancerevyčius G., 2003) savo darbuose išskiria tokias investuotojų grupes:

- 1) strateginiai investuotojai. Jais paprastai būna vietinės arba užsienio bendrovės, kurių pagrindinis tikslas, įsigyjant emitento vertybinių popierių paketus, yra turėti įtakos emitento valdymui;
- 2) „portfeliniai“ investuotojai, nors investuoja dideles sumas, tačiau nesiekia turėti įtakos įmonių valdymui. Jie siekia gauti pelną tik iš investicinio portfelio laikymo;
- 3) smulkūs investuotojai dažniausiai yra fiziniai asmenys ar įmonės, investuojančios nedideles sumas ir perkančios nedidelius akcijų kiekius.

Disertacijos autorės nuomone, tikslesnis investuotojų skirstymas būtų atsižvelgiant į jų požiūrį į riziką, kadangi šis kriterijus yra vienas iš svarbiausių pasirenkant investavimo strategiją bei formuojant ir valdant vertybinių popierių portfelį.

Remiantis pateikta investuotojų klasifikacija, galima išskirti bendrus investavimo tikslus:

- 1) gauti papildomų lėšų ar padidinti einamąsias pajamas;
- 2) sukaupti kapitalą;

- 3) išsaugoti investuoto kapitalo vertę;
- 4) perskirstyti nuosavybę, įgyti turtinių ar neturtinių teisių.

Šiuolaikinėmis rinkos globalizacijos sąlygomis investuotojams atsiveria gerokai daugiau galimybių ir alternatyvų investuoti savo lėšas, nei prieš keletą dešimtmečių. Atsirado naujų rinkų, naujų finansinių priemonių, išnyko dalis barjerų tarp rinkų ir valstybių, buvo sukurtos investavimą palengvinančios technologijos.

Prieš pereinant prie investavimo priemonių analizės, būtų tikslinga išskirti dvi pagrindines investicijų rūšis: realiąsias ir finansines. Realiosiomis investicijomis paprastai laikomos investicijos į materialiai apčiuopiamus aktyvus, tokius kaip žemė, įrengimus, pastatus. Finansines investicijas sudaro banko indėliai, įvairūs vertybiniai popieriai, taurieji metalai ir pan. Šios investicijos dar vadinamos grynosiomis, nes šiuo atveju investuotojui yra svarbu tik tai, kokias pajamas jie generuos ateityje.

Įvairūs autoriai pateikia skirtingas galimų investicijų klasifikacijas. A. V. Rutkauskas (1998), E. Valakevičius (2001), G. Kancerevyčius (2003) savo darbuose kaip pavyzdį nagrinėja JAV arba Didžiosios Britanijos finansų rinkas. Užsienio autorių (Madura J., 2000; Haugen R. A., 2001) literatūroje šių šalių patirtis taip pat minima dažniausiai, nemažai dėmesio skiriama Japonijai, Vokietijai, Šveicarijai ir kitoms Europos šalims.

Remiantis išanalizuota literatūra, investicijas galima suskirstyti į dvi dideles grupes: investicijos į materialųjį turtą ir investicijos į finansinį turtą. Kadangi disertacijos objektas yra priskiriamas finansiniam turtui, toliau bus pateikiama tik galimų investicijų į finansinį turtą analizė, neliečiant investavimo į materialųjį turtą galimybių.

Finansinis turtas Lietuvos Respublikos Finansų ministro įsakyme „Dėl išvestinių finansinių priemonių apskaitos metodikos patvirtinimo“ (2003 01 31 d. Nr. 1K–021 Vilnius) apibrėžiamas kaip pinigai, sutartinė teisė gauti pinigus arba finansinę priemonę iš kitos įmonės, taip pat sutartinė teisė pasikeisti finansinėmis priemonėmis su kita šalimi potencialiai palankiomis sąlygomis. Paprastai išskiriamos dvi pagrindinės investavimo į finansinį turtą grupės:

1) nuosavybės instrumentai:

- akcijos,
- depozitų sertifikatai (Amerikos ir globalūs);

2) skolos instrumentai (fiksiuoti pajamų):

- obligacijos (įmonių, vyriausybės, savivaldybės),
- indėliai,
- euroobligacijos,
- privilegijuotosios akcijos.

Pirmosios grupės priemonės investuotojui suteikia teisę į pelno dalį bei kapitalo prieaugį. Skolos instrumentai investuotojui duoda naudos palūkanų forma bei kapitalo prieaugiu.

Tačiau šalia priemonių, laiduojančių vertės išsaugojimą, pelningumą bei likvidumą, atsiranda vis daugiau priemonių, skirtų apsaugai nuo rizikos ir neapibrėžtumo bei priskiriamų alternatyvių prieš tai minėtosioms investavimo priemonių grupei. Tai išvestinės finansinės priemonės ir įvairių fondų siūlomos priemonės investavimui. Užsienio šalyse, turinčiose išplėtotas finansų rinkas, šios priemonės nėra naujiena, tačiau Lietuvos investuotojams jos dar gana naujos ir neatrastos. Įvairių dažniausiai minimų investavimo priemonių tiek užsienio (Bodie Z., Kane A., Marcus A. J., 1999; Madura J., 2000; Hull J. C., 2000; Oby C.P., 1999), tiek Lietuvos autorių (Rutkauskas A. V., 1998; Valakevičius E., 2001; Pečiulis S., Šiaudinis S., 1997; Kancerevyčius G., 2004; Gaidienė Z., 1995; Urniežius R., 2001) literatūroje sąranka ir pagrindinių savybių analizė pateikta 1.1 lentelėje.

**1.1 lentelė.** Pagrindinių investavimo priemonių savybės ir naudojimas

Investicijos tipas	Naudojimo tikslas	Pagrindinės savybės
Anuitetas (renta)	Duoda pajamas visam gyvenimui arba tam tikram laikotarpiui	Tai gana saugia laikoma investicija, su nustatyta grąžos norma. Kintamos normos anuitetai dažniausiai duoda didesnes pajamas nei pastovios normos, tačiau bendrai daugelis anuitetų suteikia mažesnes grąžos normas nei daugelis kitų alternatyvių investicijų, turinčių panašų rizikos laipsnį
Depozitų sertifikatai	Šis instrumentas parodo pinigų sumą, paliktą tam tikram laikotarpiui banke. Pasibaigus sutartam laikui, bankas grąžina pinigus su tam tikromis palūkanomis	Depozitorius tam tikram laikui išaldo pajamas. Pajamų norma aukštesnė nei taupomosios sąskaitos atveju, rizika, iš esmės, labai maža
Paprastosios akcijos	Naudojamos siekiant nuosavybės teisių tam tikroje įmonėje	Tai nuosavybės VP su galimomis aukštomis pajamomis bei kapitalo prieaugiu. Suteikia tam tikras balsavimo teises. Glaudžiai susijusios su rinkos rizika
Korporacijų obligacijos	Skolos VP, paprastai išleidžiami didelių korporacijų	Moka fiksuotas palūkanas per palyginus ilgą laikotarpį, palyginti saugi priemonė, jei laikoma iki galiojimo pabaigos, mažiau saugi nei vyriausybės obligacijos. Gali būti atšauktos
Būsimieji sandoriai	Tai sandoriai, sudaryti prekių, teisių, paslaugų, kitų interesų pagrindu, kurių vykdymas numatytas ateityje	Suteikia galimybę investuojant labai nedaug, sudaryti didelį kiekį sandorių. Labai spekuliatyvūs, jais prekiaujama tik per biržas
Išankstiniai sandoriai	Tai sandoriai, pagal kuriuos sandorio šalys susitaria pirkti arba parduoti ateityje prekes, valiutą, kitą finansinį turtą už sandorio sudarymo dieną sutartą kainą	Padedą apsidrausti nuo neigiamų sutartos prekės kainos pokyčių, tačiau palankaus kainos pokyčio atveju kartu atsisakoma ir potencialaus pelno. Nėra spekuliatyvūs, biržose neprekiuojama, sudaromi tiesiogiai tarp sandorio šalių
Pinigų rinkos investiciniai fondai	Iš investuotojų surinkti pinigai investuojami į trumpalaikes pinigų rinkos priemones, išleistas	Galima gauti aukštas trumpalaikes pajamas, profesionalus investicijų valdymas, portfelio diversifikacija

	vyriausybės, bankų ir klestinčių kompanijų	
Savivaldybių obligacijos	Sandoriu įteisintas susitarimas tarp politinio elemento ir investuotojo	Palūkanos neapmokestinamos valstybiniais mokesčiais. Saugi investicija, iš esmės susijusi tik su palūkanų normos rizika ir rinkos rizika
Investiciniai fondai	Pritrauktas investuotojų lėšas fondas investuoja į įvairius VP: akcijas, obligacijas, pinigų rinkos priemonės	Suteikia portfelio diversifikaciją su gana žemomis išlaidomis. Profesionalus valdymas, didelis fondų pasirinkimas, minimalios pradinės investicijos. Glaudžiai susiję su rinkos ir kreditine rizikomis
Pasirinkimo sandoriai	Teisė pirkti ar parduoti nustatytą kiekį tam tikro turto sutarta kaina per tam tikrą laikotarpį	Investicijoms suteikia sverto efektą. Rizikuojama tik į šį sandorį investuota suma. Tinka spekuliacijai
Privilegijuotosios akcijos	Akcija su fiksuotais dividendais, turinti pirmenybę į apmokėjimą prieš paprastąją akciją įmonės likvidavimo atveju	Nors turi nemažai pranašumų prieš paprastąją akciją, paprastai pajamos žemesnės nei tos pačios įmonės paprastųjų akcijų. Rizikos/pajamų santykis ne toks patrauklus kaip obligacijos
Išpirkimo sutartys	Susitarimas, kad įsigytą VP jo pardavėjas atpirks iš jį įsigijusio už tą pačią kainą, kartu sumokėdamas palūkanas	Suteikia galimybę investuoti trumpam laikui, paprastai su aukštomis palūkanomis. Sudaromi didelėms sumoms, santykinai sudėtingi
Pajamų obligacijos	Obligacijos, kurių nominalas ir palūkanos mokamos iš specifinių šaltinių, pavyzdžiui, vandens ar elektros išteklių	Lyginant su paprastomis obligacijomis, duoda aukštas pajamas. Siauras šaltinių, iš kurių gali būti apmokamos, ratas, gali padaryti šias obligacijas labai rizikingomis
Vyriausybės VP (išdo vekseliai, vidutinės trukmės ir ilgalaikės išdo obligacijos)	Išdo vekseliai – tai trumpalaikės vyriausybės skolos priemonės. Jie išleidžiami 13, 26 ir 52 savaitėms. Neturi palūkanų mokėjimo, tačiau parduodamos su diskonto nuolaida. Ilgalaikių obligacijų trukmė didesnė nei 10 metų, vidutinės trukmės obligacijos yra tarpinis variantas tarp paminėtųjų	Labai likvidūs, garantuoti vyriausybės, neapmokestinami
Pajinis investicinis trestas	Tai fiksuotas VP portfelis, sudarytas siekiant specifinių investavimo tikslų, tokių kaip kasmetinės pajamos ir kapitalo apsaugojimas diversifikuojant	Šie VP suteikia diversifikaciją, kasmetinę grąžą, aukštas einamąsias pajamas, profesionalų VP parinkimą, likvidumą
Euroobligacijos	Tai obligacijos, kurios išleidžiamos ir parduodamos valstybėje, kurios valiuta yra skirtinga negu obligacijos	Dažnu atveju leidžia išvengti įvairių suvaržymų, mokesčių savo šalyje

Šaltinis: sudaryta autorės, pagal: Kancerevyčių G. (2003), Rutkauską A. V. (1998), Oby C.P. (1999), Encyclopedia of banking and finance (1994).

Be išanalizuotų, daugeliui investuotojų įprastomis tapusių finansinių priemonių, rinkoje didėja finansinių naujovių srautas. G. Kancerevyčius savo knygoje „Finansai ir investicijos“ (2003) pateikia tokią finansinių inovacijų klasifikaciją:

- 1) kainos rizikos perkėlimo priemonės, kurios suteikia rinkos dalyviams efektyvesnes galimybes valdant kainos arba valiutų riziką;

- 2) kredito rizikos perkėlimo priemonės, kurios perskirsto įsipareigojimų nevykdymo riziką;
- 3) likvidumą kuriančios priemonės padidina rinkos likvidumą, leidžia apeiti kapitalo apribojimus ir leidžia investuotojams pasiekti naujus lėšų šaltinius;
- 4) kreditingumą kuriančios priemonės padidina pasiskolinimo šaltinių spektrą ir padidina finansinių institucijų kapitalo bazę;
- 5) nuosavybę kuriančios priemonės padidina pasiskolinimo šaltinių spektrą ir padidina nefinansinių institucijų kapitalo bazę.

Remiantis pasirinkimo sandorių savybėmis ir naudojimo tikslais, šias finansines priemones galima priskirti finansinėmis naujovėmis laikomų priemonių grupei, padedančiai valdyti turto kainos arba valiutų kursų riziką. Nors didžiųjų pasaulio valstybių finansų rinkose pasirinkimo sandorių taikymas minėtais tikslais tikrai nėra naujovė, valstybėse su menkiau išplėta finansų sistema šių priemonių privalumai dar nėra pakankamai išnaudojami dėl atskirų finansų sistemos sudedamųjų dalių nepakankamo efektyvumo.

Siekdama sudaryti investavimo strategijų portfelį, disertantė visų pirma turėjo aiškiai apibrėžti pagrindines su investavimo procesu susijusias sąvokas, išanalizuoti investavimo alternatyvas, egzistuojančias finansinėse rinkose bei parodyti pasirinkimo sandorių, kaip nagrinėjamo objekto, vietą tarp kitų finansinių priemonių. Tuo tikslu atlikta analizė leidžia teigti, kad pagrindiniai investavimo elementai yra finansinės lėšos, investavimo objektas ir ekonominis bei socialinis efektas kaip siekiamas tikslas. Investavimo galimybių įvairovė ir finansinių inovacijų gausa rodo didėjančią investuotojų susidomėjimą naujomis finansinėmis priemonėmis, labiau atitinkančiomis investuotojų poreikių pokyčius kaip atsaką į didėjančią neapibrėžtumą rinkoje, ir patvirtina naujos investavimo priemonės pasiūlymo tikslingumą.

## **1.2. Teoriniai pasirinkimo sandorių aspektai**

Pasirinkimo sandoriai, trumpai dar vadinami tiesiog pasirinkimais, iš kitų finansinių priemonių išsiskiria savo savybėmis, kurių supratimas būtinas efektyviam šių savybių panaudojimui, siekiant užsibrėžto tikslo. Pasirinkimo sandoriu vadinama sutartis tarp pirkėjo ir pardavėjo, suteikianti pasirinkimo sandorio pirkėjui pasirinkimo teisę (bet neįpareigojanti) pirkti ar parduoti tam tikrą turtą ateityje šiandien sutarta kaina (Hull J. C., 2000). Šis susitarimas galioja iš anksto numatytą laiką. Tai sandoris tarp pirkėjo, pasiruošusio sumokėti tam tikrą kainą už įsigyjamas teises ir pardavėjo, pasiruošusio tas teises garantuoti, už tai gaunant tam tikrą užmokestį. Turtas, kuriam gali būti sudaromi pasirinkimo sandoriai, vadinamas baziniu arba pirminiu turtu (*underlying asset*). Tai gali būti žaliavinė prekė, valiuta, akcija ir kitas finansinis turtas. Darbe kaip bazinis sandorio turtas nagrinėjama akcija, tačiau išanalizuota medžiaga gali būti pritaikoma ir kitoms bazinio turto rūšims.

Kaip jau buvo minėta, pasirinkimo sandorio pirkėjas (savininkas) už teisę pirkti ar parduoti sandoriu sutartą vertybinį popierių, moka premiją. Pasirinkimo sandorio premija yra grynujų pinigų suma, gaunama arba sumokama parduodant ar perkant pasirinkimus (Kancerevyčius G., 2003). Tai pagrindinis kintamasis pasirinkimo sandoryje. Akcijų skaičius, galiojimo terminas ir sulygta kaina yra standartizuoti dydžiai. Sulygta kaina yra tokia kaina, už kurią susitariama ateityje pirkti arba parduoti sandoriu sutartą turta.

Premijos dydis, kurį ir vienu, ir kitu atveju sumoka pasirinkimo sandorio pirkėjas, priklauso nuo labai įvairių priežasčių: VP kurso vertybinių popierių rinkoje, specifinių pasirinkimo sandorio savybių, pasirinkimo sandorio galiojimo laiko ir, pagaliau, nuo pasiūlos ir paklausos santykio šių sandorių rinkoje. Paprastai premija nurodoma vienai akcijai. Aišku, kad, ilgėjant kontrakto laikui ir kitoms sąlygoms esant vienodoms, didėja ir premijos dydis, tačiau tiesiogiai proporcingo sąryšio čia nėra. Premijos dydis yra svarbus, bet ne vienintelis veiksnys, veikiantis pasirinkimo sandorius. Ne mažiau svarbūs ir sprendimai, susiję su investicinio paketo formavimo strategija, t.y. su piniginių lėšų paskirstymu tarp įvairių kompanijų akcijų, pasirinkimo sandorių ir su tuo susijusia veikla biržoje (Hull J. C., 2000).

Išskiriamos dvi pasirinkimo sandorių rūšys: pirkimo (*call*) ir pardavimo (*put*). Pirkimo pasirinkimai suteikia teisę pirkti, pardavimo pasirinkimai leidžia parduoti iš anksto susitartą VP ar kito turto kiekį iš anksto nustatyta kaina.

Remiantis sandorio įvykdymo galimybės kriterijumi, išskiriami du pagrindiniai pasirinkimo sandorių tipai – amerikietiškieji ir europietiškieji. Skirtumas tarp jų tas, kad europietiškuose pasirinkimuose sandorio įvykimo data yra apibrėžta tam tikru laikotarpiu, kuris dažniausiai sutampa su sandorio galiojimo pabaiga, o amerikietiškuose pasirinkimo sandorio teikiamomis teisėmis galima pasinaudoti bet kuriuo momentu jo galiojimo laikotarpyje. Didžioji dalis europietišku pasirinkimo sandorių yra užbiržinės rinkos sandoriai (*OTC options*). Dauguma amerikietišku pasirinkimų yra biržiniai (*exchange-traded options*, arba tiesiog *traded options*). Kai kuriose biržose prekiaujama pasirinkimais su nustatyta kainos riba (*capped*), kurie automatiškai įvykdomi, jei bazinio turto kaina rinkoje pasiekia iš anksto nustatytą ribą.

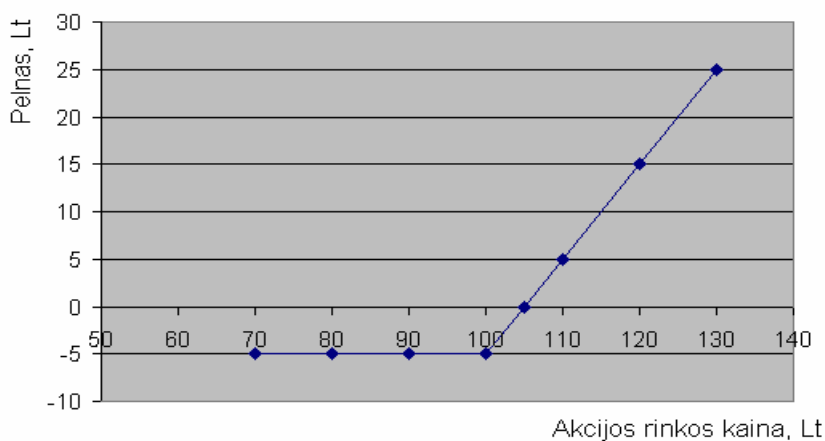
Reikia dar kartą pabrėžti esminę pasirinkimo sandorių savybę – jų pirkėjas neprivalo pasinaudoti įgyta teise ir būtinai pirkti (arba parduoti) atitinkamus vertybinius popierius, tačiau bet kuriuo atveju sumokėta premija jam negražinama. Praktiškai, įgyta teise nepasinaudojama gana dažnai. Pirkimo pasirinkimo pirkėjas tikisi, kad objekto kaina kils, o pardavimo pasirinkimo pirkėjas tikisi kainų kritimo.

Pasirinkimo sandorio pirkėjo ir pardavėjo išipareigojimai yra pakankamai skirtingi. Pirkėjo išipareigojimai apsiriboja savalaikiu pasirinkimo sandorio pirkimo premijos sumokėjimu, kai tuo tarpu pasirinkimo pardavėjas privalo ne tik laiku įvykdyti visus kontrakte numatytus



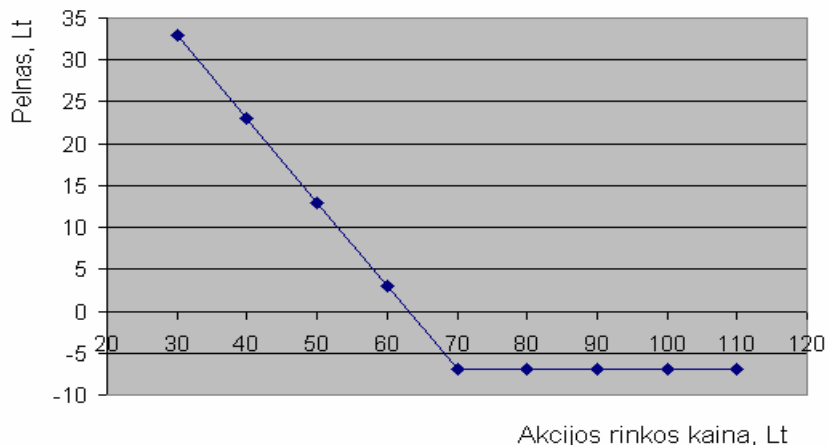
įsipareigojimus, bet ir garantuoti jų vykdymą piniginiu užstato ar indėlio vertybiniais popieriais įmokėjimu. Siekiant pagyvinti finansinius ryšius tarp užsienio partnerių, dauguma išsivysčiusių šalių priėmusios panašias garanto dydžio ir jo įnešimo tvarkos taisykles (Hull J. C., 2000).

**Pasirinkimų sandorių pavyzdžiai.** Grafiškai pasirinkimo sandorio pelno priklausomybė nuo akcijos sulygtosios kainos ir rinkos kainos sandorio baigties metu pavaizduota 1.2, 1.3, 1.4 ir 1.5 paveiksluose (Hull J. C., 2000) (akcija naudojama tik kaip pavyzdys, ją galima pakeisti bet kuriuo kitu objektu). 1.2 paveikslas vaizduoja įsigyto pirkimo pasirinkimo pelną, kai sulygtoji akcijos kaina yra 100 Lt, o pasirinkimo kaina 5 Lt. 1.4 paveiksle pavaizduota šį pasirinkimo sandorį pasirašiusio (pardavusio) asmens situacija. 1.3 paveiksle pavaizduota įsigyto pardavimo pasirinkimo pelno priklausomybė nuo akcijos rinkos kainos, o 1.5 paveikslas vaizduoja jį pasirašiusiojo asmens situaciją. Abiem atvejais sutarotoji akcijos kaina yra 70 Lt, o pasirinkimo kaina (premija) yra 7 Lt.



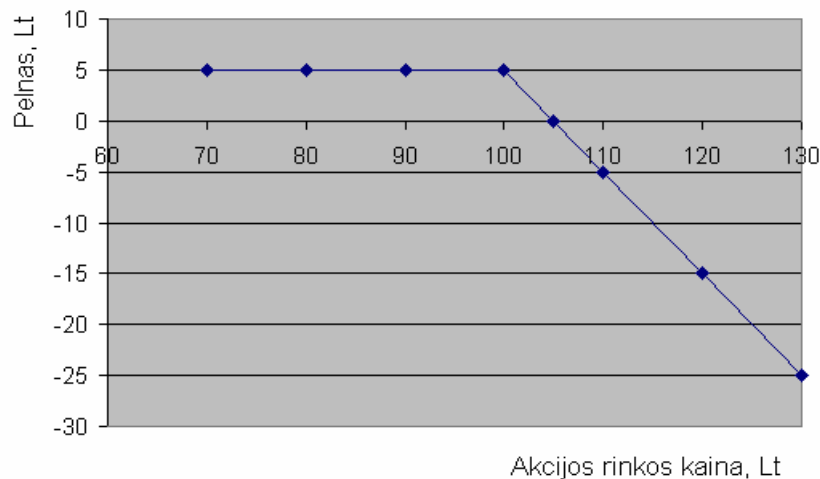
**1.2 pav.** Pirkimo pasirinkimą įsigijusio pelnas, kai sulygta akcijos kaina lygi 100 Lt

Šaltinis: Hull J. C., 2000



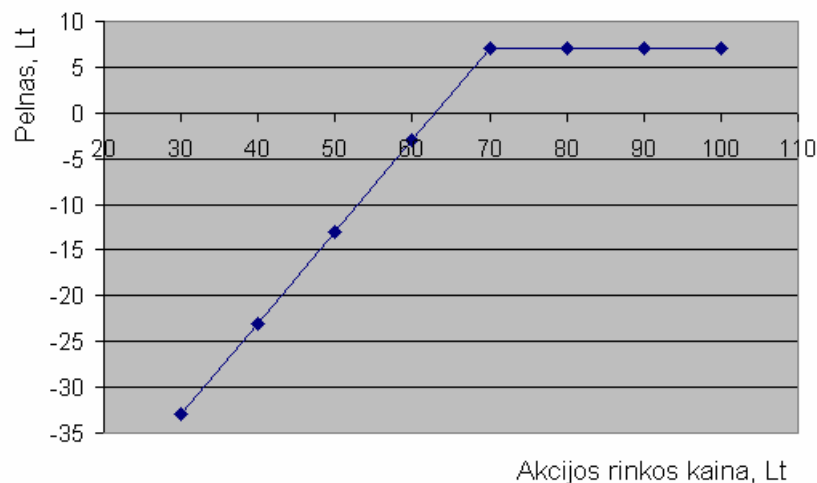
**1.3 pav.** Pardavimo pasirinkimą įsigijusio pelnas, kai sulygta akcijos kaina yra 70 Lt

Šaltinis: Hull J. C., 2000



**1.4 pav.** Pirkimo pasirinkimą pardavusio pelnas, kai sulygta akcijos kaina lygi 100 Lt

Šaltinis: Hull J. C., 2000



**1.5 pav.** Pardavimo pasirinkimą pardavusio pelnas, kai sulygta akcijos kaina lygi 70 Lt

Šaltinis: Hull J. C., 2000

Kaip ir bet kurią kitą sandorį, pasirinkimo sandorį sudaro dvi šalys. Viena šalis iš kitos perka išsipareigojimus parduoti (pirkti) susitarimų objektą už sutartą kainą numatytu laikotarpiu, t.y. investuotojai. Teisės nusipirkusi šalis jais gali pasinaudoti arba jų atsisakyti, o išsipareigojusi (teisės pardavusi) šalis privalo įvykdyti sutartį kontrahentui to pareikalavus.

Sudarydamas pasirinkimo sandorius investuotojas gali (Tomsett M. C., 2001):

- 1) pirkti pirkimo pasirinkimą;
- 2) pirkti pardavimo pasirinkimą;
- 3) parduoti pirkimo pasirinkimą;

#### 4) parduoti pardavimo pasirinkimą.

Nagrinėjamų finansinių priemonių skirtumas nuo kai kurių tradicinių investavimo priemonių yra tas, kad jos nemoka periodinių išmokų. Jų nauda paprastai nustatoma tik įvykus sandoriui, t.y. pasibaigus išsipareigojimų terminui. Šie sandoriai yra ypatingi tuo, kad viena pusė – perkanti išsipareigojimus – rizikuoja tik investuota pinigų suma, kai nesinaudodama pasirinkimais rizikuotų ir žymiai daugiau. Tuo tarpu šaliai, parduodančiai (pasirašančiai) pasirinkimus, teoriškai galimi nemaži ar netgi begaliniai nuostoliai. Tai yra matoma ir 1.2–1.5 paveiksluose.

Jeigu europietišrame pasirinkime  $X$  pažymima sulygta pagrindinio turto kaina, o  $S_T$  – galutinė to turto rinkos kaina, tai:

pirkimo pasirinkimo išsigijimas duos įplaukas, lygias

$$\max(S_T - X, 0),$$

pirkimo pasirinkimo pardavimas duos įplaukas, lygias

$$-\max(S_T - X, 0), \text{ arba } \min(X - S_T, 0),$$

pardavimo pasirinkimo išsigijimas duos įplaukas, lygias

$$\max(X - S_T, 0),$$

pardavimo pasirinkimo pardavimas duos įplaukas, lygias

$$-\max(X - S_T, 0), \text{ arba } \min(S_T - X, 0).$$

Pasirinkimo sandorių pagrindinių teorinių aspektų apžvalga buvo reikalinga tolimesnei šių sandorių investavimo strategijų analizei bei portfelio formavimui, kadangi netgi pačios paprasčiausios pasirinkimo sandorių investavimo strategijos supratimas ir taikymas reikalauja aukščiau pateiktos informacijos suvokimo, jau nekalbant apie įvairias sudėtingas sandorių rūšis ir jų kombinacijas apimančias strategijas. Tokios sąvokos, kaip bazinis turtas, pasirinkimo sandorio premija, sulygta kaina ir daugelis kitų šiame skyriuje išnagrinėtų sąvokų bus naudojamos sekančiose disertacijos dalyse.

### 1.3. Prekybos pasirinkimo sandoriais raida užsienyje bei Lietuvoje

Tiksliai nežinoma, kada įvykdyta pirmoji prekybinė operacija naudojant pasirinkimo sandorį. Mokslininkų manymu (Hull J. C., 2000; Fontanills G. A., 2005), jau romėnai ir finikiečiai naudojo panašius sandorius pervežant krovinius. Šių autorių teigimu, yra įrodymų, kad Thales, senovės Graikijos matematikas ir filosofas, pasirinkimo sandorius naudojo norėdamas užsitikrinti žemas alyvuogių išspaudimo kainas dar gerokai prieš derliaus nuėmimą. Thales turėjo priežasčių manyti, kad alyvuogių derlius bus ypač geras. Ne sezono metu, kai paklausos alyvuogių spaudimo presams galima sakyti visai nebuvo, jis išsigijo teisę pasinaudoti presais ateinančių pavasarį už labai žemą kainą. Vėliau, atėjus derliaus nuėmimo metui, Thales pasinaudojo savo pasirinkimo sandoriu ir išnuomojo įrangą kitiems už gerokai didesnę kainą (Chance D. M., 1999).

Olandijoje pasirinkimo sandoriai tulpių prekybai pradėti naudoti jau 1600 metais. Pirmiausia prekiautojai tulpėmis pasinaudojo pirkimo pasirinkimais paklausą tenkinančios kainos užsitikrinimui. Tuo pačiu metu tulpių augintojai pasinaudojo pardavimo pasirinkimais atitinkamos pardavimo kainos užsitikrinimui. Tačiau prie jų prisijungus spekuliantams, naudojusiems pasirinkimo sandorius pelno gavimo tikslais, rinka patyrė krizę, daugelis spekuliantų nesugebėjo padengti savo išipareigojimų. Šakos ekonomika smarkiai smuko. Nekeista, kad po tokių įvykių daugelis žmonių radikaliai pakeitė savo nuomonę apie pasirinkimo sandorius. Po panašių įvykių Londone, įvykusių prieš 100 metų, pasirinkimo sandoriai pradėti laikyti neteisėtais.

JAV pasirinkimo sandoriai atsirado beveik kartu su akcijomis. 19 a. pradžioje pirkimo ir pardavimo pasirinkimais, žinomais kaip „privilegijos“, biržose nebuvo prekiaujama. Kadangi kiekvieno sandorio sąlygos skyrėsi, nebuvo ir tinkamos antrinės rinkos. Susirasti kitą sandorio pusę buvo pirkėjo ir pardavėjo reikalas. Šios problemos išsprendė tada, kai firmos pradėjo siūlyti standartizuotus pirkimo ir pardavimo pasirinkimus.

Po Didžiosios depresijos tiek Olandijoje, tiek Anglijoje pasirinkimo sandoriams pradėta skirti labai daug dėmesio. Nors 1934 metų Investicijų įstatymas įteisino pasirinkimo sandorius, prekybai jais prižiūrėti buvo sukurta Vertybinių popierių ir biržos komisija. Keletą dešimtmečių pasirinkimo sandorių prekybos tempai išliko lėti. Apie 1968 metus prekyba neviršijo 300 000 sandorių (Chance D. M., 1999; Bank of International Settlements, 1995).

Pirmieji užbiržiniai pasirinkimo sandoriai netraukė investuotojų dėl savo nepatogumo ir nelikvidumo. Dėl biržų nebuvimo prekyba vyko neapgalvotai, prekiautojai nežinojo ką nori pirkti ar parduoti kiti, nežinojo, kokia yra reali tam tikro sandorio rinkos kaina. Tarpininkai egzistavo tik tam, kad pasistengtų rasti potencialų sandorio pirkėją ir pardavėją. Dirbdami be fiksuotų komisinių, tarpininkai paprasčiausiai pasilikdavo sau skirtumą tarp sumokėtos ir gautos kainos. Be to, visi pasirinkimo sandoriai turėjo būti įvykdyti asmeniškai. Jei pasirinkimo sandorio savininkas praleisdavo paskutinį terminą, sandoris likdavo neįvykdytas, nepriklausomai nuo jo pelningumo.

1960 metais, kai biržos prekių apimtys ėmė mažėti, Čikagos prekių birža išplėtė savo veiklą ir pasirinkimo sandorių rinkose. Tuometinis CBOT viceprezidentas Joseph W. Sullivan atliko užbiržinės pasirinkimo sandorių rinkos tyrimą ir nusprendė, kad sėkmingai prekybai trūksta dviejų dalykų. Pirmiausia, tuo metu egzistavę pasirinkimai turėjo per daug kintamųjų. Šiam trūkumui ištaisyti J. W. Sullivan pasiūlė standartizuoti sulygtą kainą, galiojimo terminus, dydį (akcijų skaičių sandoryje) ir kitas sandorio sąlygas. Toliau J. W. Sullivan rekomendavo įkurti tarpininką, platinantį sandorius ir užtikrinantį jų įvykdymą. Dabar šis tarpininkas žinomas kaip Pasirinkimo sandorių kliringo korporacija (Bank of International Settlements, 1995).

Po 4 metų tyrimų ir planavimo CBOT įkūrė Čikagos pasirinkimo sandorių biržą (CBOE) ir ėmėsi prekybos standartizuotais pasirinkimo sandoriais, kurie pradėti vadinti registruotais arba

kotiruojamais biržoje. Pirmieji prekyboje pasirodę registruoti pasirinkimo sandoriai buvo pirkimo pasirinkimai, pasirašyti šešiolikai skirtingų akcijų (1973 m. balandžio 26). Akcija, kuriai pasirašytas pirkimo pasirinkimas, pradėta vadinti baziniu vertybiniu popieriumi. Pirmos prekybos dienos apimtys siekė 911 sandorių, per sekančius dvejus metus dienos prekybos vidurkis išaugo iki 20 000 sandorių (Bank of International Settlements, 2001). 1974 metų gale vidutinė dienos prekyba pasiekė 200 000 sandorių. Naujai atsiradęs susidomėjimas šiais sandoriais atkreipė spaudos dėmesį, laikraščiuose pradėtos spausdinti registruotų pasirinkimo sandorių kainos.

Po keleto atidėjimų 1977 metais pradėta prekiauti pardavimo pasirinkimais. Nusprendusi atidžiai stebėti situaciją rinkoje, Vertybinių popierių ir biržų komisija leido prekiauti tik 5 akcijų pardavimo pasirinkimais. Nepaisant palankaus pardavimo pasirinkimų priėmimo bei augančio susidomėjimo šiais sandoriais, Vertybinių popierių ir biržų komisija apribojo papildomą pasirinkimo sandorių registravimą. Nepaisant apribojimų, 1979 m. metinės CBOE prekybos apimtys pasiekė 35,4 mln. (Bank of International Settlements, 2001; Chance D. M., 1999).

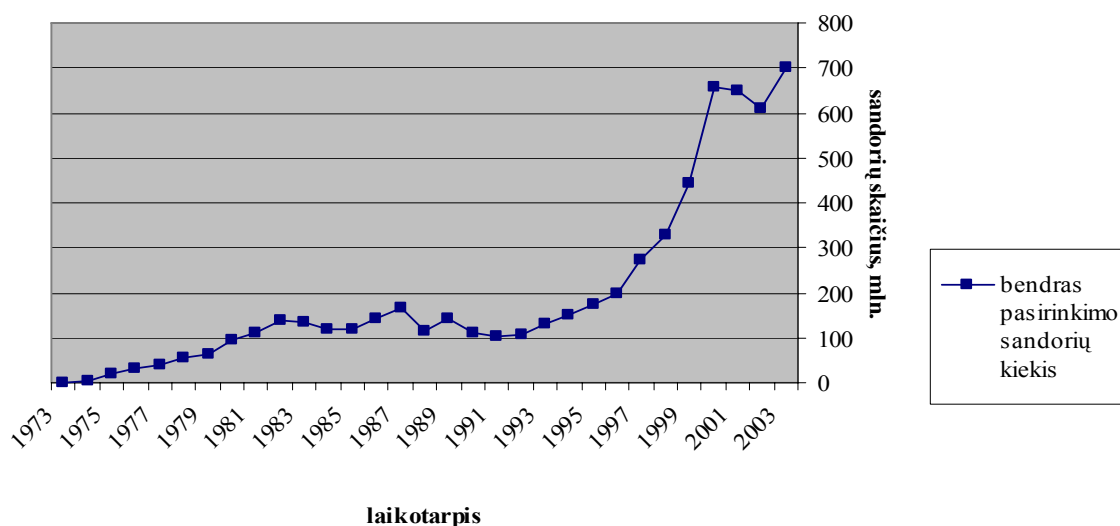
1975 m. prekiauti registruotais pasirinkimo sandoriais pradėjo ir kitos biržos – tai Amerikos akcijų birža (ASE), Ramiojo vandenyno akcijų birža (PSE) ir dabartinė Filadelfijos akcijų birža (PSE). Neseniai į šį žaidimą įsitraukė ir Tarptautinė akcijų birža (ISE). Šiuo metu pasirinkimo sandoriais įvairiam finansiniam turtui prekiauja Čikagos prekių birža, CBOT ir kitos biržos. Statistiniai duomenys apie pasirinkimo sandorių apyvartą atskirose biržose 1973–2003 m. pateikti 1.2 lentelėje ir 1.6 paveiksle.

**1.2 lentelė.** Sudarytų akcijų pasirinkimo sandorių kiekis skirtingose JAV biržose

Metai	CBOE	AMEX	PHLX	PCX	ISE	MSE	NYSE	Iš viso	CBOE dalis %
2003	173033965	142184749	89060733	71112677	225829026	0	0	701221150	24,7
2002	173189719	145258377	78435997	71433006	140343022	0	0	608660121	28,5
2001	232851089	167713954	92955040	95646008	59201203	0	0	648367294	36,0
2000	278920392	192032222	72135321	108533862	7565684	0	0	659187481	42,3
1999	198086825	126821276	44086183	75770940	0	0	0	444765224	46,1
1998	138507143	94332281	37871930	58930521	0	0	0	329641875	42,0
1997	116031496	83926288	25021282	46606429	0	0	1413206	272998701	42,5
1996	88456579	57082441	16325194	33839202	0	0	3414471	199117887	44,4
1995	77040466	48886858	14739706	30852968	0	0	2860273	174380271	44,2
1994	68974809	44810966	13016116	20861609	0	0	2269165	149932665	46,0
1993	58710818	43390722	11411065	16203312	0	0	2010184	131726101	44,6
1992	44918235	36067822	10408628	12996923	0	0	2042844	106484452	42,2
1991	45255301	32829447	11803703	13781027	0	0	1901208	104850686	43,2
1990	48486402	34197819	12443833	13750956	0	0	2546734	111425744	43,5
1989	61902931	41579453	16768793	17865387	0	0	3723184	141839748	43,6
1988	49393231	37470045	13092707	13068755	0	0	1902900	114927638	43,0
1987	73315232	52770659	18088192	18951794	0	0	1305974	164431851	44,6
1986	64744167	47140205	15054738	13941683	0	0	1050152	141930945	45,6

1985	57523599	36099739	12068358	12700805	0	0	163593	118556094	48,5
1984	58674901	33076866	15982001	11191471	0	0	0	118925239	49,3
1983	71695563	36199701	16607806	11155906	0	0	0	135658976	52,8
1982	75721605	38766996	13466652	9309563	0	0	0	137264816	55,2
1981	57584175	34859475	10009565	6952567	0	0	0	109405782	52,6
1980	52916921	29048323	7758101	5486590	0	1518611	0	96728546	54,7
1979	35379600	17467018	4952737	3856344	0	2609164	0	64264863	55,1
1978	34277350	14380959	3270378	3289968	0	2012363	0	57231018	59,9
1977	24838632	10077578	2195307	1925031	0	600780	0	39637328	62,7
1976	21498027	9035767	1274702	550194	0	15237	0	32373927	66,4
1975	14431023	3530564	140982	0	0	0	0	18102569	79,7
1974	5682907	0	0	0	0	0	0	5682907	100,0
1973	1119177	0	0	0	0	0	0	119177	100,0

Šaltinis: sudaryta autorės, naudojant CBOE duomenis



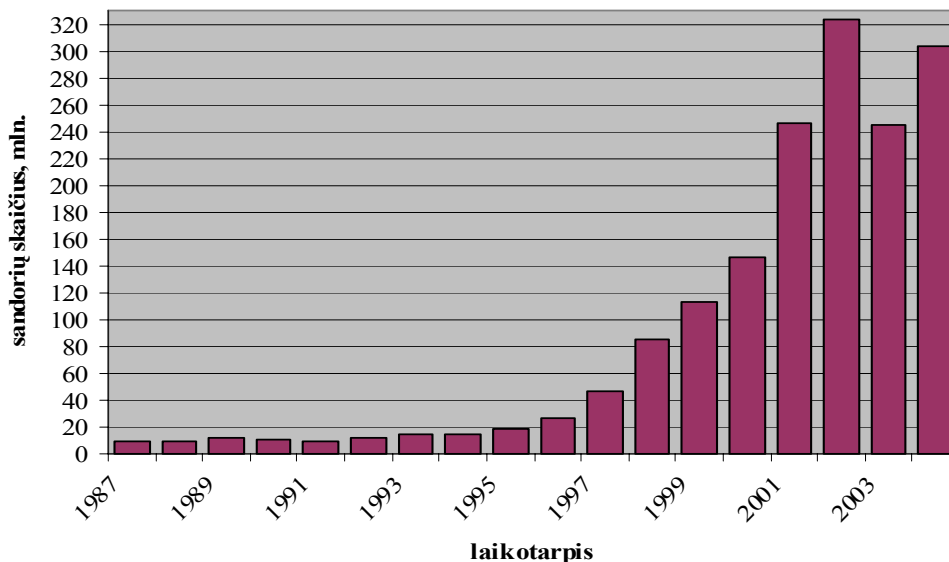
**1.6 pav.** Bendras pasirinkimo sandorių kiekis per 1973–2003 metų laikotarpį didžiausiose JAV biržose

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis CBOE duomenimis

Remiantis 1.2 lentelėje pateikta informacija galima teigti, kad beveik visą nagrinėjamą laikotarpį CBOE buvo lyderė prekyboje pasirinkimo sandoriais ir tik pastaraisiais metais šią biržą lenkia ISE. MSE (*Midwest Stock Exchange* – Vidurio vakarų akcijų birža) pradėjo prekiauti pasirinkimo sandoriais 1976 metais ir 1980 metų birželio 2 d. susijungė su CBOE. Nuo 1997 m. CBOE visus pasirinkimo sandorius perėmė ir iš NYSE. Iš 1.6 paveikslo galima matyti, kad pasirinkimo sandorių skaičius sparčiai auga, neskaitant smukimo 2001 ir 2002 metais, kada jų kiekis sumažėjo 50 527 360 sandorių. Tačiau 2003 metais jų apimtis vėl išaugo.

Siekiant parodyti CBOE vietą pasaulinėje pasirinkimo sandorių rinkoje, pateiktas grafikas su vienoje iš didžiausių Europos išvestinių sandorių biržoje LIFFE sudarytų sandorių apimtimis (1.7 pav.). Galima pastebėti, kad čia sudaromų sandorių kiekis viršija CBOE sudaromų sandorių kiekį.

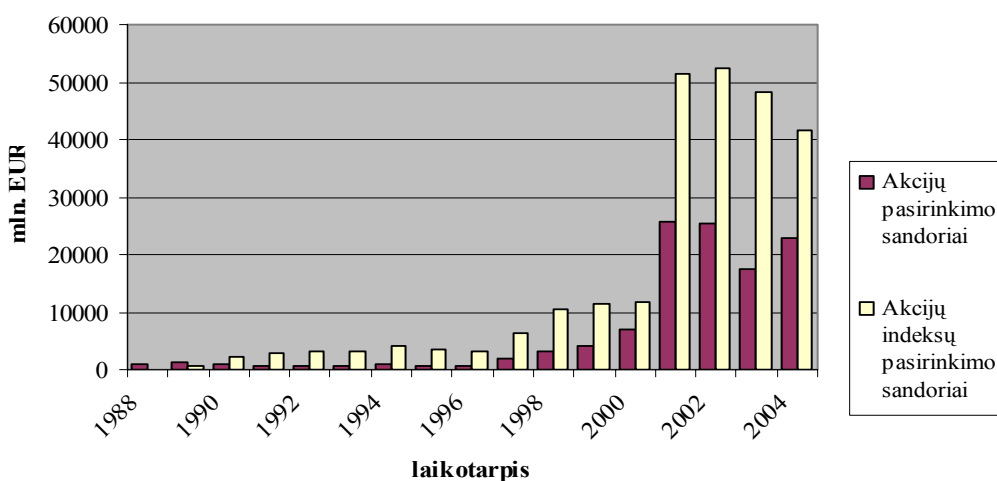
Nors BIS (*Bank of International Settlements* – Tarptautinių atsiskaitymų bankas) duomenimis, pasirinkimo sandorių apyvarta 2004 metais Šiaurės Amerikoje buvo 181 495,7 mlrd.USD, tuo tarpu Europoje ši apyvarta siekė 101 964,1 mlrd. USD. Azijoje ir Ramiojo vandenyno pakrantės šalyse pasirinkimo sandorių sudaryta už 27 574,8 mlrd. USD (BIS quarterly review, 2005).



**1.7 pav.** LIFFE (*London International financial futures exchange*) sudarytų pasirinkimo sandorių kiekis

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis LIFFE duomenimis

Kaip galima matyti iš žemiau pateikto 1.8 paveikslėlio, Tarptautinėje Londono finansinių būsimųjų sandorių biržoje (LIFFE) svarbiausią vietą pagal apyvartą užima akcijų indeksų pasirinkimo sandoriai bei akcijų pasirinkimo sandoriai.



**1.8 pav.** Akcijų ir akcijų indeksų pasirinkimo sandorių apyvarta LIFFE

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis LIFFE duomenimis

Be jų šioje biržoje dar prekiaujama palūkanų normos pasirinkimo sandoriais bei prekiniais pasirinkimo sandoriais, tačiau jų apyvarta, lyginant su pateiktą grafike sandorių apyvarta, yra gerokai mažesnė, o kartais jais ir visai neprekiuojama. Remiantis 1.6– 1.8 paveikslų bei 1.2 lentelės duomenimis galima spręsti apie didėjančią susidomėjimą šiais investiciniais sandoriais, prekiaujamais pasaulinio masto biržose, svyruojančią atitinkamai bazinio turto rinkos pokyčiams.

Tačiau šalia sėkmingai besiplečiančios prekybos biržose, taip pat sėkmingai prekiaujama ir užbiržinėse rinkose. Kai kuriais atvejais šis prekybos būdas dėl įvairių priežasčių yra netgi populiariesnis nei prekyba per biržą. Užbiržinė prekyba pasirinkimo sandoriais yra mažiau reguliuojama, tokie sandoriai kuo puikiau užpildo spragas, kurių turi standartizuoti pasirinkimo sandoriai, sandorio dydžio, struktūros, trukmės, jo pagrindinio turto pasirinkimo atžvilgiu. Šioje rinkoje leidžiamas bet koks pasirinkimo sandorio dydis, nors dažniausiai naudojamas prekybinis matavimo vienetas yra lygus 100 akcijų. Premijų dydis ir sandorio trukmė užbiržinėje rinkoje priklauso tik nuo abipusio šalių susitarimo. Užbiržinėje rinkoje pasirinkimo sandorio galiojimo laikas gali būti pratęstas, jei taip susitaria abi pusės. Be to, užbiržinė rinka turi dar vieną privalumą: ji leidžia į sandorį įtraukti bet kokias papildomas sąlygas, tuo suteikiant pirkėjui ir pardavėjui galimybę surasti kompromisą, kai jų pageidavimai skiriasi.

Lietuvoje pasirinkimo sandoriai neužima labai didelės dalies tarp kitų finansinių sandorių, todėl norint išryškinti jų vietą tarp Lietuvoje naudojamų finansinių priemonių, tikslinga išanalizuoti bendrą prekybą investiciniais instrumentais, vieni iš kurių yra ir pasirinkimo sandoriai.

Remiantis Lietuvos Banko duomenimis, investicinėmis priemonėmis Lietuvoje prekiaujama nuo 1999 metų. Kapitalo judėjimas, eksportas, importas didina tarptautinių atsiskaitymų ir valiutų keitimo operacijų apimtį ir svarbą. Dauguma šalies eksportuotojų buvo sudarę ilgalaikes eksporto sutartis eurais dar iki bazinės valiutos pakeitimo. Tai jiems paranku tuo, kad nereikia spėlioti, kokios bus jų pajamos už parduotą produkciją eurais. Tačiau Lietuvos įmonės, bendradarbiaujančios su Rytų Europos šalimis, dažniai atsiskaito JAV doleriais, dėl kurio kurso kitimo įmonės gali patirti didelių nuostolių. Tai aktualu ir toms įmonėms, kurios turi įplaukų, išlaidų, paskolų, finansinių investicijų užsienio valiutomis bei toms, kurios vykdo veiklą tik vidaus rinkoje, tačiau jų pirkimo ir pardavimo kontraktuose kaina litais yra susieta su fiksuotu lito ir dolerio kursu. Mažoje šalyje net ir įmonės, nevykdančios atsiskaitymų užsienio valiuta, yra netiesiogiai veikiamos užsienio kursų kitimo, nes dėl to pasikeičia verslo aplinka. Kartu su minėtomis problemomis išryškėja ir valiutų kursų rizikos ir jos valdymo reikšmė Lietuvos įmonių ar komercinių bankų atžvilgiu (Kaupys R., 2003). Be to, kadangi Lietuvos vertybinių popierių rinkos, palyginus su kitų ES šalių rinkomis, galimybės yra dar gana menkos ir valdyti bei apsidrausti nuo akcijų kainos pokyčių didelės paklausos nėra, finansų rinkos dalyviams siūlomi tik valiutiniai investiniai sandoriai, kai tuo tarpu jų spektras yra tikrai platus. Pagrindiniai tarpininkai



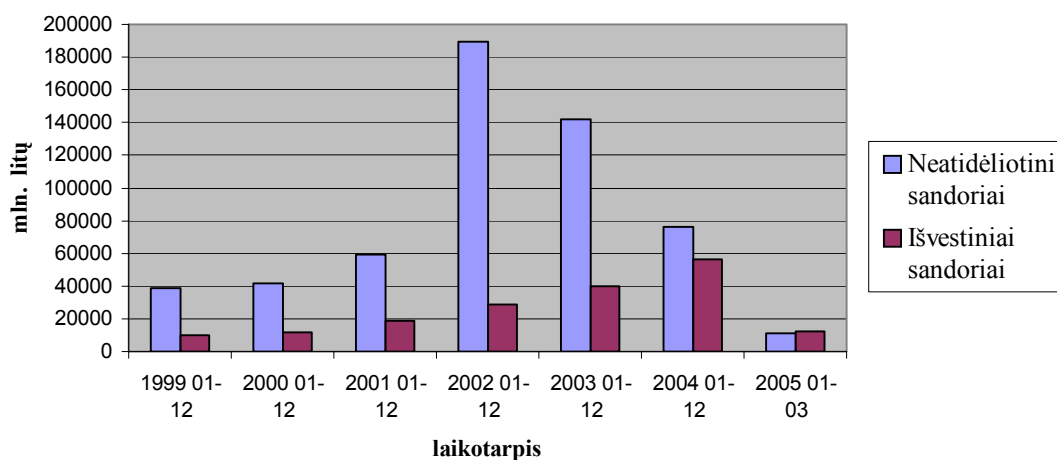
prekiaujant šiais sandoriais yra komerciniai bankai, kadangi kurti specialias institucijas šių priemonių platinimui būtinybės kol kas nėra. Bendrą situaciją geriausiai atspindi neatidėliotųjų ir investicinių sandorių apyvartos analizė, pateikta 1.3 lentelėje.

**1.3 lentelė.** Valiutų rinkos apyvarta negrynaisiais pinigais (mln. Lt)

Laikotarpis	Iš viso, mln. Lt	Neatidėliotini sandoriai, mln. Lt	Investiciniai sandoriai, mln. Lt				
			Išankstiniai sandoriai, mln. Lt	Apsikeitimo sandoriai, mln. Lt	Pasirinkimo sandoriai, mln. Lt	Išvestinių sandorių iš viso, mln. Lt	Išvestinių sandorių dalis, %
1999 01–12	48 506,8	38 527,5	317,8	7 884,1	1 777,4	9 979,3	20,6
2000 01–12	53 191,4	41 728,5	1 248,4	8 429,3	1 785,3	11 462,9	21,6
2001 01–12	77 923,8	59 085,0	3 453,3	12 282,1	3 103,4	18 838,7	24,2
2002 01–12	218 357,6	189 496,1	2 844,5	26 014,8	2,1	28 861,5	13,2
2003 01–12	182 114,1	141 956,5	4 395,4	35 751,1	11,1	40 157,6	22,1
2004 01–12	132 626,1	76 330,4	8 105,3	48 164,9	25,5	56 295,7	42,4
2005 01–03	23 330,1	10 947,5	750,8	11 620,4	11,4	12 382,6	53,1

Šaltinis: Valiutų rinka 2002–2005 m., Lietuvos bankas

Nagrinęjame 1999 – 2005–03 laikotarpiu didžioji dalis valiutos yra perkama ir parduodama neatidėliotųjų sandorių rinkoje, investiciniai sandoriai yra gerokai mažiau paklausūs, išskyrus 2005 metų pradžią (1.3 lentelė ir 1.9 paveikslas). Kiek galima spręsti iš pirmojo 2005 m. ketvirčio bei 2004 m. duomenų, skirtumas tarp neatidėliotųjų sandorių ir investicinių sandorių apyvartos gerokai sumažėjo, o 2005 m. pradžioje viršijo neatidėliotųjų sandorių apyvartą 3%.



**1.9 pav.** Neatidėliotųjų ir investicinių sandorių apyvarta negrynaisiais pinigais 1999–2005–03 metų laikotarpiu

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Lietuvos banko duomenimis

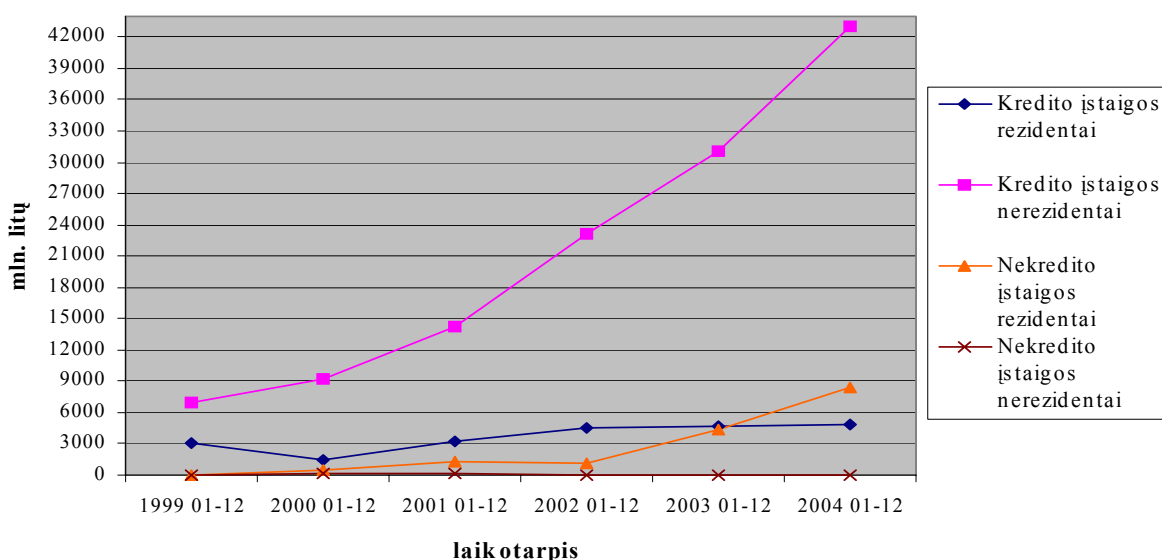
Bendra valiutų rinkos apyvarta (grynaisiais ir negrynaisiais) didėja kiekvienais metais, bet itin smarkiai išaugo 2002 metais (nuo 55 76,4 mln. Lt 1999 m. iki 226 214,3 mln. Lt 2002 m.). Vėliau apyvarta vėl sumažėjo. Tam įtakos greičiausiai turėjo vietinės valiutos persiejimo su euru procesai. 1999–2001 m. laikotarpyje išvestiniai sandoriai sudarė vidutiniškai apie 22% užsienio valiutos apyvartos negrynaisiais pinigais. 2002 m. ši dalis nukrito iki 13% ir 2005 m. pradžioje išaugo iki 53%. Tai rodo gerokai išaugusį susidomėjimą išvestinėmis priemonėmis Lietuvoje.

Didžiausias sumas išvestinių sandorių sudarymui per visą nagrinėjamą laikotarpį skyrė nerezidentų kredito įstaigos, mažiausiai – nerezidentų nekredito įstaigos. Detalesnė informacija pateikta 1.4 lentelėje ir 1.10 paveiksle.

**1.4 lentelė.** Išvestinių sandorių apyvarta pagal dalyvius (mln. Lt)

Laikotarpis	Iš viso	Kredito įstaigos rezidentai	Kredito įstaigos nerezidentai	Nekredito įstaigos rezidentai	Nekredito įstaigos nerezidentai
1999 01–12	9 979,3	2 992,8	6 883,5	51	52
2000 01–12	11 462,9	1 474,8	9 249,6	535	203,6
2001 01–12	18 838,7	3260	14 230,8	1 238,6	109,4
2002 01–12	28 861,5	4 455,1	23 193,9	1 212,3	0,2
2003 01–12	40 157,6	4716,2	31 083,6	4 357,6	0,1
2004 01–12	56 295,7	4804	43 078,4	8 405,1	8,2
2005 01–03	12 382,6	914,5	7 756,2	3 711,9	0

Šaltinis: Valiutų rinka 2002–2005 m., Lietuvos bankas



**1.10 pav.** Išvestinių sandorių apyvartos palyginimas pagal dalyvius

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Lietuvos banko duomenimis

Iš 1.4 lentelės ir 1.10 paveiksle pateikto grafiko matyti, kad 2004 m. sudarant išvestinius sandorius rezidentų nekredito įstaigos viršija rezidentų kredito įstaigas net 3 609,3 mln. Lt. Pirmaisiais 2005 metų mėnesiais šis skirtumas išlieka, nors ir šiek tiek mažesnis (2 797,4 mln. Lt). Šis skirtumas rodo, kad Lietuvos įmonių, savo veikloje naudojančių išvestinius sandorius, daugėja.

Išanalizavus išvestinių sandorių apyvartos pagal valiutas duomenis, galima pastebėti, kad iki 2002 metų didžiausias sumas sudarė išvestiniai sandoriai JAV doleriais, nuo 2002 metų – eurai (1.5 lentelė).

**1.5 lentelė.** Išvestinių sandorių apyvarta pagal valiutas (mln. Lt)

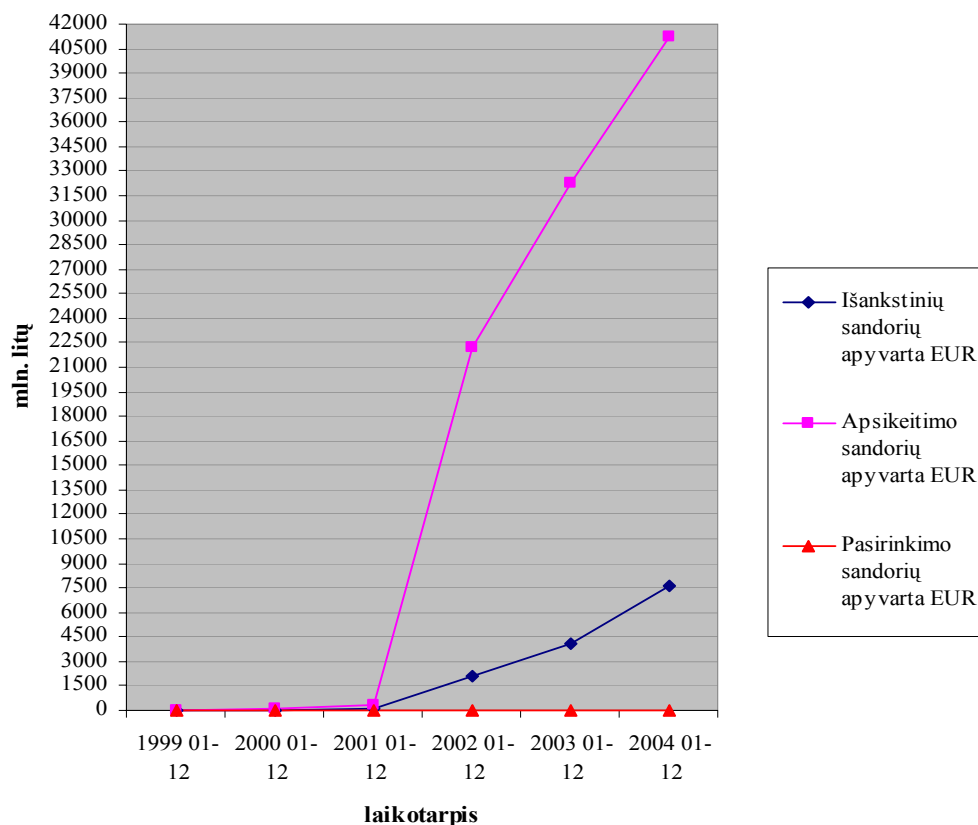
Laikotarpis	Iš viso, mln. Lt	USD	EUR	Kitos
1999 01–12	9979,3	9938,9	25	15,4
2000 01–12	11462,9	11335,2	119,7	8,1
2001 01–12	18838,7	18321	491,4	26,3
2002 01–12	28861,5	4468,7	24353	39,7
2003 01–12	40157,6	3788,5	36359,8	9,3
2004 01–12	56295,7	7400,6	48849,9	45,3
2005 01–03	12382,6	2096,6	10273,1	12,8

Šaltinis: Valiutų rinka 2002–2005 m., Lietuvos bankas

Didžiausia apyvarta visu nagrinėtu laikotarpiu atiteko apsikeitimo sandoriams, kurių apyvarta smarkiai padidėjo 2002 metais ir didėja toliau. Tuo tarpu bendra išvestinių sandorių JAV doleriams apyvarta nuo 2002 m. ženkliai sumažėjo.

Remiantis 1.3 lentelės duomenimis, didžiausias apyvartos apimtis tarp išvestinių sandorių turi apsikeitimo sandoriai. Nuo 1999 m. iki 2004 m. pabaigos jų apyvarta išaugo nuo 7 884,1 mln. Lt iki 48 164,9 mln. Lt, t.y. net šešiais kartais (1.11 pav.).

Išankstinių sandorių apyvarta nagrinėjamu laikotarpiu kiekvienais metais augo. Ji buvo mažiausia 1999 m., siekė tik 317,8 mln. Lt, o iki 2004 m. pabaigos, su tam tikrais svyravimais, pasiekė 8 105,3 mln. Lt apyvartą.



**1.11 pav.** Išvestinių sandorių apyvarta 1999–2004 m. laikotarpiu

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Lietuvos banko duomenimis

Pasirinkimo sandorių su nekredito įstaigomis 1999 m. sudaryta nebuvo, didžiausia jų apyvarta tais metais buvo tarp nerezidentų kredito įstaigų. Rezidentų kredito įstaigos šiuos sandorius sudarinėjo tik 1999–2001 m. laikotarpiu. Nuo 2002 m. iki dabar šie rinkos dalyviai, Lietuvos banko duomenimis, pasirinkimo sandoriais nesinaudoja (1.6 lentelė). 1999–2001 m. laikotarpiu pasirinkimo sandorių apyvarta vidutiniškai sudarė 16,6% visos išvestinių sandorių apyvartos, tačiau 2002 m. šis procentas krito net iki 0,01%. Po šio smukimo, apyvarta po truputį didėja ir 2004 m. pasiekė 25,5 mln. Lt. Per tris nagrinėjamus 2005 m. mėnesius pasirinkimo sandoriams skirta 11,4 mln. Lt. Jei tokie augimo tempai išsilaikys ir toliau, iki metų galo šių sandorių apyvarta gali pasiekti apie 50 mln. Lt. Beveik visi pasirinkimo sandoriai nagrinėjamu laikotarpiu sudaromi JAV doleriams. Detalesnė informacija pateikiama 1.6 ir 1.7 lentelėse.

### 1.6 lentelė. Pasirinkimo sandorių skaičius ir apyvarta pagal dalyvius

Laikotarpis	Iš viso sandorių	Iš viso, mln. Lt	Kredito įstaigos				Nekredito įstaigos			
			rezidentai		nerezidentai		rezidentai		nerezidentai	
			Sand. sk.	mln.Lt	Sand. sk.	mln.Lt	Sand. sk.	mln.Lt	Sand. sk.	mln.Lt
1999 01–12	69	1 777,4	15	228,6	54	1 548,8	0	0	0	0
2000 01–12	172	1 785,3	8	66,0	107	1 242,5	57	476,7	0	0
2001 01–12	180	3 103,4	1	107,7	94	2 015,0	85	980,7	0	0
2002 01–12	2	2,1	0	0	1	1,1	1	1,1	0	0
2003 01–12	48	11,1	0	0	19	4,0	29	7,1	0	0
2004 01–12	94	25,5	0	0	40	10,8	54	14,7	0	0
2005 01–03	37	11,4	0	0	18	5,1	19	6,1	0	0

Šaltinis: Valiutų rinka 2002–2005 m., Lietuvos bankas

### 1.7 lentelė. Pasirinkimo sandorių apyvarta pagal valiutas

Laikotarpis	Iš viso, mln. Lt	USD	EUR	Kitos
1999 01–12	1 777,4	1 777,4	0	0
2000 01–12	1 785,3	1 783,3	2,0	0
2001 01–12	3 103,4	3 100,9	2,5	0
2002 01–12	2,1	2,1	0	0
2003 01–12	11,1	11,1	0	0
2004 01–12	25,5	25,5	0	0
2005 01–03	11,4	11,4	0	0

Šaltinis: Valiutų rinka 2002–2005 m., Lietuvos bankas

Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare tenka pakeisti ir priderinti prie Europos šalių daugelį veiklos sričių. Ne išimtis yra ir Lietuvos finansų sistema, kurioje, lyginant su aukšto ekonominio lygio šalimis, dar yra daugybė spragų ir neatitikimų. Norėdami palaikyti glaudžius ryšius su ES narėmis, Lietuvos finansų sistemos dalyviai turės teikti daugiau paslaugų, tame tarpe ir susijusių su išvestinėmis finansinėmis priemonėmis, nes šių priemonių netaikymas gali būti vienu iš prekybinių santykių su kitomis šalimis trukdžių.

Viena iš priežasčių, kodėl šie sandoriai mūsų šalyje taip negausiai naudojami yra ta, kad Lietuvoje šios priemonės atsirado palyginti neseniai ir daugeliui įmonių trūko informacijos apie šiuos sandorius bei jų panaudojimo galimybes. Be to, dar nėra paruošta pakankamai specialistų, galinčių jais prekiauti, bei trūksta informuotų vartotojų. Lietuvos VP rinkai kyla likvidumo bei aktyvumo problemų, palyginti vangus finansinių inovacijų taikymas. Jei Lietuvos finansų rinkos dalyviai patys neišspręs šių problemų, įstojus į ES už juos tai gali padaryti kiti, nes daugelyje užsienio šalių šios finansinės priemonės plačiai naudojamos, vadinasi yra ir prekybą jomis išmanančių specialistų. Tai viena iš svarbių žinių ekonomikos problemų. Galiojant laisvo darbo jėgos, kapitalo judėjimo principui nebus problemų šias paslaugas importuoti iš kitur.

Remiantis atlikta statistinių duomenų analize, galima daryti išvadą, kad tokia situacija, kai pasirinkimo sandorių yra sudaroma gerokai mažiau nei kitų išvestinių priemonių, yra visiškai normali, kadangi tiek patys pasirinkimai, tiek jų kainodara yra pakankamai sudėtingi mažai patirties turinčioms Lietuvos įmonėms, ar juo labiau pavieniams investuotojams. Be to, šie sandoriai yra brangesni nei apsigėrimo ar išankstiniai sandoriai. Išankstinių sandorių atveju įmonė neturi mokėti sandorio vykdymo kainos, tuo tarpu pasirinkimo sandorių atveju iš anksto, nepriklausomai nuo to, bus sandoris įvykdomas ar ne, reikia sumokėti pasirinkimo sandorio premiją. Tačiau iš kitos pusės, valiutos kursui pasikeitus nepalankia linkme, išankstinis sandoris gali atnešti ir nuostolių, nes šį sandorį būtina vykdyti. Pagrindiniai paminėti pasirinkimo sandorių trūkumai kol kas užgožia šių sandorių privalumus, kuriuos jau seniai aptiko ir savo reikmėms išnaudoja išplėtotų finansų rinkų dalyviai. Tačiau didėjanti pasirinkimo sandorių apyvarta rodo, kad šie sandoriai atranda savo vietą, ypač tarp nekredito įstaigų ir yra tikslinga giliau analizuoti jų panaudojimo galimybes.

#### **1.4. Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų tyrimas**

Darbe buvo išryškinti svarbiausi investicijoms būdingi bruožai: nauda ateityje, alternatyvių galimybių atsisakymas bei rizika. Investuotojui privalu suprasti, kad panašų pelną gali atnešti skirtingas rizikos laipsnis, ir atvirkščiai, rizikuojant vienodai, pelnas kiekvienu atveju gali būti skirtingas. Priimti investuotojui tinkamą investicinį sprendimą padeda investavimo tikslą atitinkančios investavimo strategijos pasirinkimas ir jos valdymas.

Strategijos sąvoka yra pakankamai plati ir įvairiai traktuojama. Ją galima prilyginti ilgalaikiam veiksmų planui, skirtam tam tikrų tikslų pasiekimui. Investavimo į bet kurį turtą strategiją reikėtų suvokti kaip strateginio investavimo tikslo (investicijos vertės maksimizavimo), remiantis strateginėmis priemonėmis (tinkamiausių investavimo šaltinių ir būdų parinkimu), atsižvelgus į strateginius apribojimus (laiko ir rizikos įtaką) bei strategines investavimo į pasirinktą turtą funkcijas (atidėto vartojimo naudos maksimizavimą), pasiekimą (Rutkauskas A. V., Martinkutė R., 2001).

Dauguma autorių (Valakevičius E., 2001; Haugen R. A., 2001; Woelfel Ch. J., 1994; Vine S., 2005; Schultz H. D, 2002 ir kt.), pateikdami investavimo strategijos apibrėžimą, pabrėžia tris jos bruožus: 1) požiūrį į riziką, 2) investavimo laikotarpį ir 3) ateities poreikius. Disertantės nuomone, tiksliausiai investavimo strategiją apibrėžia Bankininkystės ir finansų enciklopedijoje pateiktas apibrėžimas: tai lėšų paskirstymas tarp įvairių finansinių priemonių, grynųjų pinigų ir jų ekvivalentų bei ilgalaikio vartojimo prekių, atsižvelgiant į investuotojo požiūrį į ekonominių veiksmų pokyčius, toleranciją rizikai, turimas lėšas bei poreikius ateityje.

Išanalizuoti investavimo strategijų apibrėžimai sudarė prielaidas autorei suformuoti pasirinkimo sandorių investavimo strategijos sąvoką. Pasirinkimo sandorių investavimo strategija

yra skirtingų pasirinkimo sandorių tarpusavio derinimo arba jungimo kartu su baziniu turtu į vieną portfelį rezultatas, gautas remiantis investuotojo požiūriu į rinkos perspektyvas bei apsibrėžtu rizikos/pelno santykiu.

Pasirinkimo sandorių strategijų ar derinių yra šimtai, ir jų tolimesnė plėtra priklauso tik nuo investuotojų fantazijos ir išprusimo. G. Kancerevyčiaus (2003) teigimu, pasirinkimo sandorių strategijos sudarinėjamos dėl 3 pagrindinių priežasčių: sėkmės galimybių padidinimas, rizikos perkėlimas ir pelno maksimizavimas.

Skirtingi autoriai naudoja skirtingus pasirinkimo sandorių strategijų klasifikavimo būdus. R. A. Jarrow (1983), H.C. Friedentag (2000), R. A. Haugen (2001) pasirinkimo sandorių strategijas skirsto į atskiras grupes, remiantis numatomais rinkos pokyčiais, J. C. Hull (2000), K. Spremann, P. Gantenbein (2000) – remiantis jų sudėtimi, G. A. Fontanills (2005) – atsižvelgdamas į investavimo trukmę. Disertacijos autorės nuomone, tiksliausias investavimo strategijų skirstymas yra remiantis strategijos struktūros ir rinkos tendencijų kriterijais kartu, kadangi toks skirstymas investuotojo požiūriu yra aiškesnis, lengviau pritaikomas praktiškai bei labiau išryškina investavimo strategijos rizikingumą. Be to, leidžia sistemiškai pereiti nuo paprastų strategijų prie itin sudėtingų derinių. Remiantis strategijos struktūros kriterijumi, galima išskirti sekančias pasirinkimo sandorių investavimo strategijų grupes:

- 1) strategijos, sudarytos vien tik iš pasirinkimo sandorio ar bazinio turto;
- 2) strategijos, sudarytos iš pasirinkimo sandorių ir bazinio turto;
- 3) strategijos, sudarytos iš keleto pasirinkimo sandorių.

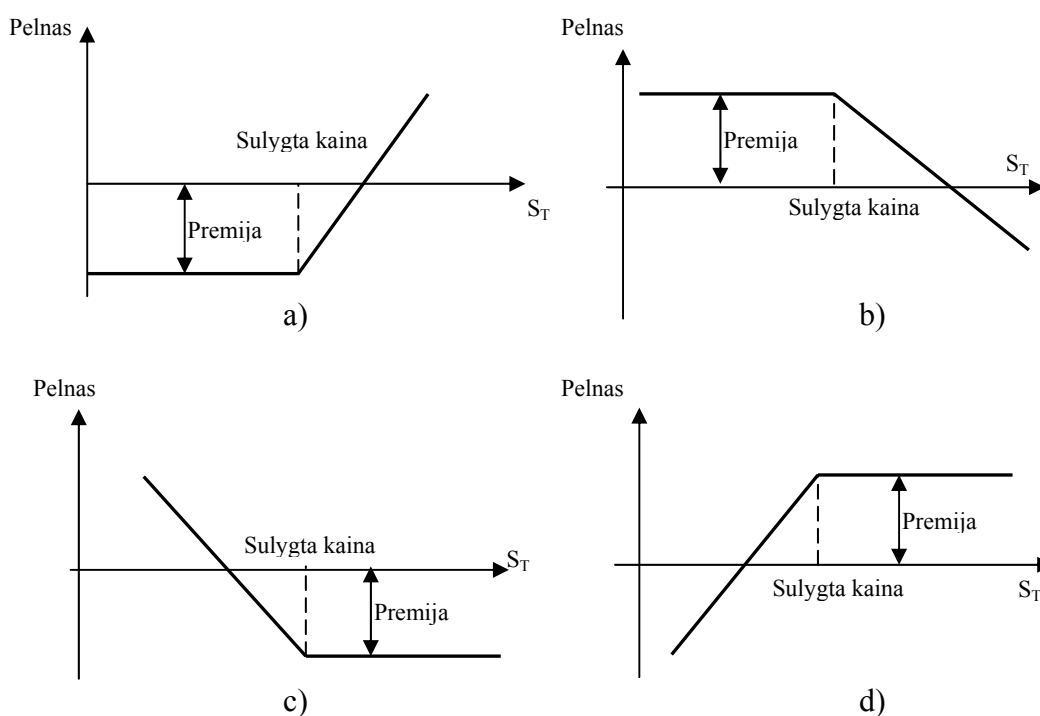
Prieš pradėdant detalesnę strategijų analizę, būtina apibrėžti tam tikras sąlygas. Tikslinga pakartoti, kad nagrinėjant pasirinkimų investavimo strategijas kaip jų pagrindas bus imama akcija, kadangi tokio tipo pasirinkimo sandoriai turi seniausią praktinio taikymo istoriją, jų taikymas pagyvintų ir Lietuvos akcijų rinką. Tačiau analogiškos strategijos gali būti ir yra taikomos ir kitiems vertybiniais popieriais, valiutai ar prekėms. Analizuojant potencialius strategijos taikymo rezultatus nebus atsižvelgiama į sumokėtus mokesčius, komisinius tarpininkams bei kitas strategijos sudarymo išlaidas, išskyrus už sandorį sumokėtą premiją. Be to, bus laikomasi prielaidos, kad sandoris yra europietiškas, t.y. laikomas iki galiojimo pabaigos.

Pirmoji grupė investavimo strategijų vadinama nepadengtomis (*naked*) strategijomis. Šias strategijas sudaro vienas įsigytas ar parduotas sandoris: tai gali būti įsigytas (parduotas) pirkimo ar pardavimo pasirinkimo sandoris arba įsigyta ar skolon parduota akcija. Šių strategijų analizę tikslinga pradėti nuo pačių paprasčiausių ir daugiausiai naudojamų, tiek pradedančių investuotojų, tiek jau turinčių investavimo patirties, strategijų. Viena iš tokių – tiesioginis akcijos pirkimas.

Investuotojas gali įsigyti akcijas už einamąją rinkos kainą ir parduoti jas ateityje už iš anksto nežinomą kainą. Galima ir tokia strategija, kai investuotojas parduoda skolintas akcijas. Tokiu

atveju akcija pasiskolinama ir parduodama, vėliau atperkama ir gražinama. Toks investuotojas tikisi kainų kritimo. H. D. Schultz (2002) pabrėžia, kad tokia strategija yra viena iš racionaliausių tikintis „meškos“ arba krentančių kainų rinkos. Analogiškus rezultatus galima gauti išigyjant pirkimo pasirinkimą, išigyjant pardavimo pasirinkimą, parduodant pirkimo pasirinkimą ir parduodant pardavimo pasirinkimą.

Jei investuotojas tikisi akcijos kainos kilimo, tinkama strategija yra išigyti pirkimo pasirinkimą (1.12a pav.). Potencialus šios strategijos pelnas neribotas, tuo tarpu nuostoliai apriboti už sandorį sumokėtos premijos dydžiu. Investuotojas gauna pelną tuo atveju, kai akcijos rinkos kaina sandorio galiojimo pabaigoje viršija sulygtos kainos ir sumokėtos premijos sumą. Priešinga situacija gaunama pasirašius pirkimo pasirinkimą (1.12b pav.). Tokiu atveju, investuotojas nesitiki rinkos kilimo, bet nėra tikras ir dėl jos smukimo. Šios strategijos atveju investuotojo pelnas apsiriboja už sandorį gauta suma, jei rinkos kaina yra žemesnė nei sandoriu sulygta kaina. 1.12 paveiksle pateiktame grafike  $S_T$  pažymėta akcijos kaina rinkoje po tam tikro laiko.



**1.12 pav.** Bazinių pasirinkimo sandorių strategijų rezultatai: a) pirkimo pasirinkimo išigijimas, b) pirkimo pasirinkimo pardavimas, c) pardavimo pasirinkimo išigijimas, d) pardavimo pasirinkimo pardavimas

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P., 2000

Investuotojas, parduodantis pardavimo pasirinkimą, nesitiki didelių rinkos pokyčių. Gaudamas už sandorį premiją, jis išipareigoja nupirkti sutartą turtą už susitartą kainą. Jei akcijos rinkos kaina pakyla ar išlieka panaši į sulygtą kainą, pasirinkimo sandoriu nebus pasinaudota. Jei

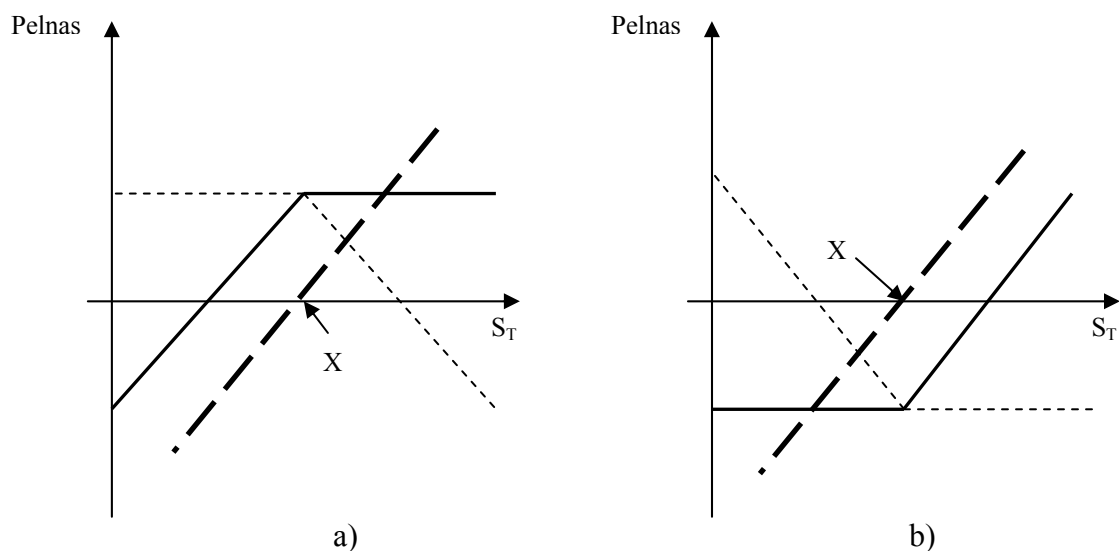


akcijos kaina nukris žemiau sulygtos kainos, pasirinkimo sandorio pardavėjo pajamos iš strategijos sumažės. Tokia situacija sandorį įsigijusiam yra naudinga, kadangi kita sandorio šalis yra įsipareigojusi sandorį įvykdyti bet kokiomis sąlygomis. Ši strategija tinka investuotojui, laukiančiam staigaus rinkos smukimo (1.12c ir d pav.).

Antroji grupė strategijų vadinama padengtomis arba apdraustomis strategijomis. Derinant turimą priemonę ir pasirinkimo sandorį, galima gauti įvairias rizikos–pelningumo charakteristikas. Remiantis K. Spremann ir P. Gantenbein (2000) dvi dažniausiai naudojamos strategijos yra padengto pirkimo pasirinkimo pardavimas (*covered call writing*) ir apdrausto pardavimo pasirinkimo įsigijimas (*protective put buying*). Tokių strategijų tikslas yra vienos pozicijos pagalba apsisaugoti nuo nepalankių kitos pozicijos rinkos kainos pokyčių ir taip apdrausti turimą portfelį nuo nuostolių kainoms pasikeitus nepalankia kryptimi.

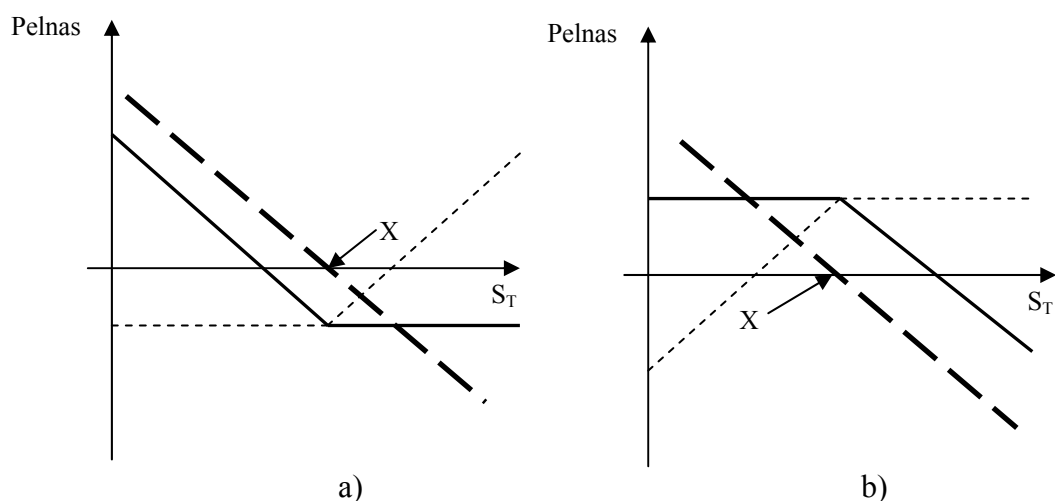
Padengto pirkimo pasirinkimo pardavimo atveju kiekvienai turimai akcijai pasirašomas pirkimo pasirinkimas. Jei pasirašoma mažiau pirkimo pasirinkimo sandorių negu turima akcijų, yra sakoma, kad akcijos padengtos dalinai. Gauta premija dalinai apsaugo nuo netikėto akcijos kainos smukimo. Ši strategija naudojama tada, kai investuotojas tikisi stabilios arba nedaug kylančios akcijų rinkos. Jei akcijos kaina pakyla iki sulygtos kainos, investuotojo pelnas lygus gautai premijai. Didžiausias pelnas lygus skirtumui tarp sulygtos ir akcijos rinkos kainos pridėdant gautą premiją. Jei investuotojas nori apsaugoti turimos akcijos vertę nuo smukimo, jis gali įsigyti akcijos pardavimo pasirinkimą. Tai jau minėtas apdrausto pardavimo pasirinkimo įsigijimas. Tokiu būdu investuotojas yra garantuotas, kad gaus sulygtą kainą, iš jos atėmus pasirinkimo sandorio premijos išlaidas. Jei akcijų rinkos kaina kyla, investuotojas turi teisę sandorio nevykdyti ir pasinaudoti palankiomis akcijų rinkos sąlygomis. Grafinė šių dviejų strategijų išraiška pateikta 1.13 a ir b paveiksluose, kur storesnė punktyrinė linija žymi rezultata, galimą gauti laikant akciją, plonesnė punktyrinė – atitinkamą pasirinkimo sandorį, o ištisinė – galutinį apsidraudimo rezultata. *X* raide pažymėta sulygta kaina. Analogiškas žymėjimas bus naudojamas ir toliau.

Kitos galimos apsidraudimo strategijos pozicijos yra: akcijos pardavimas ir pirkimo pasirinkimo įsigijimas, akcijos ir pardavimo pasirinkimo pardavimas. Šių strategijų pelnas (1.14 pav.) sandorių galiojimo pabaigoje yra veidrodinis strategijų, pavaizduotų 1.16 paveiksle, atspindys.



**1.13 pav.** Apsidraudimo strategijos pelno grafikai: a) akcijos įsigijimas ir laikymas bei pirkimo pasirinkimo pasirašymas; b) akcijos įsigijimas ir laikymas bei pardavimo pasirinkimo įsigijimas

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000



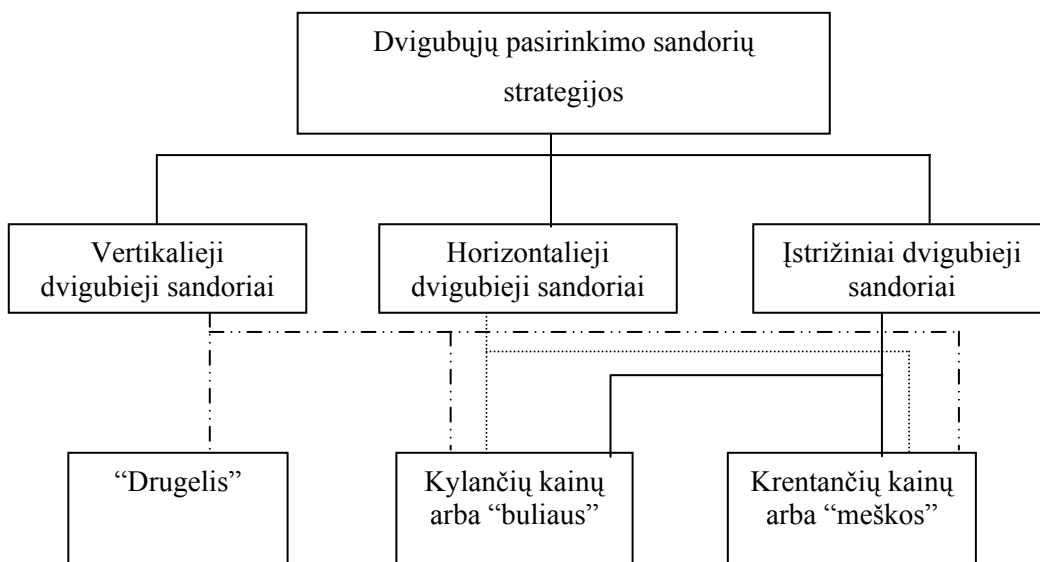
**1.14 pav.** Apsidraudimo strategijos pelno grafikai: a) akcijos pardavimas skolon ir pirkimo pasirinkimo įsigijimas; b) akcijos pardavimas skolon ir pardavimo pasirinkimo pardavimas

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000

Visos prieš tai aptartos strategijos laikomos bazinėmis, jų pagrindu kuriamos sudėtingos investavimo strategijos, padedančios gauti papildomų pajamų ar sumažinti nuostolių patyrimo riziką. Daugiausiai dėmesio finansinėje literatūroje (Hull J.C., 2000; Spremann K., Gantenbein P., 2000; Kancerevyčius G., 2003) skiriama dviguboms arba skirtumų strategijoms (*spreads*) bei pasirinkimo sandorių deriniams. Šios ir daugybė kitų sudėtingų pasirinkimo sandorių derinių priskiriamos trečiajai investavimo strategijų grupei, dar vadinamai kombinacijomis (Cohen G., 2005; Hull J., 2000; Fontanills G. A., 2005).

Dvigubosios strategijos atveju tuo pačiu metu perkamas ir parduodamas vienas ar keli to paties tipo pasirinkimo sandoriai (tik pirkimo arba tik pardavimo pasirinkimai) tam pačiam baziniam turtui. Finansinės literatūros autoriai Lietuvoje skirtingai verčia anglišką terminą „spread“. G. Kancerevyčius (2003) šias strategijas vadina skirtumų strategijomis, A. Juozapavičienė (2002), palieka anglišką terminą „spread“, A. V. Rutkauskas (1998) jas vadina dvigubomis. Disertacijos autorės nuomone, pastarasis pavadinimas tiksliausiai atspindi šių strategijų struktūrą, todėl bus toliau naudojamas disertacijoje.

R. A. Jarrow ir A. Rudd (1998) dvigubąsias strategijas skirsto į pinigų (dar vadinamas vertikaliomis arba kainos), laiko (taip pat vadinamas horizontaliomis arba kalendorinėmis) ir „drugelio“ (dar vadinamas sluoksniuotomis). J. C. Hull (2000) išskiria kylančių kainų, krentančių kainų „drugelio“, kalendorines ir įstrižines dvigubąsias strategijas. Analogiškai šiems dviems autoriams, dvigubąsias strategijas skirsto ir kiti nagrinėtos literatūros autoriai (Fontanills G. A., 2005; Rutkauskas A. V., 1998; Kancerevyčius G., 2003). Dvigubos pinigų strategijos atveju visi pasirinkimo sandoriai turi tą pačią galiojimo datą, bet skirtingas sulygtas kainas. Dviguba kalendorinė strategija yra priešinga pinigų strategijai, skiriasi sandorių datos, o sulygta kaina išlieka ta pati. „Drugelio“ strategiją sudaro keturi pasirinkimo sandoriai su trimis skirtingomis sulygtomis kainomis. Apibendrinta dvigubų strategijų klasifikacija pateikiama 1.15 paveiksle.



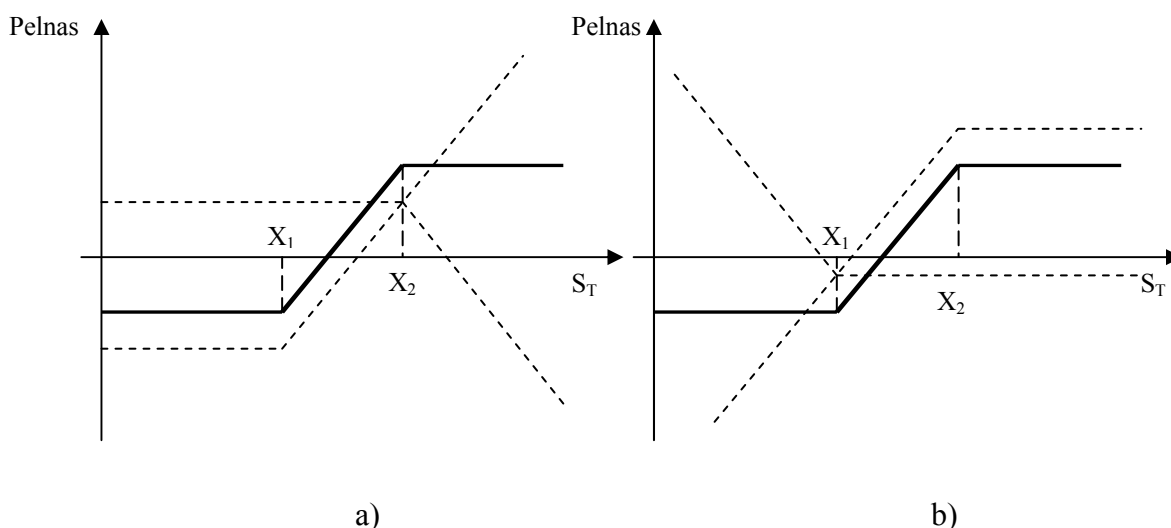
**1.15 pav.** Dvigubųjų pasirinkimo sandorių strategijų skirstymas

Šaltinis: sudaryta autorės

Norint gauti numatomus teorinius kiekvienos strategijos rezultatus, būtinos tam tikros sąlygos rinkoje. Priklausomai nuo tokių sąlygų dvigubosios pinigų strategijos skirstomos į kylančių kainų ir krentančių kainų, kadangi šių strategijų pagrindas yra lošimas skirtingomis sulygtomis kainomis.

G. A. Fontanills (2005) manymu, dvigubos vertikaliosios strategijos yra vienos iš pagrindinių strategijų, turinčių ribotą rizikos laipsnį, tačiau ir ribotą potencialų pelną.

Dviguba vertikali kylančių kainų strategija gali būti sudaroma tiek iš pirkimo pasirinkimo sandorių, tiek iš pardavimo pasirinkimo sandorių. Kylančių kainų pirkimo pasirinkimų strategija sudaroma įsigyjant pirkimo pasirinkimą su viena sulygta kaina ir parduodant pirkimo pasirinkimą su aukštesne nei pirmoji sulygta kaina (*bull call spread*) (1.16a pav.). Kadangi pirkimo pasirinkimo kaina mažėja, didėjant sulygtai kainai, parduoto pasirinkimo vertė visada yra mažesnė nei įsigyto (Hull J. C. 2000), todėl šiai strategijai reikalinga pradinė investuojama suma. Jei akcijos kaina pakyla virš parduoto pasirinkimo sulygtos kainos, investuotojas gauna maksimalų pelną. Galima pastebėti, kad iš vienos pusės, parduotas pirkimo pasirinkimo sandoris sumažina investuotojo išlaidas, patirtas įsigyjant pasirinkimo sandorį, tačiau kartu investuotojas atsisako ir akcijos kainos padidėjimo virš antru sandoriu sulygtos kainos. Grafinė aptartų strategijų išraiška pateikta 1.16 a paveiksle.



**1.16 pav.** Dviguba vertikali kylančių kainų strategija: a) naudojant pirkimo pasirinkimus, b) naudojant pardavimo pasirinkimus

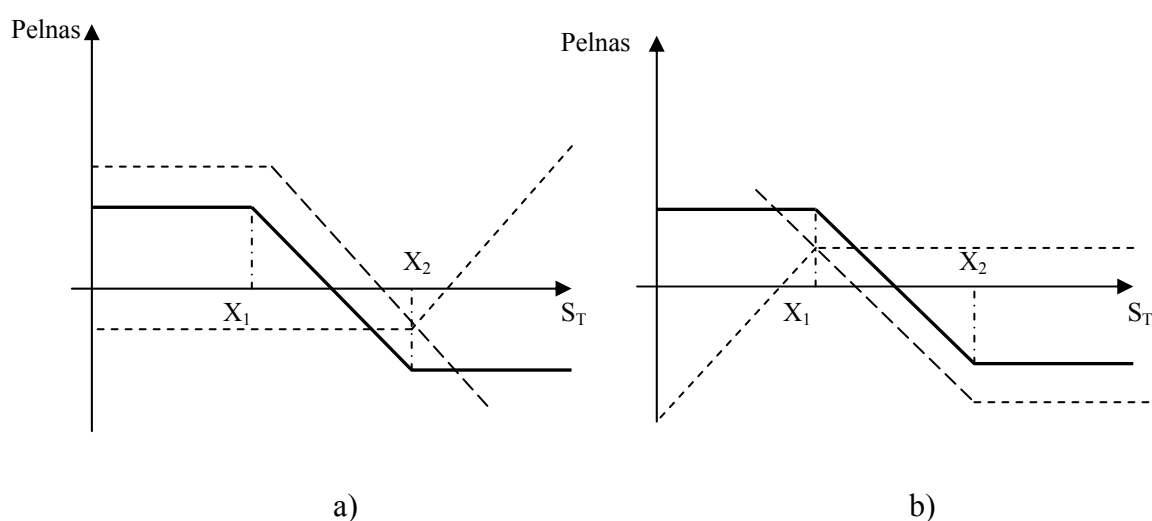
Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000

1.16 paveiksle pelnas iš atskirų pasirinkimo sandorių strategijų žymimas punktyrine linija, o bendras strategijos pelnas yra atskirų strategijų rezultatų suma ir žymima ištisine linija.  $X_1$  yra įsigyto pirkimo pasirinkimo sulygta kaina,  $X_2$  yra parduoto pirkimo pasirinkimo sulygta kaina,  $S_T$  – akcijos rinkos kaina. Analizuojant strategijos rezultatus, reikia atsižvelgti į už sandorį gautos ir sumokėtos premijų skirtumus.

Kylančių kainų pardavimo pasirinkimų strategija sudaroma įsigyjant pardavimo pasirinkimą su žema sulygta kaina ir parduodant pardavimo pasirinkimą su aukštesne sulygta kaina. Situacija ir

rezultatai analogiški strategijai su pirkimo pasirinkimais, ką galima matyti iš 1.16b paveikslo. Skirtumas tik tas, kad įsigytas pardavimo pasirinkimas yra pigesnis nei parduotas, skirtumas tarp gautos ir sumokėtos premijos jau yra laikomas investuotojo pelno dalimi.

Investuotojas, laukiantis akcijos kainų kritimo, sudaro dvigubą krentančių kainų strategiją. Ši strategija gali būti sudaroma naudojant tiek pirkimo, tiek pardavimo pasirinkimus. Sudarant šią strategiją įsigyjamas vienas pirkimo pasirinkimas su viena sulygta kaina ir parduodamas pirkimo pasirinkimas su kita sulygta kaina. Įsigyto pirkimo pasirinkimo sulygta kaina yra aukštesnė nei parduoto ( $X_1 < X_2$ ). Grafinė aptartų strategijų išraiška pateikta 1.17a paveiksle. Pelnas iš strategijos skaičiuojamas pridendant pradines grynujų pinigų įplaukas prie bendrųjų pajamų.

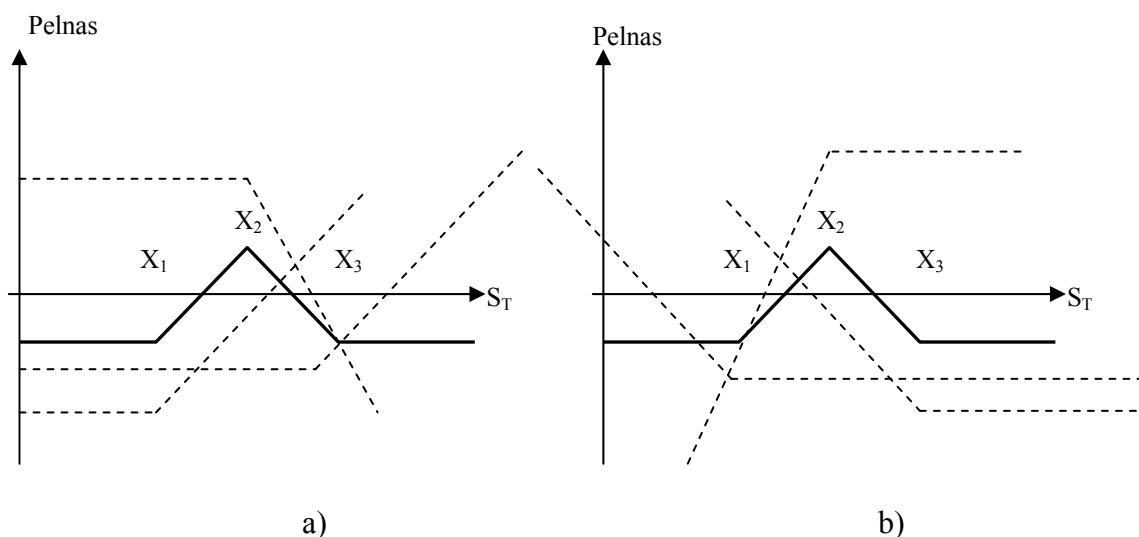


**1.17 pav.** Dviguba vertikali krentančių kainų strategija: a) naudojant pirkimo pasirinkimus, b) naudojant pardavimo pasirinkimus

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000; Vine S., 2005

Kaip ir kylančių kainų atveju, ši strategija apriboja tiek galimą potencialų pelną, tiek riziką. Pardavimo pasirinkimų atveju investuotojas perka pardavimo pasirinkimą su aukšta sulygta kaina ir parduoda pardavimo pasirinkimą su žemesne sulygta kaina (1.17b pav.). Šiai strategijai reikalingos pradinės investicijos. Už potencialaus pelno atsisakymą investuotojas gauna premiją už parduotą pasirinkimo sandorį.

„Drugelio“ strategija apima pasirinkimo sandorius su trejomis skirtingomis sulygtomis kainomis. Ji gali būti sudaryta įsigyjant pirkimo pasirinkimą su sąlyginai žema sulygta kaina  $X_1$ , įsigyjant pirkimo pasirinkimą su sąlyginai aukšta sulygta kaina  $X_3$  ir parduodant du pirkimo pasirinkimus su sulygta kaina  $X_2$ , kur  $X_1 < X_2 < X_3$ . Paprastai  $X_2$  yra artima einamajai akcijos kainai rinkoje (1.18a pav.).



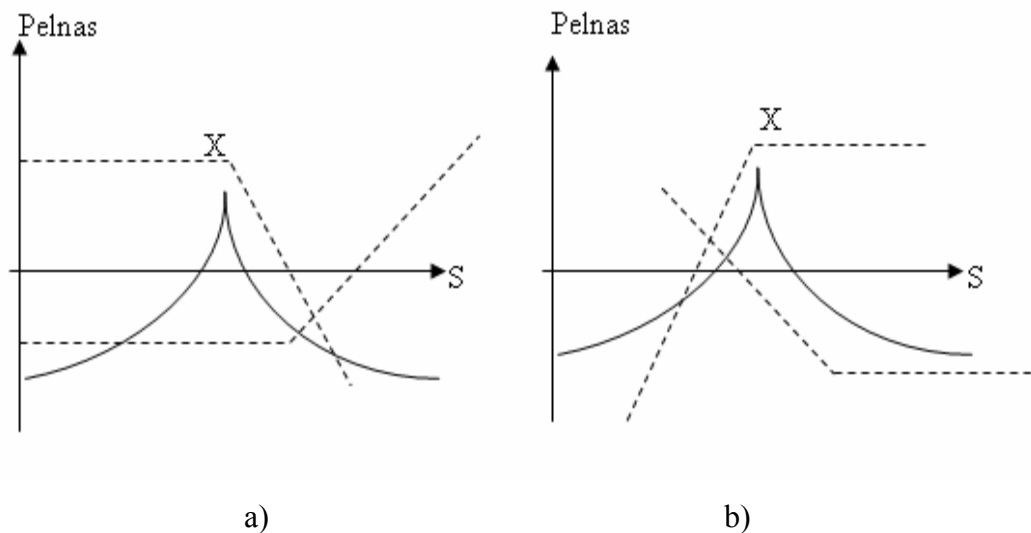
**1.18 pav.** Dviguba „drugelio“ strategija: a) naudojant pirkimo pasirinkimus; b) naudojant pardavimo pasirinkimus

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000

Pelnas iš „drugelio“ strategijos gaunamas tuo atveju, jei akcijos kaina išlieka artima sulygtai  $X_2$  kainai bei duoda nedidelį nuostolį, jei yra ryškių poslinkių į vieną ar į kitą pusę. Taigi ši strategija tinkama tuo atveju, kai investuotojas nesitiki didelių akcijos kainos svyravimų. Strategijai sudaryti reikia nedidelių pradinių investicijų.

„Drugelio“ strategija gali būti sudaryta ir panaudojant pardavimo pasirinkimus. Investuotojas įsigyja pardavimo pasirinkimą su žema sulygta kaina, įsigyja pardavimo pasirinkimą su aukšta sulygta kaina ir parduoda du pardavimo pasirinkimus su vidutine sulygta kaina (1.18b pav.). Jei visi pasirinkimo sandoriai yra europietiški, tiek pirkimo, tiek pardavimo pasirinkimų panaudojimas duos tą patį rezultatą.

Kaip jau buvo minėta anksčiau, dvigubos horizontalios arba kalendorinė strategijos atveju pasirinkimo sandoriai turi tą pačią sulygtą kainą, bet skirtingus galiojimo terminus. Kalendorinė strategija gali būti sudaryta parduodant pirkimo pasirinkimą su tam tikra sulygta kaina ir įsigyjant ilgesnio galiojimo pirkimo pasirinkimą su ta pačia sulygta kaina. Kuo ilgesnis sandorio galiojimas, tuo jis brangesnis. Kalendorinei strategijai reikalingos pradinės investicijos. 1.19 paveiksle parodytas pelnas iš kalendorinės strategijos tuo metu, kai baigiasi trumpesniojo pasirinkimo sandorio galiojimo laikas (yra daroma prielaida, kad tuo metu parduodamas ilgo galiojimo pasirinkimas). Pelno linija yra panaši į drugelio strategijos pelno liniją.



**1.19 pav.** Dviguba kalendorinė strategija: a) su pirkimo pasirinkimais; b) su pardavimo pasirinkimais

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000

Investuotojas gauna pelną, jei akcijos kaina trumpesniojo galiojimo pasirinkimo sandorio pabaigoje yra artima šiuo sandoriu suliygtai kainai. Nuostoliai patiriami tada, kai akcijos kaina žymiai skiriasi nuo suliygtos kainos.

Pelno iš šios strategijos supratimui pirmiausia reikėtų panagrinėti, kas nutinka, jei akcijos kaina trumpalaikio pasirinkimo sandorio galiojimo pabaigoje yra labai žema. Trumpalaikis pasirinkimas yra bevertis, o ilgalaikio pasirinkimo vertė artima nuliui. Investuotojas patiria nuostolį, kuris yra tik šiek tiek mažesnis nei pradiniai strategijos sudarymo kaštai. Jei akcijos kaina yra labai aukšta, trumpalaikis pasirinkimo sandoris investuotojui kainuoja  $S_T - X$ , o ilgalaikis yra vertas šiek tiek daugiau nei  $S_T - X$ , kur  $X$  yra pasirinkimo sandoriu suliygta kaina. Vėlgi, investuotojas patiria šiek tiek mažesnę nei pradiniai sandorio kaštai, nuostolį. Jei  $S_T$  artima  $X$ , trumpalaikis pasirinkimo sandoris investuotojui kainuoja arba labai nedaug arba visai nieko. Tačiau ilgalaikis pasirinkimas vis dar yra gana vertingas. Šiuo atveju gaunamas nemažas pelnas.

Neutralios kalendorinės strategijos atveju pasirenkama einamajai akcijos kainai artima suliygta kaina. Kylančių kainų atveju suliygta kaina didesnė, krentančių kainų – žemesnė nei akcijos kaina rinkoje.

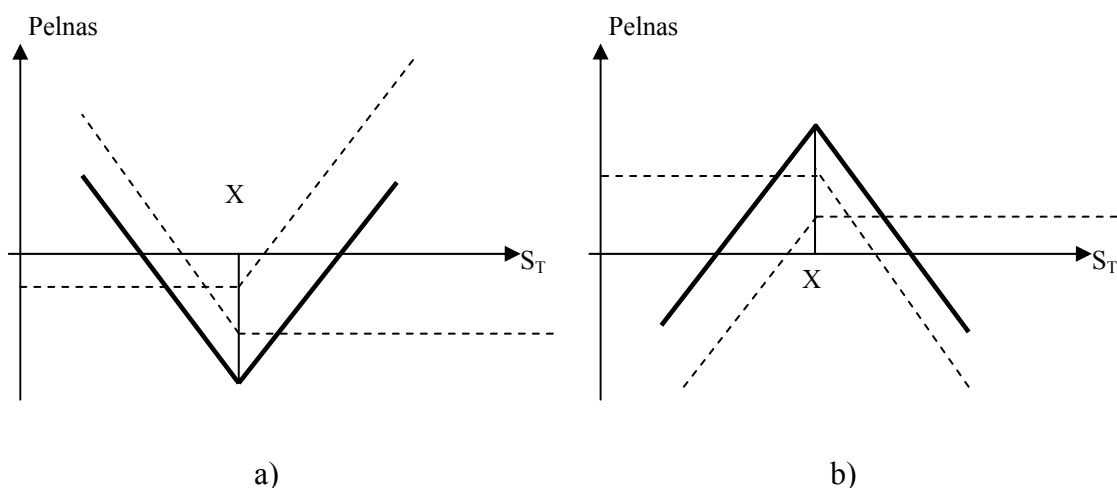
Kalendorinė strategija gali būti sudaroma tiek su pirkimo, tiek su pardavimo sandoriais. Antru atveju investuotojas įsigyja ilgalaikį pardavimo pasirinkimą ir parduoda trumpalaikį. Pelnas panašus kaip ir strategijos su pirkimo pasirinkimo sandoriais.

Tiek dviguba vertikali, tiek dviguba horizontali strategijos gali būti sudarytos įsigyjant ir parduodant tik tos pačios rūšies pasirinkimus. Vertikalios strategijos atveju jie turi skirtingas suliygtas kainas, horizontalios – skirtingas galiojimo datas. Įstrižinės strategijos atveju skiriasi tiek

galiojimo terminai, tiek sulygotos kainos. Jų yra keletas rūšių. Šių strategijų pelno linijos yra atitinkamų kylančių ar krentančių kainų dvigubųjų strategijų variacijos.

Be dvigubųjų strategijų, trečiąją pasirinkimo sandorių investavimo strategijų grupę sudaro taip vadinamieji pasirinkimo sandorių deriniai. Derinys yra pasirinkimo sandorių strategija, kuriai sudaryti naudojami ir pirkimo, ir pardavimo pasirinkimai. Tokios strategijos yra dvišalės (*straddles*), trišalės (*strips, straps*) ir vertikalios kombinacijos (*strangle*).

Dvišalė strategija apima pirkimo pasirinkimo išigijimą ir pardavimo pasirinkimo išigijimą su ta pačia sulygta kaina ir galiojimo terminais. Jei pasirinkimo sandorių galiojimo pabaigoje akcijos kaina artima sulygtai kainai, strategijos rezultatas – nuostolis. Tačiau esant žyriems nukrypimams nuo sulygotos kainos, gaunamas nemažas pelnas (1.20 pav.).



**1.20 pav.** Dvišalė strategija: a) apatinė; b) viršutinė

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000

Dvišalė strategija tinka tuo atveju, kai investuotojas tikisi didelių akcijos kainos pokyčių, bet nežino į kurią pusę akcijos kaina judės. Jei bendros rinkos tendencijos rodo apie greitą akcijų kainų šuolį, šios tendencijos atsispindės ir pasirinkimo sandorių kainose. Investuotojas turėtų pastebėti, kad pasirinkimo sandoriai tokioms akcijoms yra gerokai brangesni, nei akcijoms, iš kurių pokyčių nesitikima. Kad dvišalė strategija būtų efektyvi, investuotojas turi tikėtis tikrai didelių akcijos kainų pokyčių.

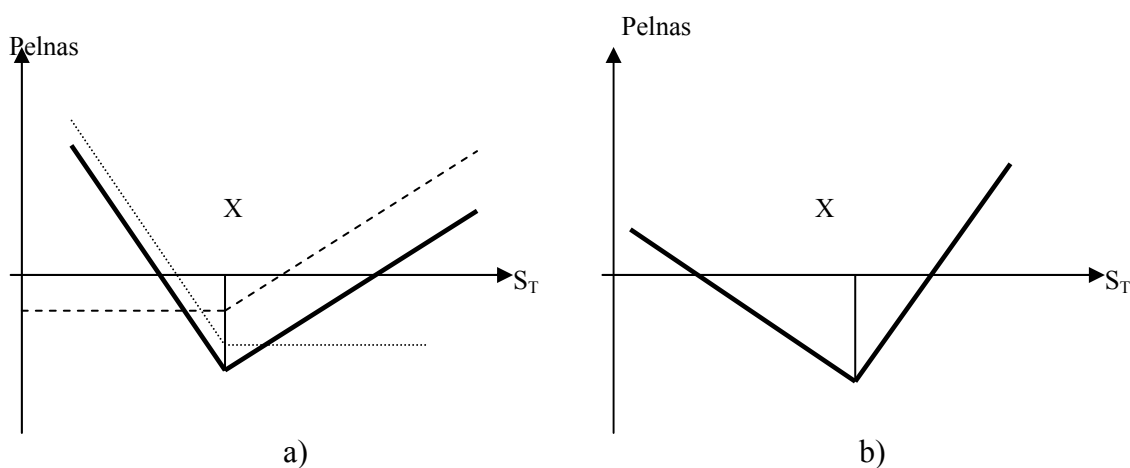
Dvišalė strategija, sudaroma išsigyjant pasirinkimo sandorius, dar vadinama apatine dvišale strategija (1.20a pav.). Viršutinė dvišalė strategija yra atvirkštinė strategija, kai parduodamas pirkimo pasirinkimas ir pardavimo pasirinkimas su tomis pačiomis sulygtomis kainomis ir galiojimo datomis. Tai gana rizikinga strategija. Jei sandorių galiojimo pabaigoje akcijos kaina



artima sulygtai kainai, gaunamas pakankamai aukštas pelnas, tačiau nuostoliai, gaunami didelių akcijos kainų pokyčių atveju, yra neriboti (1.20b pav.).

Trišales strategijas sąlyginai galima pavadinti dešiniomis (*strip*) ir kairiosiomis (*strap*), remiantis tuo, į kurią pusę strategija yra pakrypusi ją vaizduojant grafiškai. Dešinioji strategija susideda iš vieno pirkimo ir dviejų pardavimo pasirinkimų su tomis pačiomis sulygtomis kainomis ir galiojimo datomis išsigijimo (1.21a pav.). Kairiosios strategijos atveju išsigyjamas vienas pardavimo ir du pirkimo pasirinkimo sandoriai (1.21 b pav.), turintys tokias pat sąlygas, kaip ir dešiniuosios strategijos atveju.

Sudarydamas dešiniąją strategiją investuotojas tikisi didelių akcijos kainos pokyčių ir daugiau laukia kainų kritimo nei kilimo, sudarydamas kairiąją atvirkščiai – daugiau tikisi kilimo nei kritimo.

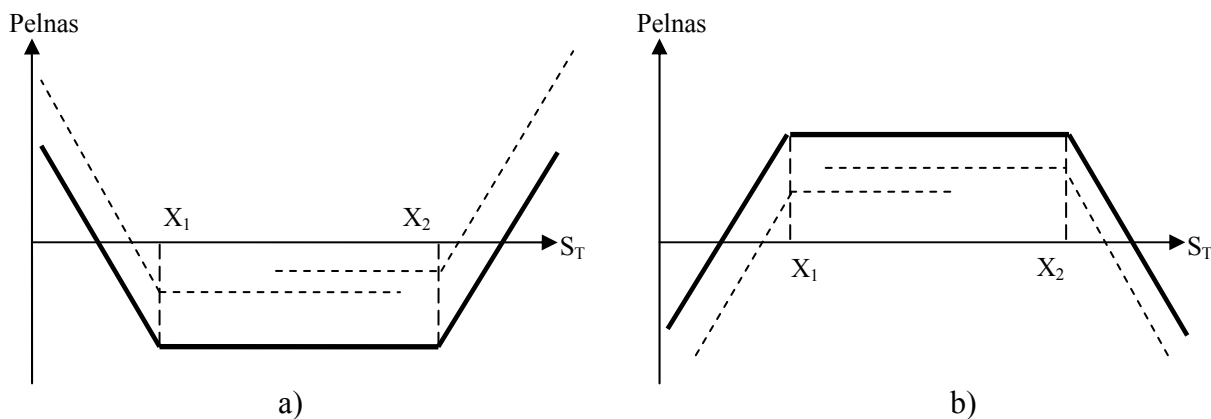


**1.21 pav.** Trišalės pasirinkimo strategijos: trišalė dešinioji; b) trišalė kairioji

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000

Vertikalios kombinacijos atveju (1.22 pav.) investuotojas perka arba parduoda pardavimo ir pirkimo pasirinkimus su tais pačiais galiojimo terminais, bet skirtingomis sulygtomis kainomis. Jei pasirinkimo sandoriai perkami, strategija vadinama apatine vertikalia kombinacija, jei parduodami – viršutine. Pirkimo pasirinkimu sulygtą kainą  $X_2$  yra aukštesnė nei pardavimo pasirinkimu sulygtą kainą  $X_1$ .

Vertikalios kombinacijos struktūra panaši į dvišalės strategijos sudėtį. Sudaręs apatinę vertikalią kombinaciją, investuotojas tikisi didelių akcijos kainos pokyčių, tačiau nežino, į kurią pusę keisis kainos. Greičiau pelnas gaunamas dvišalės strategijos atveju, tačiau nuostolių galimybė mažesnė, sudarius apatinę vertikalią strategiją. Pelno galimybės neribotos, tuo tarpu žemiausi galimi nuostoliai yra lygūs sumokėtų premijų dydžiui.



**1.22 pav.** Vertikali kombinacija: a) apatinė; b) viršutinė

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Spremann K., Gantenbein P. 2000

Pelno iš šios strategijos galimybės priklauso nuo to, kaip arti yra sulygtos kainos  $X_1$  ir  $X_2$ . Kuo jos toliau viena nuo kitos, tuo mažesnė nuostolių patyrimo rizika, o akcijų kainos turi daugiau svyruoti, norint gauti pelną. Viršutinė vertikali kombinacija tinka investuotojui, nesitikinčiam didelių akcijos kainos pokyčių. Investuotojas mano, kad akcijos kaina pasirinkimų galiojimo pabaigoje bus tarp sandoriais sulygtų kainų. Tokiu atveju sudarytais pasirinkimo sandoriais nepasinaudojama, o investuotojui lieka už juos gauta premija. Tačiau tai pakankamai rizikinga strategija, nes galima strategijos rizika patirti nuostolius yra didelė (1.22 pav.).

Skyriuje atlikta detali investavimo strategijų analizė buvo būtina norint suprasti jų pritaikomumo galimybes bei tikslingumą. Įvairių autorių darbų, skirtų pasirinkimo sandorių investavimo strategijų sudarymo aplinkybių, įvairovės, jų taikymo problemoms ir rezultatams nagrinėti, analizė sudaro prielaidas išvadai, kad šių strategijų skaičius bei pritaikymo galimybės yra tik laiko, investuotojų patirties ir fantazijos klausimas. Tokia didelė šių strategijų įvairovė patvirtino išskirtines jų savybes bei tinkamumą investuotojams, turintiems skirtingą požiūrį į riziką. Pirkimo ir pardavimo pasirinkimai gali būti įsigijami siekiant apdrausti turimą poziciją bazinio turto atžvilgiu arba siekiant spekuliacinių tikslų. Pardavimo pasirinkimai taip pat yra tinkama priemonė apsaugojimui nuo rinkos smukimo. Nepadengto pasirinkimo sandorio pirkimas yra mažiau rizikinga strategija nei pardavimas ir tinka nemėgstantiems rizikuoti investuotojams. Konkretus investicinis sprendimas bei investavimo strategijos pasirinkimas priklausys nuo investuotojo polinkio rizikuoti ir nuo jo lūkesčių dėl rinkos pokyčių, t.y. ar rinkoje tikimasi bazinio turto kainų kritimo ar kilimo.

## 2. INVESTAVIMO PORTFELIO SUDARYMO IR VALDYMO TEORIJŲ ANALIZĖ IR PROBLEMATIKA

### 2.1. Portfelinių investicijų mokslo raida ir plėtotės prielaidos

Ši disertacinio darbo dalis skirta portfelio formavimo teorijų raidos analizei, be kurios būtų sunku spręsti investavimo strategijų portfelio formavimo problemas. Dėl ganėtinai sunkios darbo problemos, analizei pasitelkiami tiek užsienio, tiek Lietuvos autorių moksliniai darbai, siekiant rasti efektyviausią būdą pasirinktos struktūros portfelio formavimo problemos sprendimui.

Šiuolaikinės investavimo teorijos atsiradimo prielaidomis galima laikyti XX a. 2–3 dešimtmetyje gautus ir paskelbtus fundamentalius mokslinius rezultatus, pagreitinčius šiuolaikinės teorijos atsiradimą bei paskatinusius jos plėtotę. Šis investicijų mokslo plėtros etapas pasižymėjo I. Fisher (1930) palūkanų normos analizės rezultatais bei J. B. Williams (1938) suformuluotais teoriniais investavimo vertės pagrindais (Markowitz H. M., 1999). A. V. Rutkauskas (2000) pabrėžia T. H. Knight darbą „Risk, uncertainty and profit“ (1921), kuriame buvo suformuotas būtinumas atsižvelgti į procesų nevienareikšmiškumą, kartu plėtojant ir naudingumo teorijos pagrindus. Reikėtų paminėti keletą trūkumų, būdingų to meto investavimo kriterijų, nuostatų suvokimui. Pirmasis trūkumas tas, kad buvo atliekama tik pavienių investavimo priemonių analizė, antrasis – pagrindine investicijos charakteristika buvo laikomas pelningumas ir visiškai neatsižvelgiama į tokį veiksni kaip rizika. Šiuolaikinė investavimo teorija kiekvieną investiciją pradėjo seikėti dviem parametrais – jos pelningumu ir rizika bei kiekvienos investicijos galimybes nagrinėti jų sąveikoje – portfelyje. Naudojant matematinės tikimybių teorijos metodus, palaipsniui buvo pradėta vertinti tokia svarbi vertybinių popierių charakteristika kaip rizika. Tai sąlygojo būtinybę pažinti atskirų investicijų tarpusavio ryšius, juos valdyti bei sudarė prielaidas šiuolaikinės investavimo teorijos atsiradimui. Šios teorijos pradininku laikomas Harry Markowitz, 1952 metais parašęs straipsnį „Portfolio selection“. Šiame darbe buvo pateiktas akcijų portfelio sudarymo ir optimizavimo modelis. H. Markowitz investicijos grąžą bei riziką išreiškė per vidurkio ir dispersijos sąvokas, taip pritaikydamas matematinės statistikos metodus portfelio formavimui. Jame buvo detalai išanalizuotas ir pasiūlytas diversifikacijos principas, kurio pagalba galima sumažinti akcijų pajamingumo standartinį nuokrypį. Tuo H. Markowitz darbai šioje srityje nesibaigė, jis ir toliau kūrė pagrindinius akcijų portfelio sudarymo principus, įvertinančius akcijų pajamingumą ir riziką bei suformulavo taip vadinamą H. Markowitz teoriją (Rasimavičius G., 2000). Pasklidus H. Markowitz idėjoms, pradėjo sparčiai plėtotis sekantys šiuolaikinės investavimo teorijos ir portfelio formavimo teorijos etapai.

1958 m. analogiškus tyrimus vykdė ir mokslininkas J. Tobin (1958). Esminis skirtumas tarp H. Markowitz ir J. Tobin teorijų yra tas, kad Markowitz modelis labiau grindžiamas

mikroekonominė analizė, akcentuojant investuotojo optimalaus portfelio pasirinkimą, pagrįstą tik rizikingų vertybinių popierių įtraukimu į portfelį. J. Tobin savo modeliuose į vertybinių popierių portfelį pasiūlė įtraukti ir nerizikingus, pavyzdžiui, vyriausybės vertybinius popierius. Šį jo požiūrį galima laikyti makroekonominiu, kadangi pagrindinis jo tyrinėjimų objektas buvo kapitalo pasiskirstymas ekonomikoje – tiek grynųjų pinigų, tiek vertybinių popierių forma. Pagrindinis J. Tobin darbų akcentas yra veiksmų, lemiančių vienų ar kitų vertybinių popierių įtraukimą į portfelį, analizė. Taip pat J. Tobin išanalizavo ir nustatė įvairius veiksmus, turinčius įtakos vertybinių popierių pajamingumui ir rizikai (Rasimavičius G., 2000).

1963 metais H. Markowitz mokinys W. F. Sharpe pateikė supaprastintą vienafaktorinį arba rinkos modelį (Sharpe W. F., 1963). Modelis paplito dėl savo paprastumo ir dėl tokių vertybinių popierių charakteristikų, kaip alfa ir beta koeficientai, kurie iki šių dienų yra vieni labiausiai pasaulyje naudojamų vertybinių popierių charakteristikų. Tobulėjant skaičiavimo technikai ir matematinei statistikai, apibendrinęs savo teiginius, W. Sharpe sukūrė modelį, žinomą kaip CAPM (*Capital asset pricing model* – Pagrindinio kapitalo įkainojimo modelis) (Sharpe W. F., 1964), pagal kurį vertybinių popierių pajamingumas yra proporcingas  $\beta$  koeficientui. Šiame modelyje mokslininkas išskyrė sisteminę ir nesisteminę rizikas, kurias galima sumažinti diversifikacijos būdu. Kartu su W. F. Sharpe, savo darbuose šias idėjas plėtojo ir tokie mokslininkai kaip J. Lintner (1965) ir J. Mossin (1966), kurie teigė, kad vertybinių popierių pajamingumas ir rizika yra tiesiog proporcingi, t. y. didesnes pajamas visada lydi didesnis rizikos laipsnis (Rasimavičius G., 2000).

Nepaisant CAPM modelio privalumų, šis modelis susilaukė ir nemažai kritikos. Vienas aktyviausių kritikų buvo R. Roll (1977), kuris teigė, kad šis modelis netinkamas dėl sunkaus empirinio įrodymo, be to, praktikoje retai pasitvirtina. Savo ruožtu, S. A. Ross (1976) pasiūlė taip vadinamąjį arbitražo vertinimo modelį, kuris remiasi prielaida, kad santykis tarp pelno ir rizikos turi būti toks, kad neleistų gauti pastovios naudos vien iš arbitražo sandorių. Pagrindinė hipotezė, kuria remiasi arbitražo modelis, yra efektyvios rinkos egzistavimas. Nepaisant kritikos, iki šių dienų CAPM ir rinkos modelis lieka vienu iš žinomiausių ir naudojamų visame pasaulyje modelių (Miller M. H., 1999).

1973 metais M. Scholes ir F. Black pasiūlė modelį, pagrįstą pasirinkimo sandoriais. Šis modelis rėmėsi nerizikingų sandorių sudarymu, t. y. akcijų ir jų pasirinkimo sandorių įsigijimu. Jei pagal Black – Scholes modelį apskaičiuoto pasirinkimo sandorio kaina yra žemesnė nei esanti rinkoje, tai akcijas reikia pirkti ir atvirkščiai, jei apskaičiavus pagal modelį, pasirinkimo sandorio kaina yra aukštesnė nei rinkoje – akcijas reikia parduoti (Rasimavičius G., 2000). Tačiau šis modelis turi keletą taikymo sąlygų, apribojančių pradinio modelio naudojimą. Čia daroma prielaida, kad modelis tinka tik europietiškam pasirinkimo sandoriui, sudarytam akcijai, nemokančiai dividendų. Šis modelis buvo pirmasis, kai portfelio pelningumo galimybes pradėtos nagrinėti kaip

jo aktyvų pelno galimybių skirstinių funkcija. Tolesnio pasirinkimo sandorių nagrinėjimo tikslingumą savo publikacijoje, nagrinėjančioje finansų mokslo raidą ir perspektyvas, pabrėžia ir vokiečių mokslininkas M. H. Miller (1999).

Plėtojantis finansų mokslui, didėjant neapibrėžtumui rinkose, sudėtingėjant investavimo priemonėms atsiranda naujų, pažangesnių portfelio formavimo ir valdymo idėjų, teorijų bei modelių, bandoma išspręsti senųjų modelių adekvatumo realybei problemas, kadangi nagrinėjant kiekvieną iš jų, susiduriama su pritaikymo ar patikimumo problemomis. Jeigu daugelis finansų teorijos teiginių būtų traktuojami vienareikšmiškai, tai nemaža dalis praktinių atvejų gali ir nepakliūti į šių teorijų galiojimo sritis. Šio prieštaravimo priežasčių reikia ieškoti vis dar galiojančiose vienareikšmiškumo prielaidose net ir ten, kur procesai aprašomi tikimybių teorijos pagalba. Todėl klasikinių modelių tobulinimas ir naujų modelių paieška yra neišvengiami ir būtini procesai.

## **2.2. Esminiai optimalios portfelio teorijos principai**

Atlikus investavimo teorijų raidos (Markowitz H. M., 1999; Lintner J., 1965; Miller M. H., 1999; Mossin J., 1966; Ross S. A., 1976; Sharpe W., F., 1964; Bodie Z., Kane A., Marcus A., J., 1999; Dobbins R., Witt S., Fielding J., 1994; Haugen R. A., 2001; Jones C. K., 1992; Rasimavičius G., 2000) analizę, galima daryti išvadą, kad optimalaus portfelio teorija yra viena svarbiausių teorijų investicijų valdyme. H. M. Markowitz požiūris remiasi prielaida, kad investuotojas dabartiniu laiko momentu turi tam tikrą pinigų sumą, investuojamą konkrečiam laikotarpiui, kurio pabaigoje investuotojas parduoda VP ir gautą pelną panaudoja vartojimui arba reinvestuoja. Tokiu būdu H. M. Markowitz požiūris gali būti traktuojamas kaip diskretus požiūris, kur periodo pradžia žymima  $t=0$ , o pabaiga  $t=1$ . Investuotojas, pasirinkdamas portfelį, siekia maksimizuoti pelną, tuo pačiu iki tam tikro lygio minimizuojant riziką. Tai du vienas kitam prieštaraujantys tikslai, kurie turi būti subalansuoti sprendimo priėmimo momentu. Šio prieštaravimo pasekmė – diversifikacijos būtinybė, kai yra perkamas ne vienas VP, o jų rinkinys (Markowitz H. M., 1952).

Pagal optimalaus portfelio teoriją, skirtingi investuotojai turės skirtingą naudą iš investicijų dėl skirtingos gražos normos ir skirtingo požiūrio į riziką. Teorijos tikslas – pasirinktam laikui nustatyti efektyviausią VP grupę, kuri duos didžiausią laukiamą naudą esamam rizikos laipsniui ir mažiausią rizikos lygį nustatytam laukiamam pajamingumui. Toks portfelis vadinamas efektyviu (Lumby S., 1995; Касимов Ю. Ф., 1998).

Investuotojas priima sprendimus nežinodamas, kuris iš alternatyvių investicinių portfelių bus pajamingiausias, kadangi pajamingumo lygį, susijusį su bet kuriuo iš alternatyvių portfelių, reikia laikyti atsitiktiniu kintamuoju. Tokie kintamieji turi pagrindines aprašomasias charakteristikas, tokias kaip laukiama arba vidutinė reikšmė bei standartinis nuokrypis (Rasimavičius G., 2000;

Dobbins R., Witt S., Fielding J., 1994). Remiantis Markowitz teorija, investuotojas, pasirinkdamas portfelį, turi remtis tik jo laukiamu pajamingumu, išreikštu vidutine reikšme ir rizikingumu, išreikštu standartiniu nuokrypiu ir pasirinkti geriausią šių parametru sąranką.

Ekonomikoje dažnai pasitaiko situacijos, kuomet investuotojas turi pasirinkti vieną iš galimų alternatyvų. Egzistuoja teorija, kuri pasirinkimo procesą išreiškia per naudingumo funkciją. Ši funkcija kiekvienam pasirinkimo variantui priskiria tam tikrą reikšmę. Kuo ji didesnė, tuo didesnį naudingumą turi nagrinėjamas pasirinkimo variantas. Naudingumo funkcija parodo subjekto skiriamą pirmenybę gaunami investicinei gražai, esant tam tikram rizikos laipsniui. Labiausiai tinkamo investicinio portfelio parinkimui gali būti panaudotos taip vadinamos abejingumo kreivės, kurios atspindi investuotojo požiūrį į riziką ir pelningumą. Abejingumo kreivių teorija remiasi dviem prielaidomis (Haugen R. A., 2001):

1) manoma, kad investuotojas, kuris renkasi vieną iš dviejų panašių portfelių, kurių skiriasi tik laukiamas pajamingumas, pasirinks portfelį su didesniu laukiamu pajamingumu;

2) investuotojas vengia rizikos ir renkasi portfelį su mažesniu standartiniu nuokrypiu. Jei du portfeliai turi vienodą laukiamo pajamingumo lygį, bet skirtingą standartinį nuokrypį, investuotojas pasirinks mažiau rizikingą portfelį.

Visi portfeliai, esantys vienoje abejingumo kreivėje, yra investuotojui lygiaverčiai. Abejingumo kreivės negali susikirsti, nes tokiu atveju visi vienoje ir kitoje kreivėse esantys investiciniai portfeliai būtų vienodi, o taip būti negali, nes kreivės vis dėlto yra visiškai skirtingos ir atspindi skirtingus investuotojo poreikius (Haugen R. A., 2001; Rasimavičius G., 2000). Kita svarbi abejingumo kreivių savybė yra ta, kad investuotojas patrauklesniu laikys kiekvieną investicinį portfelį, kurio abejingumo kreivė yra aukščiau ir kairiau, lyginant su kitomis abejingumo kreivėmis.

Kiekvienas investuotojas susiduria su investicinio portfelio pasirinkimo problema, kurios sprendimas remiasi portfelio pajamingumo ir rizikos įvertinimu. Kadangi portfelį sudaro įvairūs VP, logiška, kad jo laukiamas pajamingumas ir rizikingumas priklausys nuo kiekvieno portfelį sudarančio VP laukiamo pajamingumo ir standartiniu nuokrypiu išreikšto rizikingumo. Taip pat labai svarbu, kokia kapitalo dalis buvo investuota į konkretų vertybinį popierių.

Laukiamo VP portfelio pajamingumo apskaičiavimas remiasi portfelio gražos, kaip į jį įeinančių VP laukiamų pajamingumų, svertinio vidurkio (*weighted average*) apskaičiavimu. Santykiniai portfelį sudarančių VP rinkos kursai naudojami kaip svertai. Bendrai VP portfelio laukiamas pajamingumas  $E(R_p)$  apskaičiuojamas taip (Касимов Ю. Ф., 1998):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i E(R_i), \quad (2.1)$$

čia  $x_i$  – pradinės portfelio vertės dalis, investuota į  $i$ -tąjį VP,

$E(R_i)$  – laukiamas  $i$ -ojo VP pajamingumas,

$N$  – VP kiekis investiciniame portfelyje.

Tiek atskiros investicijos, tiek viso portfelio rizika matuojama dispersijos arba standartinio nuokrypio pagalba. Standartinis nuokrypis yra galimas faktinio pajamingumo nukrypimas nuo laukiamo. Portfelio standartinio nuokrypio formulė yra tokia (Касимов Ю. Ф., 1998):

$$\sigma_p = \left[ \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \right]^{1/2}, \quad (2.2)$$

čia  $x_i, x_j$  –  $i$ -tąjį ir  $j$ -tąjį VP investuota pradinė portfelio dalies vertė,  
 $\sigma_{ij}$  – kovariacija tarp vertybinių popierių  $i$  ir  $j$ .

Kovariacija parodo, kaip vienas nuo kito priklauso kintami atsitiktiniai dydžiai. Dviejų atsitiktinių kintamų dydžių kovariacija yra lygi koreliacijai, padaugintai iš jų standartinių nuokrypių sandaugos (Rasimavičius G., 2000; Čekanavičius V., Murauskas G., 2001). Koreliacija yra artimas kovariacijai dydis. Koreliacijos koeficientas negali viršyti 1 (tiesioginė koreliacija) ir negali būti žemesnis nei  $-1$  (atvirkštinė koreliacija). Jei koreliacija nulinė, reiškia, kad nėra ryšio tarp dviejų kintamųjų.

Apskaičiavus kovariacijos ir koreliacijos reikšmes, gauti duomenys yra užrašomi matriciniu pavidalu, t.y. sudaroma kovariacinė matrica (Касимов Ю. Ф., 1998):

$$C=(c_{ij}), \quad c_{ij}=\text{cov}(R_i, R_j) \quad (2.3)$$

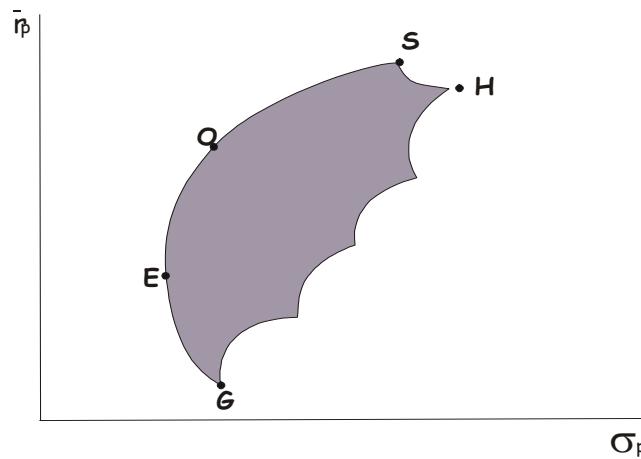
arba koreliacinė matrica:

$$\rho=(\rho_{ij}), \quad \rho_{ij}=\text{cor}(R_i, R_j). \quad (2.4)$$

Pagal optimalaus portfelio teoriją, investuotojas, nusprendęs investuoti į vertybinių popierių portfelį, turi įvertinti alternatyvius investicinius portfelius pagal jų pajamingumą ir riziką. Tačiau egzistuoja begalinis skaičius galimų investicinio portfelio variantų, kurių visų įvertinimas neįmanomas. Šios problemos sprendimui reikia parinkti optimalią investuotojui VP kombinaciją, pasinaudojant efektyviosios linijos ideologija. 2.1 paveiksle pateiktas galimos ir efektyviosios portfelių aibės išsidėstymas.

Investuotojui yra svarbu įvertinti tuos portfelius, kurie pakliūva į efektyviają aibę (*efficient set*). Investuotojas pasirinks sau optimalų portfelį iš aibės portfelių, kurių kiekvienas:

- 1) užtikrina maksimalų laukiamą pajamingumą, esant tam tikram rizikos lygiui,
- 2) užtikrina minimalią riziką, esant tam tikrai pajamingumo reikšmei.



**2.1 pav.** Galima ir efektyvi portfelių aibės

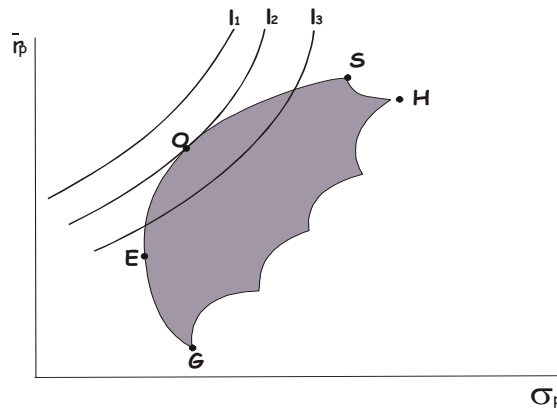
Šaltinis: Haugen R. A., 2001; Dobbins R., Witt S., Fielding J., 1996

Bendru atveju kreivė GS (žr. 2.1 pav.) vadinama efektyvia riba arba aibe. Tai reiškia, kad visi portfeliai, išsidėstę šioje kreivėje, yra efektyvūs, t.y. jie yra geresni už visus kitus aibės portfelius. Kreivėje GS visada gali būti surastas portfelis, turintis didesnę grąžą tam pačiam rizikos lygiui arba mažesnę riziką tam pačiam pajamingumo lygiui negu bet kuris kitas galimas portfelis, nesantis šioje kreivėje.

Remiantis efektyvios aibės teoremos reikalavimais, kreivę GS galima susiaurinti iki ES. 2.1 paveiksle matyti, kad nėra mažiau rizikingo portfelio nei portfelis E, taip pat nėra rizikingesnio portfelio nei portfelis H. Taigi, portfelių aibe, užtikrinančia maksimalią laukiamą grąžą, esant kintančiam rizikos lygiui, yra galimos aibės viršutinės ribos dalis, esanti tarp taškų E ir H. Vertinant antrą sąlygą, galima pastebėti, kad nėra portfelio, užtikrinančio didesnę laukiamą pajamingumą negu portfelis S, taip pat neegzistuoja toks portfelis, kuris užtikrintų mažesnę laukiamą pajamingumą, negu portfelis G. Tokiu būdu portfelių, užtikrinančių minimalią riziką, esant besikeičiančiam laukiamo pajamingumo lygiui, aibe yra galimos aibės kairiosios ribos dalis, esanti tarp taškų G ir S. Atsižvelgiant į tai, kad efektyvi portfelių aibė turi atitikti abi sąlygas, tai būtų kreivės dalis, apribota taškais E ir S. Visi kiti galimi portfeliai bus neefektyvūs, todėl juos galima ignoruoti (Rutkauskas A. V., Rutkauskas V. 2000).

Optimalaus portfelio nustatymui investuotojas turi nubrėžti savo abejingumo kreives viename grafike su efektyviaja portfelių aibe ir pasirinkti VP rinkinį, kuris yra ant aukščiau ir kairiau už visas kitas esančios abejingumo kreivės (Markowitz H. M., 1952). Šis portfelis atitiks tašką, kuriame abejingumo kreivė liečiasi su efektyviaja aibe. Šiuo atveju tai būtų portfelis O, esantis abejingumo kreivėje  $I_2$  (2.2 pav.).





**2.2 pav.** Optimalaus investavimo portfelio pasirinkimas

Šaltinis: Haugen R. A., 2001; Dobbins R., Witt S., Fielding J., 1996

Skirtingi investuotojai pasirenks skirtingus optimalius portfelius iš jų efektyvios aibės, kadangi skirsis jų požiūris į riziką ir investicijų gražą. Investuotojas, turintis aukštą rizikos vengimo laipsnį, pasirenks portfelį, esanti arčiau taško E, o investuotojas su žemu rizikos vengimo laipsniu pasirenks portfelį arčiau taško S (Haugen R. A., 2001; Касимов Ю. Ф., 1998).

Apibendrinant H. M. Markowitz optimalaus vertybinių popierių portfelio teoriją, vertėtų išryškinti esminį jos bruožą: efektyvioji portfelio aibė apima tuos portfelius, kurie turi maksimalų pajamingumą, esant tam tikrai fiksuotai rizikai ir atvirkščiai, minimalią riziką, esant tam tikroms fiksuotoms pajamoms. Optimalus vertybinių popierių portfelis bus taškas efektyviosios kreivės grafike, kuriame investuotojo abejingumo kreivė yra liestinė efektyviajai aibei. Ši teorija leidžia nustatyti ryšį tarp akcijų rezultatyvumo ir rizikos, tačiau dėl daugybės daromų prielaidų jo praktinis pritaikymas yra gerokai apsunkintas. Vien vidutinės pelningumo reikšmės, akcentuojamos šiame portfelio sudarymo modelyje, nepakanka sprendimų priėmimui šiuolaikinėmis rinkos sąlygomis.

### 2.3. Rinkos modelis

1963 metais W. Sharpe (1963) atliktų tyrimų pagrindu pateikė teiginį apie teigiamą piniginių srautų iš vertybinių popierių koreliaciją su rinka ir jos pokyčiais. W. Sharpe teigimu, laukiamą kiekvieno VP gražą galima išreikšti kaip visos rinkos laukiamo pajamingumo tiesinę funkciją. Rinkos laukiamas pajamingumas gali būti aproksimuotas, panaudojant VP rinkos indeksą (Касимов Ю. Ф., 1998). Rinkos modelis remiasi prielaida, kad akcijos pajamingumas tam tikru laikotarpiu yra bendro rinkos indekso funkcija. Šį modelį galima išreikšti tokia lygtimi:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + e_{it}, \quad (2.5)$$

čia:  $R_{it}$  –  $i$  akcijos pajamingumas per  $t$  laikotarpį,

$R_{mt}$  – rinkos indekso pajamingumas per  $t$  laikotarpį,

$\beta_i$  –  $i$  akcijos beta koeficientas, parodantis akcijos jautrumą rinkos indekso pokyčiams,

$\alpha_i$  – alfa koeficientas, akcijos pajamingumas, kai rinkos indekso pajamingumas lygus 0,

$e_{it}$  – laikotarpio atsitiktinė liekamoji paklaida.

Rinkos modelio tikslas – nustatyti priklausomybę tarp diversifikuoto investicinio portfelio rizikos ir pajamų. Rinkos modelis gerokai sumažina kintamųjų, reikalingų nustatyti efektyviajam portfeliui, skaičių ir skaičiavimus reikalingus tam, kad surasti šiuos kintamuosius.

Rinkos modelyje bendra VP rizika matuojama jo dispersija, kuri susideda iš dviejų dalių: rinkos arba sisteminės rizikos ir nuosavos arba nesisteminės rizikos (Rasimavičius G., 2000). Nesisteminė rizika išreiškia nesistemingų veiksnių, kurie negali būti paaiškinti rinkos indeksu, visumą. Šis lygties narys parodo, kad rinkos modelis nevisai tiksliai paaiškina VP pelningumus.

Apibendrinant rinkos modelio teorinius ir taikymo galimybių aspektus, galima teigti, kad nepaisant visuotinio rinkos modelio pripažinimo ir plataus taikymo dėl paprastesnės struktūros, lyginant su optimalaus portfelio modeliu, jis yra vienafaktorinis. Remiantis šiuo modeliu, teigiama, kad vertybinio popieriaus kaina rinkoje proporcinga rinkos arba rinkos indekso kitimui. Tačiau dažnu atveju atskirų akcijų kainas lemia veiksniai, neturintys jokio ryšio su rinkos tendencijomis, todėl rinkos modelis nėra adekvatus realioms rinkos sąlygoms.

## **2.4. Pagrindinio kapitalo įkainojimo modelis**

Optimalaus portfelio radimas, naudojant šiuolaikinę investavimo teoriją, reikalauja kompiuterinės programos ir gana didelės koreliacinės arba kovariacinės matricos sudarymo. Tai, nepaisant šios teorijos naudingumo, iš dalies apsunkina jos naudojimą praktikoje. Pagrindinio kapitalo įkainojimo modelio (CAPM) tikslas – nustatyti priklausomybę tarp diversifikuoto investicinio portfelio rizikos ir pajamų (Dobbins R., Witt S, Fielding J., 1994). CAPM padarytos tokios prielaidos (Sharpe W. F., 1964; Oby C. P., 1999):

1. Rinka yra veiksminga ir išlaiko pusiausvyrą. Nėra sandorių sudarymo išlaidų, mokesčių, visi fondai yra visiškai dalūs.

2. Visi investuotojai sutinka dėl svarstomo investicinio periodo (tarkime, mėnuo ir pan.) ir jų lūkesčiai VP grąžos tikimybinių pasiskirstymų per tą periodą atžvilgiu yra identiški.

3. Bet kuris investuotojas gali pasiskolinti ar paskolinti neribotą pinigų kiekį už nerizikingą palūkanų normą.

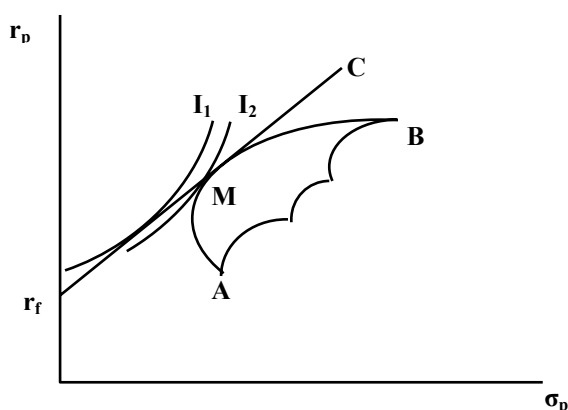
4. Investicijos yra įvertinamos vien tik pagal pelningumo vidurkį ir dispersiją.

Lyginant su Markowitz portfelio teorija, CAPM modelyje rinkos, kurioje vyksta prekyba VP, atžvilgiu yra daroma daugiau prielaidų, nors kai kurios iš jų yra akivaizdžiai neadekvačios realios rinkos procesams. Čia pradeda kalbėti apie nerizikingų VP įvedimą (Jones C. K., 1992).

Atsiradus nerizikingam aktyvui, atsiranda ir naujos investavimo galybės, praplečiančios galimą pasirinkimo aibę ir pakeičia H. M. Markowitz efektyvios aibės dalies išsidėstymą. 2.3

paveiksle  $r_fC$  tiesė rodo nerizikingo aktyvo ir rizikingo portfelio iš efektyvios Markowitz modelio aibės kombinacijas. Ši tiesė ir yra efektyvi aibė, susidedanti iš portfelių, užtikrinančių geriausias galimybes investuotojui. Taip pat ji yra Markowitz efektyvios aibės liestinė taške  $M$  (2.4 pav.), kuris vadinamas liestiniu portfeliu.

Investuotojo galimybės dar labiau padidėja, atsiradus nerizikingo skolinimosi galimybei. Nerizikingu vadinamas toks skolinimasis, kai palūkanų norma yra žinoma, o skolos grąžinimas yra garantuotas. Daroma prielaida, kad skolos palūkanų norma lygi tai, kuri gali būti uždirbta, investuojant į nerizikingus aktyvus. Kredito su nerizikingą palūkanų norma gavimas ir pinigų investavimas į rizikingą aktyvą pasireiškia tuo, kad visi galimi portfeliai išsidėstys vienoje tiesėje, kurios susikirtimo tašku su vertikalia ašimi bus taškas su koordinatėmis nulis ir nerizikinga palūkanų norma (Lumby S., 1995; Касимов Ю. Ф., 1998; Haugen R. A., 2001).

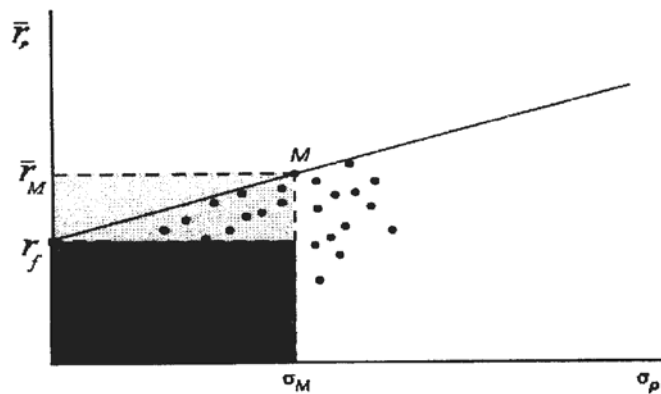


**2.3 pav.** Galima ir efektyvi aibės, esant nerizikingo kreditavimo ir skolinimosi galimybėms

Šaltinis: Haugen R. A., 2001; Dobbins R., Witt S., Fielding J., 1996

CAPM modelyje nustatomas ryšys tarp efektyvių portfelių rizikos ir pajamingumo. Tai pavaizduota 2.4 paveiksle. Taškas  $M$  reiškia rinkos portfelį, o  $r_f$  – nerizikingą pelno normą. Efektyvūs portfeliai yra išsidėstę išilgai tiesės, kertančios ordinačių ašį taške su koordinatėmis  $(0, r_f)$  ir einančios per  $M$ . Jie randami, derinant rinkos portfelį ir nerizikingą skolinimąsi ar kreditavimą. Ši linijinė efektyvi aibė vadinama kapitalo rinkos linija (*CML*).

CML yra tiesinė priklausomybė tarp laukiamo pajamingumo normos ir rizikos lygio. Kapitalo rinkos tiesės nuolydis atspindi vidutinį investuotojų požiūrį į riziką.



2.4 pav. Rinkos linija

Šaltinis: Haugen R. A., 2001; Dobbins R., Witt S., Fielding J., 1996

Toliau nagrinėjant pagrindinio kapitalo įkainojimo modelį, reikia atkreipti dėmesį ir į atskirų vertybinių popierių riziką ir laukiamą pajamingumą. Kiekvieno VP įnašas į rinkos portfelio rizikingumą priklauso nuo VP ir rinkos portfelio kovariacijos dydžio  $\sigma_{iM}$ . VP su didesnėmis kovariacijos reikšmėmis bus vertinami kaip darantys didelę riziką portfeliui, bet užtikrinantys santykinai didesnę pajamingumą. Kovariacijos ir laukiamo pajamingumo priklausomybė yra vadinama VP rinkos linija (SML), aprašoma lygtimi (Haugen R. A., 2001):

$$\bar{r}_f = r_f + (\bar{r}_M - r_f)\beta_{iM} . \quad (2.6)$$

Dydis  $\beta_{iM}$  vadinamas i-ojo VP beta koeficientu ir yra alternatyvi VP kovariacijos išraiškos forma. Beta koeficiento reikšmė parodo akcijų ryšį su sisteme rizika. VP, turintis didesnę beta koeficiento reikšmę, turės didesnę rinkos riziką bei didesnę laukiamą pajamingumą (Haugen R. A., 2001; Rasimavičius G., 2000).

Atlikus esminių pagrindinio kapitalo įkainojimo modelio bruožų analizę, pastebėta, kad šis modelis labiau atspindi akcijų priklausomybes taip vadinamose efektyviose kapitalo rinkose, kur vieno investuotojo ar vienos atskiros įmonės akcijų rinkos kainos pokytis negali nulemti visos vertybinių popierių rinkos tendencijų ir kur informacija apie vertybinius popierius išleidusią firmą visiems yra lengvai prieinama. Neefektyvios rinkos sąlygomis tokio modelio naudojimas gali būti neprasmingas.

## 2.4. Daugiafaktoriniai modeliai

Ekonomikoje ir finansų rinkose veikia daugelis veiksnių, galinčių turėti įtakos vertybinių popierių pajamingumui. Nuolat vykstantys įvairūs procesai nėra lengvai nuspėjami ir įvertinami, tačiau galima išskirti keletą pagrindinių veiksnių, tokių kaip BVP, palūkanų normos, infliacijos lygis ir pan., kurie turi įtakos praktiškai visoms ekonomikos bei finansų sritims. Skirtingai nei prieš tai išnagrinėtuose vienafaktoriniuose modeliuose, vertybinių popierių pajamingumas gali būti

apskaičiuojamas daug tiksliau. Esant  $k$  skaičiui faktorių ( $F_1, F_2, \dots, F_k$ ), kiekvienas VP turės atitinkamai jautrumą ( $b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ik}$ ) ir modelis atrodys taip (Касимов Ю. Ф., 1998):

$$r_i = a_i + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + \dots + b_{ik}F_k + e_i. \quad (2.7)$$

Laukiamas pelningumas išliks tiesine lygtimi, tik su  $k+1$  nežinomaisiais:

$$\bar{r}_i = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_k b_{ik}. \quad (2.8)$$

Arbitražinės kainodaros metodas yra vienas iš daugiafaktorinių modelių, skirtų vertybinių popierių pajamingumui paaiškinti. Arbitražas yra plačiai paplitusi investavimo taktika, kuri dažniausiai susideda iš VP pardavimo santykinai aukšta kaina, ir tuo pačiu metu tokio pat VP pirkimo santykinai žema kaina. Šis modelis yra paremtas to pačio arba labai artimos rūšies aktyvo kainos skirtumu skirtingose rinkose arba jų segmentuose. Tokiu būdu investuotojas be jokios rizikos gali gauti pelną. Šis modelis yra paremtas bendrais rizikos veiksnių rodikliais: ekonomikos plėtra, infliacija, nedarbas ir pan. Atliekami tyrimai, kaip praeityje kito konkrečios įmonės akcijos kaina, keičiantis rizikos veiksniams. Manoma, kad gauti duomenys gali leisti prognozuoti, kaip keisis šio aktyvo kaina ateityje, jei yra žinomi rizikos veiksnių ateities pokyčiai. Jei tokiu būdu apskaičiuota akcijos kaina yra didesnė už esamą, tuomet šis aktyvas yra perkamas (Haugen R. A., 2001; Dobbins R., Witt S., Fielding J., 1994).

Arbitražinis modelis neatsako į klausimą, į kuriuos veiksnius reikia atsižvelgti, įvertinant laukiamus pajamingumus. Skirtingi autoriai, nagrinėję šį klausimą (Roll R. A., 1977; Ross S. A., 1976), išskiria 3–5 veiksnius, kurie išlaiko tam tikras savybes: atspindi bendro ekonominio aktyvumo rodiklius (pramoninė gamyba, bendri pardavimai ir BVP), infliaciją ir palūkanų normą (skirtumą arba pačią palūkanų normą).

## 2.6. Adekvataus investicijų pelningumo patikimumui įvertinti portfelio teorija

Vertybinių popierių portfelio teorija – tai žinių visuma, kurios pagalba investuotojas gali pasiekti didžiausią laukiamą pelną iš įvairių, tiek rizikingų, tiek nerizikingų vertybinių popierių sąrankų. Esminės problemos, kurias sprendžia portfelio teorija – tai galimų portfelių visumos nustatymas, efektyviosios portfelio linijos suradimas, optimalaus kiekvienam investuotojui portfelio parinkimas. Nors galutinė klasikinės portfelio teorijos schema yra pakankamai aiški ir dėl šiuolaikinių kompiuterinių technologijų ganėtinai patogi praktiniam naudojimui, negalima nepastebėti tam tikrų šios teorijos trūkumų ir neatitikimų realioms rinkos sąlygoms. Tarp Lietuvos mokslininkų vienas pirmųjų klasikinės teorijos trūkumus išanalizavo bei pateikė novatorišką adekvataus portfelio idėją, papildančią klasikinę portfelio teoriją, A. V. Rutkauskas (2000; 2001a; 2001b; 2003). Šiame disertacijos poskyryje, remiantis pagrindinėmis A. V. Rutkausko ir bendraautorių publikacijomis, pateikiama pagrindinių adekvataus investicijų pelningumo patikimumui portfelio idėjų analizė.

Dviejų portfelio teorijų palyginimą reikėtų pradėti nuo efektyviosios kreivės funkcinės išraiškos, kuria būtina pasinaudoti praktiniame portfelio taikyme. Portfelio sudarymas ir valdymas reikalauja įvairių galimų portfelio būsenų, tame tarpe ir esančių ant efektyviosios linijos įvertinimo, jų sąveikos aprašymo bei kitokių portfelio savybių nagrinėjimo. Portfelio sprendimai turi būti gaunami, kai atskirų portfelio elementų ir viso portfelio pelno galimybės negali būti nusakytos vienareikšmiai, o jų tikimybės skirstiniais (Rutkauskas A.V., 2003). Padarius prielaidą apie portfeliumi priklausančių investicijų būsimo pelningumo nevienareikšmiškumą, galima teigti, kad konkrečiai portfelio būsenai nustatyti vidutinė pelno reikšmė nėra pats tinkamiausias rodiklis. Tikėtinas arba vidutinis pelningumas, anot A. V. Rutkausko (2000) – tai apibendrinta pelno galimybių už tam tikrą laikotarpį būseną. Paprastai tai tik viena iš aibės galimybių, neretai nesulaukianti tokio didelio dėmesio kaip, pavyzdžiui, tam tikro lygmens kvantilis. Portfelio pelningumo, kaip atsitiktinio dydžio traktuotės būtinumą, patvirtina ir ta aplinkybė, kad tiek pavienių investavimo priemonių, tiek portfelio kaina rinkoje taip pat yra atsitiktiniai dydžiai. Todėl pilną portfelio pelno galimybių vaizdą galima turėti tik pasitelkus pilną atsitiktinio dydžio kaip labiausiai adekvataus šio pelno finansinio–matematinio modelio logiką (Rutkauskas A. V., Rutkauskas V., 2000).

Investicijų portfelį traktuojant klasikiniiais metodais, kur remiamasi vidutinio pelno sąvoka, iškyla portfelio adekvatumo valdymo poreikiams problema, nes ateityje ir atsižvelgiant į nevienareikšmiškumo prielaidą, šį vidurkį galima prognozuoti ir kiekybiškai aprašyti tik atsitiktinio dydžio kategorijomis. Toks portfelio pelno galimybių aprašymas leidžia pateikti rizikos, kaip pelno galimybių nepastovumo, sąveiką su investuotojo naudingumo funkcija, kas yra būtina, siekiant sisteminio rizikos įvertinimo ir tinkamo jos valdymo modelio sudarymo.

Portfelio nagrinėjimas turi būti perkeltas iš ganėtinai akivaizdžios portfeliumi pelno standartinio nuokrypio ir šio pelno vidurkių koordinačių sistemos į gerokai sudėtingesnę, tačiau nepalyginamai adekvatesnę koordinačių sistemą, kai ordinačių ašyje atidedamas visas atsitiktinių dydžių (procesų) galimybių spektras, tame tarpe ir vidurkiai, o abscisų ašyje atidedami vidutiniai standartiniai nuokrypiai. Dar vienas adekvačios teorijos išskirtinumas tas, kad norint atsižvelgti į visas portfelio pelno galimybes, ši teorija nagrinėja ne vieną efektyvumo liniją, o išsistatę efektyvumo zoną (*efficiency zone*), kuri yra sudaryta iš visų kvantilių efektyviųjų linijų (Rutkauskas A.V., Stankevičienė J., 2003).

Pagal klasikine tapusią šiuolaikinio portfelio teoriją, investuotoją turėtų dominti tik tie investicijų rinkiniai, kurie išsidėstę ant efektyviosios linijos. Remiantis adekvačia teorija, investuotojui svarbu matyti pilną galimų portfeliumi pelnų galimybių aibę, o ne tik vidurkio efektyviojoje linijoje esančius portfelius. Todėl efektyviosios linijos, kurioje išsidėstę portfeliai, turintys vidurkio maksimumą, kiekvienai galimų portfeliumi aibės vidutinio standartinio nuokrypio

reikšmei, nagrinėjimas yra pakeičiamas efektyviosios zonos nagrinėjimu. Savo ruožtu investuotojų bešališkumo kreivės turėtų būti pakeistos naudingumo funkcijomis.

Pasak A. V. Rutkausko, pats moderniojo portfelio panaudojimui reikalingų prielaidų adekvatumas tikrovei yra diskutuotinas. Pirmiausia, tai liečia vidurkio – standartinio nuokrypio junginio idėją. Jeigu vidutinis standartinis nuokrypis yra gana mechaniškai galimybių išsisklaidymą apie tam tikrą centrą nusakanti charakteristika, tai vidurkio reikšmės įvardijimas kaip laukiama (*expected*) reikšmė nėra adekvati tikrovei prielaida. Pirma, perspektyva investuotojui siūlo platų galimybių spektrą ir labai svarbu žinoti kiekvienos iš jų garantijas, tame tarpe ir labiausiai tikėtinos reikšmės, kuri yra ypač svarbi, priimant sprendimą. Antra, vidurkio reikšmė, turint omenyje portfelio teikiamas galimybes, kurios paprastai nėra pasiskirsčiusios pagal normalųjį ar netgi kitokią simetrinį skirstinį, nėra tikėtinumą charakterizuojantis rodiklis. Ir trečia, moderniojo portfelio parinkimo kriterijus konkrečiam subjektui – naudingumo funkcijos maksimizavimas – yra natūrali prielaida. Tačiau prielaida apie naudingumo funkcijos priklausymą tik nuo vidurkio ir standartinio nuokrypio vėlgi nėra adekvati tikrovei (Rutkauskas A.V., 2003).

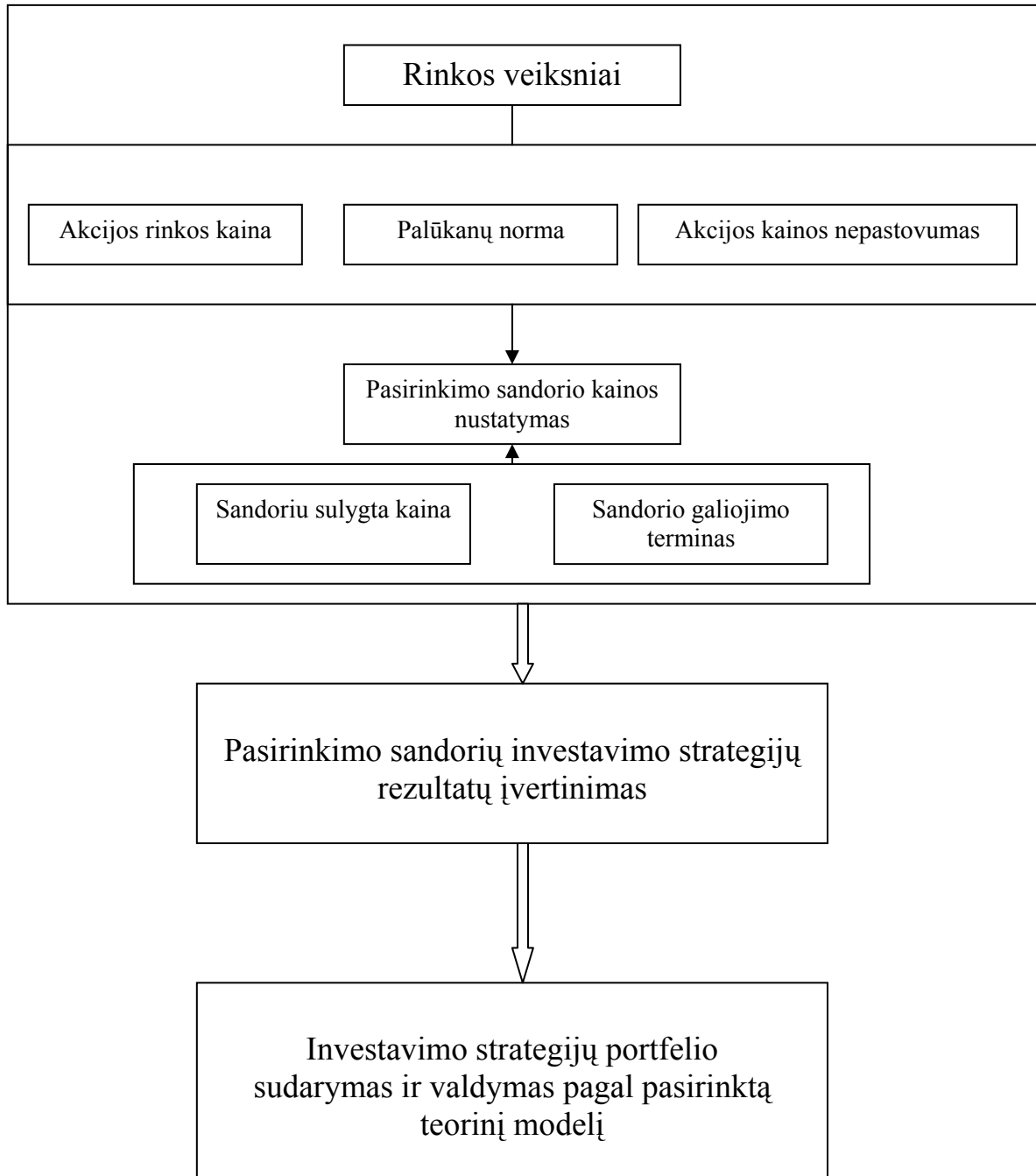
Nagrinėjamo autoriaus teigimu, investuotojas siekia maksimizuoti garantiją, kad jo pelningumas bus nemažesnis negu pasirinktas lygmuo. Kaip jau minėta, efektyviają zoną sudaro visų kvantilių galimų portfelio reikšmių efektyviosios linijos. Šios efektyviosios linijos yra ir investicijų portfelio atitinkamo lygmens (t.y. atitinkamos garantijos) izograntės. Tai portfelių „galimybių aibės – rizikos“ plokštumos linija, jungianti vienodų garantijų taškus. Jeigu ištaisai visos izograntės tikimybė, kad portfelio reikšmė bus nemažesnė negu besikeičianti (auganti) portfelio reikšmė, tai investuotojas turėtų rinktis maksimalią galimybę, t.y. dešiniuoju izogrančių tašku aprašytą portfelį (Rutkauskas A.V., 2003).

Apibendrinant, tikslinga išryškinti adekvačios ir modernios portfelio teorijų esminius skirtumus, kartu pabrėžiančius adekvačiosios teorijos kaip papildančios šiuolaikinę portfelio teoriją privalumus. Vienas iš skirtumų yra tas, kad adekvačioji teorija, skirtingai nei šiuolaikinė, orientuota į rezultatų patikimumo įvertinimą. Vietoj efektyviosios linijos čia nustatoma efektyvioji zona, o vietoj bešališkumo kreivių naudojama naudingumo funkcija. Tai leidžia gauti tikslesnį investicinio rinkinio efektyvumo galimybių ateityje įvertinimą.

Įvairių autorių darbų portfelio formavimo srityje analizė įrodė portfelio formavimo teorijų aktualumą ir reikalingumą finansų srities specialistams ir iš to sekančią jų gausą ir įvairovę. Pagrindinių portfelio teorijų analizė leido įvertinti problemas, aktualias šioms teorijoms, pagrindė jų neatitikimą realioms šiuolaikinės rinkos ekonomikos sąlygoms ir įrodė naujų, adekvatesnių rinkai teorijų taikymo būtinumą disertacijos tikslo įgyvendinimui. Remiantis šioje dalyje atlikta analize, disertantė tolimesniems tyrimams pasirinko adekvataus portfelio formavimo metodą, labiausiai tinkantį tokių finansinių priemonių kaip pasirinkimo sandoriai atveju.

### 3. INVESTAVIMO STRATEGIJŲ PORTFELIO MODELIAVIMAS

Remiantis susiklosčiusia portfelio formavimo praktika ir pasirinkimo sandorių investavimo strategijų savybėmis, esant tam tikroms sąlygoms, autorė suformavo loginį investavimo strategijų portfelio sudarymo ir valdymo modelį, susidedantį iš kelių pagrindinių etapų, kurių įgyvendinimo rezultatas yra atitinkamos struktūros portfelis, sudarytas iš pasirinkimo sandorių investavimo strategijų (3.1 paveikslas).



**3.1 pav.** Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų portfelio sudarymo loginis modelis

Šaltinis: sudaryta autorės



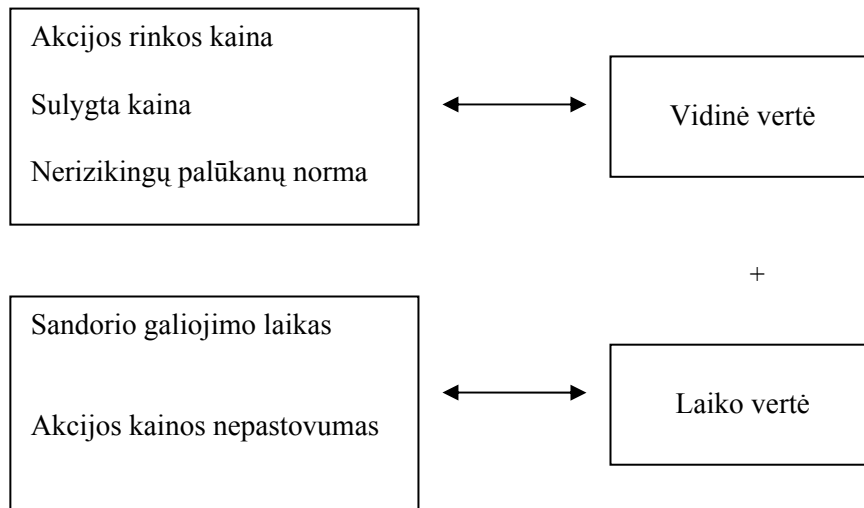
Pirmiausia būtina nustatyti pasirinkimo sandorių kainas: išsiaiškinti jas įtakančius veiksnius ir, remiantis pasirinktu matematinio pasirinkimo sandorio įvertinimo modeliu, ir nustatytais parametrais, prognozuoti tam tikrą pasirinkimo sandorių kainos galimų reikšmių aibę. Šiame etape labai svarbus akcijos ar kito bazinio turto kainos nepastovumo įvertinimas, reikalingas teorinei pasirinkimo sandorio kainai nustatyti. Sekantis etapas – pagal tam tikrus parametrus pasirinkti investavimo strategijas ir įvertinti jų rezultatyvumą, pasinaudojant pirmame etape sugeneruotomis pasirinkimo sandorio kainomis. Trečiajame etape, naudojant gautus strategijų įvertinimus ir pasirinktą portfelio sudarymo modelį, generuojama reprezentatyvi investavimo strategijų portfelių aibė kartu įvertinant portfelio pajamingumo, rizikingumo ir kitas, investuotoją dominančias charakteristikas. Turėdamas portfelių aibę, investuotojas gali pasirinkti portfelius, kurie atitinka jo keliamus reikalavimus, kartu valdant ir investavimo riziką.

### **3.1. Pasirinkimo sandorių kainų nustatymas**

#### ***3.1.1. Vidinės ir laiko vertės komponentai pasirinkimo sandorio kainoje***

Remiantis atlikta tokių autorių kaip J. C. Hull (2000), R. A. Jarrow, A. Rudd (1983), S. Vine (2005), R. Bookstaber, R. Clarke (1983, 1984), F. Black, M. Scholes (1973) ir kitų darbų analize galima teigti, kad svarbiausias etapas, formuojant investavimo strategijų portfelio sudarymo algoritmą, yra adekvačios rinkai pasirinkimo sandorio kainos nustatymas. Užsienio autorių darbuose šios problemos nagrinėjimui skiriama labai daug dėmesio, ko pasėkoje pasiūlomi nauji ir lengviau pritaikomi metodai pasirinkimo sandorių kainodaros problemoms spręsti, sukuriamos kompiuterinės programos, lengvinančios šio uždavinio sprendimą. Lietuvoje pasirinkimų kainos nustatymo problemomis domisi R. Leipus (1999), G. Kancerevyčius (2004), A. V. Rutkauskas, (2000), A. Juozapavičienė (2000). Pasirinkimo sandorio premija arba už ją mokama/gaunama kaina yra grynujų pinigų suma, gaunama arba sumokama parduodant ar perkant pasirinkimus (Hull J. C., 2000). Tai svarbiausia pasirinkimo sandorio charakteristika. Akcijų skaičius, galiojimo terminas ir sulygta kaina yra standartizuoti dydžiai. Pasirinkimo sandorio premija gali būti padalinta į dvi sudedamąsias dalis: vidinę vertę ir laiko vertę. Pagrindiniai pasirinkimo sandorio kainos elementai ir jų tarpusavio ryšys pateikti 3.2 paveiksle.

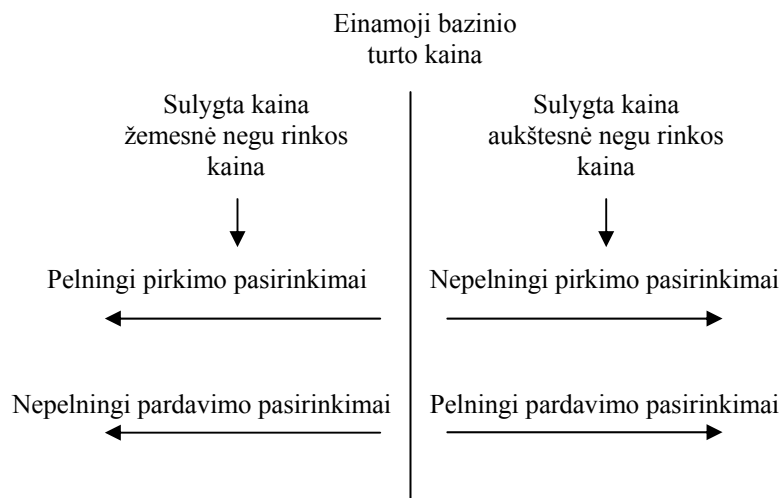
Vidinė pasirinkimo sandorio vertė yra skirtumas tarp bazinio turto kainos rinkoje ir sandoriu sulygta kaina. Pirkimo pasirinkimas turės vidinę vertę tik tuo atveju, jei šiuo sandoriu sulygta kaina bus mažesnė nei bazinio turto rinkos kaina. Pardavimo pasirinkimui būdinga atvirkštinė situacija. Vidinė vertė niekada nebus žemesnė už nulį. Ta suma, kuri lieka iš premijos atėmus vidinę vertę, ir kurią investuotojai pasiruošę papildomai sumokėti, vadinama laiko verte arba pasirinkimo sandorio laiko premija.



**3.2 pav.** Pagrindinių pasirinkimo sandorių premijos sudedamųjų dalių tarpusavio ryšys

Šaltinis: Hull J. C., 2000; Vine S., 2005

Pasirinkimo sandoriai, kurių vidinė vertė didesnė už nulį, laikomi pelningais (*in the money*). Tie sandoriai, kurie vidinės vertės neturi, laikomi nepelningais (*out of the money*), o tie, kurių sulygta kaina lygi einamajai bazinio turto kainai rinkoje, vadinami rinkos vertės (*at the money*) sandoriais. Pelningų ir nepelningų pasirinkimo sandorių sąlygos pateiktos 3.3 paveiksle.



**3.3 pav.** Pelningų ir nepelningų pasirinkimo sandorių rinkos sąlygos

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Vine S., 2005

Išskiriami šeši pagrindiniai veiksniai, turintys įtakos akcijos pasirinkimo sandorio kainai (Jarrow R. A., Rudd A., 1983; Hull J. C., 2000; Cuthbertson K., Nitzsche D., 2003; Vine S., 2005):

1. Akcijos kaina rinkoje.
2. Sulygta kaina.
3. Sandorio galiojimo laikas.

4. Akcijos kainos nepastovumas.
5. Nerizikinga palūkanų norma.
6. Dividendai, kurių tikimasi per pasirinkimo sandorio galiojimo laiką.

**Akcijos kaina ir sulygta kaina.** Jei pasirinkimo sandoris įvykdomas, tai išmoka iš pirkimo pasirinkimo yra lygi akcijos kainos ir sulygtos kainos skirtumui. Pirkimo pasirinkimo sandorių vertė padidėja, kai padidėja akcijų kaina ir sumažėja, kai didėja sulygotji kaina. Pardavimo pasirinkimo atveju, išmokos įvykdymo momentu lygios sulygtos kainos ir akcijos kainos skirtumui. Todėl šie pasirinkimo sandoriai mažiau vertingi, didėjant akcijos kainai ir labiau vertingi, didėjant sulygtai kainai (Hull J. C., 2000; Cuthbertson K., Nitzsche D., 2003).

**Pasirinkimo sandorių galiojimo laikas.** Pagal galiojimo terminus pasirinkimai yra dviejų rūšių – amerikietiški ir europietiški. Jų skirtumas tas, kad europietiškuose pasirinkimuose sandorio įvykimo data yra apibrėžta laikotarpio pabaiga, o amerikietiškuose pasirinkimo sandorio teikiamomis teisėmis galima pasinaudoti bet kuriuo momentu jo galiojimo laikotarpiu. Amerikietišku pasirinkimų vertė didėja, ilgėjant jų galiojimo laikui (Cuthbertson K., Nitzsche D., 2003). Kaip pavyzdį galima paimti du beveik vienodus pasirinkimo sandorius, besiskiriančius tik galiojimo terminu. Ilgiau galiojančio pasirinkimo sandorio savininkas turi visas trumpo galiojimo laiko pasirinkimo galimybes bei galimybes, atsirasiančias iki galiojimo laiko pabaigos. Akivaizdu, kad ilgiau galiojantis pasirinkimo sandoris bus vertingesnis. Ką tik minėtas teiginys negalioja europietiškiems pasirinkimo sandoriams, todėl kad čia yra numatomas konkretus vykdymo mėnuo ir, jei didesnė tikimybė, kad akcijų kursas bus palankesnis artimu metu, tai pasirinkimas su trumpesniu galiojimo laiku gali būti vertingesnis už ilgiau galiojančią pasirinkimo sandorį (Hull J. C., 2000). Kai priartėja sandorio galiojimo pabaiga, pasirinkimo kaina krenta dėl laiko vertės mažėjimo.

**Akcijų kainos nepastovumas.** Nepastovumą galima apibrėžti kaip finansinės priemonės kainos kitimo per tam tikrą laikotarpį standartinį nuokrypį, matuojamą tais pačiais vienetais kaip dydis, kurio nepastovumas vertinamas, arba procentais nuo pradinės nagrinėjamo dydžio vertės. Didėjant akcijos kainos nepastovumui, didėja akcijos kainos galimybių spektras sandorio galiojimo pabaigoje, todėl kartu didėja ir pasirinkimo sandorio premija. Didėjant nepastovumui, didėja tikimybė, kad akcijos kaina keisis pasirinkimo sandorio savininkui palankia kryptimi ir sandorio pelningumas bus didesnis. Pasirinkimo sandorio savininkas rizikuoja tik už sandorį sumokėta pinigų suma.

**Nerizikingų palūkanų norma.** Palūkanų normos kitimas pasirinkimo sandorių kainas įtakoja netiesiogiai. Jei rinkoje padidėja palūkanų norma, tai yra nemaža tikimybė, kad pakils ir akcijų kaina. Tai padidina pirkimo pasirinkimų kainą ir sumažina pardavimo pasirinkimų kainą. Iš kitos pusės, palūkanų normos didėjimas gali padidinti pasirinkimo sandorio įvykdymo išlaidas, kas, savo

ruožtu, mažina abiejų rūšių pasirinkimo sandorių vertę. Vadinasi, pardavimo pasirinkimo sandorio kainos mažėja, didėjant nerizikingai palūkanų normai. Pirkimo sandorio kainas pirmasis veiksnys didina, o antrasis – mažina., tačiau pirmas veiksnys dominuoja ir kainos pakyla (Jarrow R. A., Rudd A., 1983; Cuthbertson K., Nitzsche D., 2003).

**Dividendai.** Dividendai mažina akcijos kainą, kai tik praeina dividendų mokėjimo data. Tai mažina pirkimo pasirinkimo vertę ir didina pardavimo pasirinkimo vertę. Pirkimo pasirinkimo sandorio kaina yra atvirkščiai priklausoma nuo laukiamų dividendų dydžio, tuo tarpu pardavimo sandorio vertę šis veiksnys įtakoja teigiamai (Vine S., 2005). Apibendrintas visų veiksnių, turinčių įtakos pasirinkimo sandorio kainai, poveikis pateiktas 3.1 lentelėje.

**3.1 lentelė.** Veiksniai, turintys įtakos pasirinkimo sandorių premijai

Veiksnys	Veiksnių augimo įtaka			
	Europietiškam pirkimo pasirinkimui	Europietiškam pardavimo pasirinkimui	Amerikietiškam pirkimo pasirinkimui	Amerikietiškam pardavimo pasirinkimui
Einamoji akcijos kaina	didina	mažina	didina	mažina
Sulygta kaina	mažina	didina	mažina	didina
Laikas iki sandorio įvykdymo	?	?	didina	didina
Akcijos kainos nepastovumas	didina	didina	didina	didina
Nerizikinga palūkanų norma	didina	mažina	didina	mažina
Laukiami dividendai	mažina	didina	mažina	didina

Šaltinis: Cuthbertson K., Nitzsche D., 2003; Hull J. C. 2000

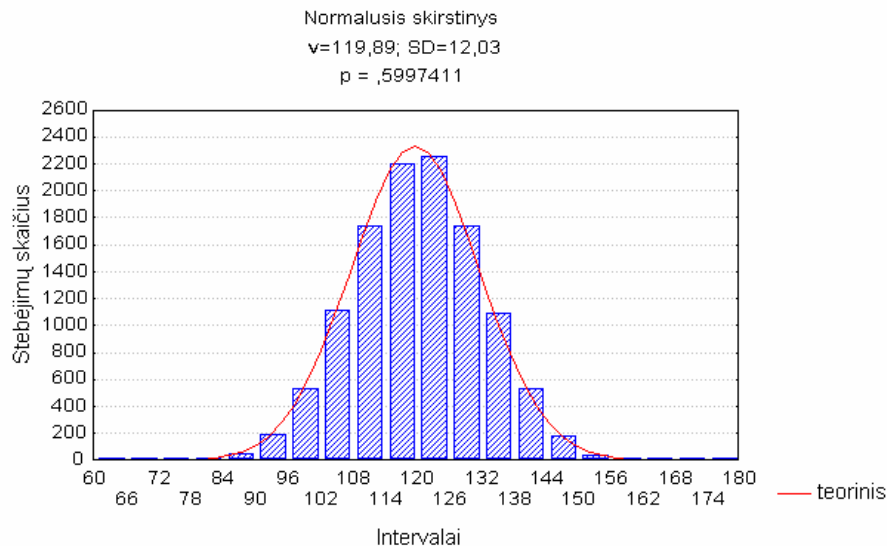
Skirtingi autoriai pabrėžia skirtingų veiksnių svarbą pasirinkimo sandorio premijos dydžiui. R. E. Whaley (1982), R. Geske (1978), J. D. Beams (2004) kaip itin svarbius išryškina dividendus pasirinkimo sandorių akcijai atveju. T. Vorst, A. J. Menkveld (1998), K. K. Dutta, D. F. Babbel (2005) daugiausiai dėmesio skiria palūkanų normoms. Sulygtos kainos veiksnys nagrinėjamas tokių mokslininkų kaip B. J. Hall, K. J. Murphy (1999), akcijos kainos įtaka išryškinama C. A. Ball, W. N. Torous (1985) ir M. Avellaneda, P. Laurence (2000) moksliniuose darbuose. Tačiau daugiausiai nagrinėjama akcijos kainos nepastovumo įvertinimo problematika (Ledoit O., Santa-Clara P., 1998; Tahani N., 2005; Wu A., 2001; Smithson Ch. W., 1998; Ball C. A., Torous W. N., 1985; Beckers S., 1980; Fedotov S., Tan A., 2005; Guerre M. L., Sorrini L., 2004 ir kt.). Disertacijos autorės nuomone, šis pasirinkimo kainos veiksnys yra vienas iš pagrindinių ir sunkiausiai apibrėžiamų veiksnių, kadangi sandorio sudarymo momentu šis vienintelis pasirinkimo sandorio kainos parametras nėra tiksliai žinomas. Šis faktas sudaro prielaidas detalesniam akcijos kainos nepastovumo arba rizikingumo nagrinėjimui.

### 3.1.2. Akcijos kainos rizikingumo įvertinimo problematika

Įvairių autorių darbų (Beckers S., 1980; Ball C. A., Torous W. N., 1985; Ledoit O., Santa-Clara P., 1998; Smithson Ch. W., 1998; Wu A., 2001; Guerre M. L., Sorrini L., 2004; Tahani N., 2005; Fedotov S., Tan A., 2005) analizė patvirtino, kad akcijos kainos rizikingumas yra itin reikšmingas ir sunkiausiai įvertinamas veiksnys pasirinkimo sandorių vertinime. Pagrindinė problema iškyla jau pasirenkant, kokį nepastovumą naudoti skaičiuojant pasirinkimo sandorio kainą, nes ši sąvoka gali turėti tris reikšmes: istorinis nepastovumas (*historical volatility*), numanomas nepastovumas (*implied volatility*) ir prognozuojamas nepastovumas (*forecasted volatility*). Istorinis nepastovumas gaunamas įvertinus pasirinkto praeities periodo akcijos kainų kitimo dinamiką. Jo tikslumas priklauso nuo išnagrinėto laikotarpio platumo bei paimtų duomenų dažnumo. Tačiau turint praeities duomenis, dar nereiškia, kad akcijos kainų elgsena ateityje bus tokia pat. Kitas, investuotojų dažnai naudojamas, yra prognozuojamas nepastovumas, kuris gaunamas naudojantis subjektyviu akcijos kainos kitimo tikimybių įvertinimu. Trečiasis, numanomas nepastovumas išvedamas iš tuo metu esančios rinkoje pasirinkimo sandorio kainos (Corrado Ch. J., Miller Jr. T. W., 2005). Paprastai akcijos kainos rizika išreiškiama standartiniu kainos nuokrypiu.

Akcijos kainos kaip atsitiktinio dydžio rizikingumo įvertinimui disertacijos autorė naudojo prognozuojamo nepastovumo ideologiją ir realius rinkos duomenis (BIS, 2001), reikalingus tokiems skaičiavimams atlikti. Pirmiausia, padarius reikalingas prielaidas, buvo sumodeliuota situacija, kur akcijos kainos elgsena buvo aprašoma diskrečiuoju atsitiktiniu dydžiu, turinčiu normaliojo skirstinio formą ir pasirinktą vidurkį bei standartinį nuokrypį. Pagal susiklosčiusią praktiką, akcijos, kurios pagrindu sudaromas pasirinkimo sandoris, kainos skirstinį galima aprašyti žinomais vidurkio ( $v$ ) ir standartinio nuokrypio ( $sd$ ) parametrais ( $\sim N(v=120 \text{ Lt}; sd=12 \text{ Lt})$ ). Praktiniams skaičiavimams naudojant kompiuterinį imitacinį modeliavimą ir pasirinktus parametrus, buvo sugeneruota 12 000 sandorio galiojimo pabaigoje galimų akcijos kainos variantų, kurių tikimybės skirstinys pateiktas 3.4 paveiksle.

Remiantis pasirinktu akcijos kainos skirstiniu ir jo pagrindinėmis vidurkio ir standartinio nuokrypio charakteristikomis, buvo apskaičiuotas akcijos kainos nepastovumo veiksnys, reikalingas pasirinkimo sandorio premijos dydžiui nustatyti.



**3.4 pav.** Tikimybinis akcijos kainos skirstinys

Šaltinis: sudaryta autorės

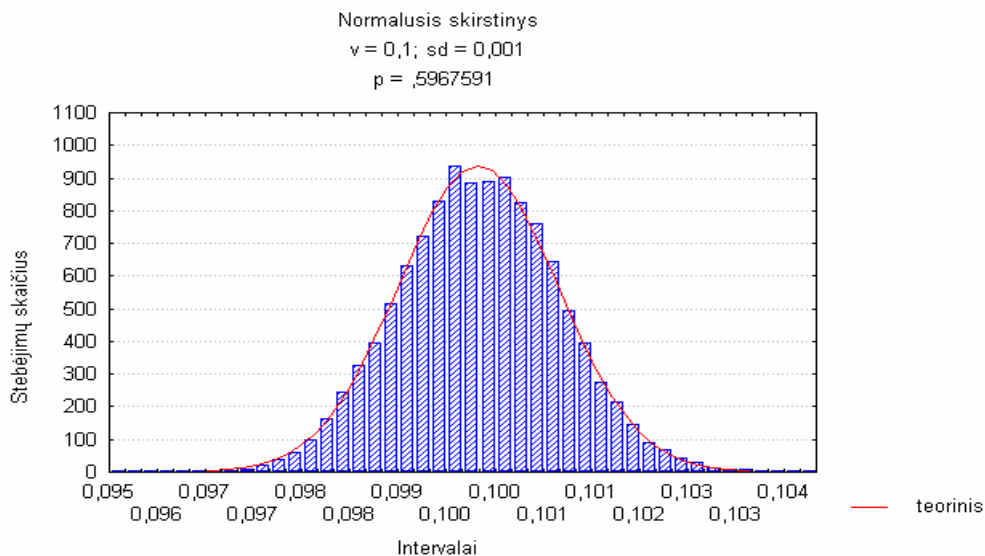
Viena iš pagrindinių šiame etape iškilusių problemų buvo ta, kad akcijos kainos vidurkis ir standartinis nuokrypis gauti litais, o toliau modeliavime naudojamame Black–Scholes modelyje kainos nepastovumą reikia išreikšti procentais (Black F., Scholes M., 1973). Šitam neatitikimui panaikinti, disertacijos autorė panaudojo variacijos koeficiento įvertį, kadangi variacijos koeficientas leidžia palyginti skirtingais vienetais išreikštų požymių svyravimus. Matematinė variacijos koeficiento išraiška pateikta 3.1 formulėje:

$$K_v = \frac{\pm sd}{v} \times 100\%, \quad (3.1)$$

čia:  $K_v$  – variacijos koeficientas,  
 $sd$  – standartinis nuokrypis,  
 $v$  – vidurkio reikšmė.

Pasinaudojus 3.1 formule bei gautomis akcijos kainos skirstinio reikšmėmis, gauta, kad prognozuojamas akcijos kainos nepastovumas lygus 10%.

Daugelyje pasirinkimo sandorių įvertinimo modelių daroma prielaida, kad minėtasis nepastovumo veiksnys per tam tikrą laikotarpį nekinta, tačiau tai nėra tiesa realios rinkos sąlygų atžvilgiu. Pats nepastovumas yra atsitiktinis dydis, turintis galimus svyravimus ir savo rizikingumą. Siekiant, kad modeliuojamas strategijų portfelis būtų kuo artimesnis realioms rinkos sąlygoms, bet kartu ir nepažeistų pasirinkimo sandorių kainodarai naudojamo Black–Scholes modelio prielaidų, buvo iškelta sąlyga, kad akcijos kainos nepastovumas yra atsitiktinis dydis, turintis vidurkį, lygų gautam variacijos koeficientui (10%) ir standartinį nuokrypį, lygų 0,1%. Pasirinkto akcijos kainos nepastovumo reikšmių dažnio histograma pateikta 3.5 paveiksle.



**3.5 pav.** Akcijos kainos nepastovumo histograma

Šaltinis: sudaryta autorės

Apibendrinant šio paragrafo prielaidas galima teigti, kad akcijos kainos svyravimai rinkoje kaip vienas pagrindinių jos rizikingumo elementų, tampa ir vienu svarbiausių pasirinkimo sandorių rizikingumo veiksniumi, lemiančiu pasirinkimo kainos svyravimą. Pasirinkimo sandorių įvertinimo modeliuose daroma prielaida apie akcijos kainos nepastovumą kaip pastovų dydį realios rinkos sąlygomis, autorės nuomone, yra kritikuotina. Nepastovumas yra atsitiktinis dydis, į kurio galimus svyravimus per atitinkamą laikotarpį būtina atsižvelgti ir įvertinti šių svyravimų rizikingumo įtaką investuotojui.

### ***3.1.3. Pasirinkimo sandorio kainos elgsenos rizikos ir neapibrėžtumo sąlygomis tyrimas***

Nustatyti tikslią pasirinkimo sandorio kainą praktikoje nėra lengva. Ši kaina yra labai jautri ir reaguoja net į menkiausias ją įtakančių veiksnių pokyčius. Tam sukurta nemažas skaičius įvairių kainos nustatymo modelių ir programų. Kaip išsireiškė Natenberg Sh. (1994), „pasirinkimo sandorio įvertinimo modelis yra tik kažkieno nuomonė kaip pasirinkimo sandoriai turėtų būti įvertinti, esant tam tikroms sąlygoms“. Dažniausiai naudojami ir didžiausią praktinio pritaikymo naudą turi binominis ir Black–Scholes modeliai (Natenberg Sh., 1994; Friedentag H. C., 2000; Cuthbertson K., Nitzsche D., 2003). Pastarasis pasirinkimo sandorių įkainojimo būdas buvo sukurtas Fischer’io Black’o ir Myron’o Sholes’o 1973 metais. Šio modelio aritmetika sąlyginai paprasta, jis apima beveik visus aukščiau paminėtus veiksnius, daugelio kurių istorinius duomenis galima lengvai surinkti ir apdoroti. Pradinis modelio variantas buvo skirtas europietiško pasirinkimo sandorio, sudaryto akcijai, nemokančiai dividendų, įvertinimui. Tačiau netrukus modelis buvo

papildytas, kadangi didžioji dauguma akcijų dividendus moka ir tokia prielaida būtų didelis prieštaravimas realioms rinkos sąlygoms. Vėliau modelis buvo koreguojamas ir pritaikytas kitokių sandorių vertinimui.

Black–Scholes modelis remiasi tam tikromis prielaidomis, kurių pagrindu yra vertinama pasirinkimo sandorių kaina. Tarp daugelio kitų, yra daroma prielaida, kad nerizikingų palūkanų norma yra pastovus dydis per visą pasirinkimo sandorio galiojimo laiką ir yra vienodo dydžio bet kokios trukmės sandoriui, taipogi, kad bazinio pasirinkimo sandorio turto grąža yra pasiskirsčiusi pagal normalųjį tikimybinį dėsnį su žinomu pastoviu vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu. Be to, nėra arbitražinių sandorių galimybių, komisinių ir kitų mokesčių.

Matematinė pirminio Black–Scholes modelio išraiška pateikta 3.2 – 3.5 formulėse:

$$c = S N(d_1) - X e^{-r(T-t)} N(d_2), \quad (3.2)$$

$$p = X e^{-r(T-t)} N(-d_2) - S N(-d_1), \quad (3.3)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}, \quad (3.4)$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}, \quad (3.5)$$

- čia
- $c$  – europietiškojo pirkimo pasirinkimo sandorio vertė,
  - $p$  – europietiškojo pardavimo pasirinkimo sandorio vertė,
  - $S$  – akcijos einamoji kaina,
  - $X$  – sulygta kaina,
  - $T-t$  – pasirinkimo sandorio galiojimo laikas,
  - $r$  – nerizikingų palūkanų norma,
  - $q$  – dividendų norma,
  - $\sigma$  – akcijos kainos nepastovumas,
  - $N_1, N_2$  – normaliojo pasiskirstymo funkcijos.

Nors, kaip jau buvo minėta, Black–Scholes modelyje daroma prielaida, kad modelis tinka tik europietiškam pasirinkimo sandoriui akcijai, nemokančiai dividendų, pakoregavus bazinę Black–Scholes formulę, šį modelį galima taikyti ir akcijoms, mokančioms dividendus (Hull J., 2000):

$$c = S e^{-q(T-t)} N(d_1) - X e^{-r(T-t)} N(d_2), \quad (3.6)$$

$$p = X e^{-r(T-t)} N(-d_2) - S e^{-q(T-t)} N(-d_1), \quad (3.7)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r - q + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}, \quad (3.8)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}. \quad (3.9)$$



Kaip galima pastebėti, daugelis prielaidų yra neatitinkančios realybės, ir ypač, autorės nuomone, tos, kurios susijusios su pastovių dydžių traktavimu. Kiekvienam laikmečiui, nepriklausomai nuo jo trukmės, yra būdingi nuolatiniai pokyčiai. Šie pokyčiai ir stochastiška būsimų įvykių prigimtis sąlygoja nuolatinis nesutapimus tarp to, ko laukiama ir to, kas nutinka. Dėl to tenka priiminti sprendimus, esant vis didėjančiam neapibrėžtumo laipsniui.

Dėl tikimybinės palūkanų normos, valiutos keitimo kurso ir daugelio kitų finansinių parametru prigimties, jų elgsena ateityje gali būti nusakoma tik tikimybiniais jų galimybių skirstiniais (Rutkauskas A. V., Stankevičienė J., 2003). Dėl šių aplinkybių pasirinkimo sandorio kaina irgi turi būti suvokiama kaip stochastinis kintamasis, turintis atitinkamus tikimybinis skirstinius. Šiuos skirstinius lemia atskirų kainą sudarančių veiksnių, turinčių įtakos tiriamajam veiksniui, skirstiniai.

Siekiant atlikti pasirinkimo sandorio vertės elgsenos analizę neapibrėžtomis sąlygomis, atsižvelgiant į minėtą palūkanų normos tikimybinę prigimtį, į Black–Scholes modelyje naudojamą nerizikingų palūkanų normos veiksnį buvo žiūrima kaip į atsitiktinį dydį su prognozuojamais vidurkio ir standartinio nuokrypio parametrais. Kiti pasirinkimo sandorio kainą įtakoję veiksniai palikti kaip pastovūs dydžiai. Būtent palūkanų normos veiksnį disertantė pasirinko todėl, kad kai kurie išnagrinėtos literatūros autoriai (Geske R., 1978; Natenberg S., 1994; Vorst T., Menkveld A. J., 1998; Neely Ch. J., 2005) teigia, kad palūkanų norma yra mažiau svarbus veiksnys nustatant pasirinkimo sandorio premiją negu kiti veiksniai.

Norint įvertinti pasirinkimo sandorio kainos galimybių tikimybės skirstinį, panaudojant imitacinio modeliavimo galimybes ir jau aptartas 3.2-3.5 matematinės formules, pirmiausia pagal pasirinktą vidurkį ir standartinį nuokrypį ( $v$  ir  $sd$ ) buvo sugeneruota palūkanų normos galimų reikšmių aibė, tiksliau, jos galimybių tikimybės skirstinio diskretusis analogas. Remiantis gautais rezultatais, buvo sugeneruota ir tiriamojo dydžio galimų reikšmių aibė. Šis etapas buvo atliekamas įvertinant tiriamojo dydžio – pasirinkimo sandorio vertės – reikšmes pagal pasirinktą analitinę (Black–Scholes) formulę ir visas galimas veiksnių reikšmes. Taip buvo gauti pasirinkimo sandorio kainos galimybių tikimybės skirstiniai ir pagrindinės jų charakteristikos (vidurkis ir standartinis nuokrypis). Remiantis imitacinio modeliavimo galimybėmis, buvo ištirtas pasirinkimo sandorio kainos ir palūkanų normos ryšys. Imitacinio modeliavimo metu buvo naudotos tokios kintamųjų reikšmės: einamoji akcijos rinkos kaina  $S = 100$  Lt; sandoriu sulygta kaina  $X = 90$  Lt; sandorio galiojimo laikotarpis  $T-t = 0,5$  metų; dividendai  $q = 5\%$ ; akcijos kainos nepastovumas  $\sigma = 10\%$ .

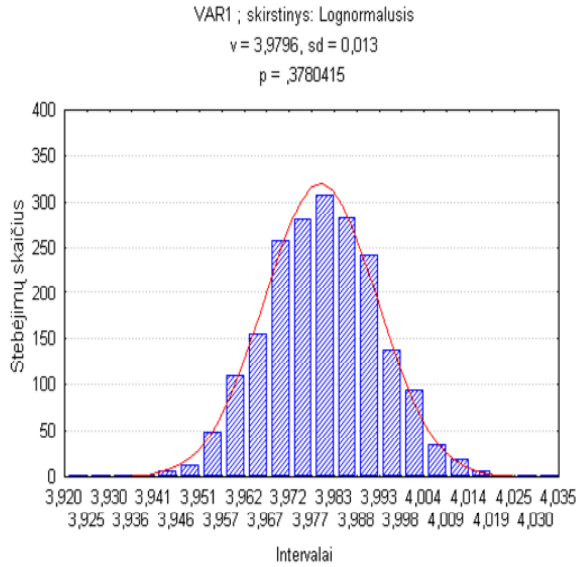
Kaip jau minėta anksčiau, teoriniame Black–Scholes modelyje palūkanų norma priimama kaip vienareikšmiai nusakoma, tačiau, siekiant tapatumo su realiomis rinkos sąlygomis, buvo daroma prielaida, kad tai atsitiktinis dydis. Siekiant analitinių tikslų, buvo nagrinėjami 5 atvejai: 1)

palūkanų norma ( $r$ ) yra atsitiktinis dydis, pasiskirstęs pagal normalųjį dėsnį su parametrais  $N(6\%, 0,1\%)$ ; 2)  $r \sim N(6\%, 2\%)$ ; 3)  $r \sim N(6\%, 5\%)$ ; 4)  $r \sim N(6\%, 10\%)$ ; 5)  $r \sim N(6\%, 12\%)$ .

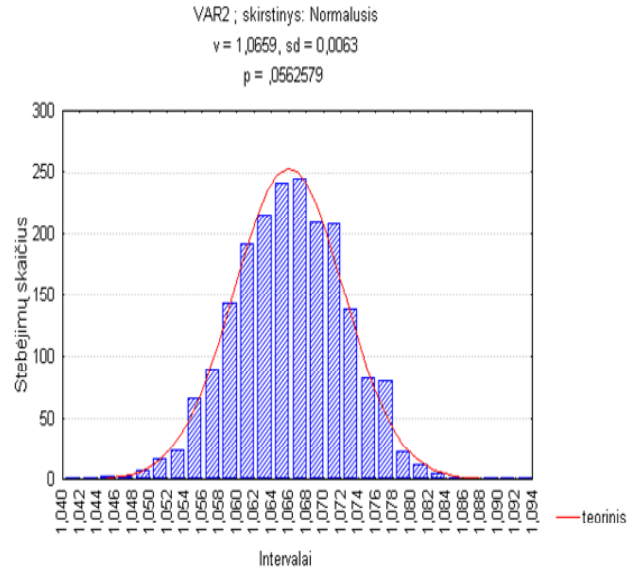
Net jei ir žinoma, kad vienas iš pagrindinių išvestinio sandorio vertės veiksnių pasiskirstęs pagal normalųjį dėsnį, pačios vertės išsibarstymą labai sunku prognozuoti, kadangi pasirinkimo sandorio premija yra gana sudėtinga funkcija nuo įvairių parametrų ( $f(S; X; \sigma; t; r; q)$ ). Skirtingais atvejais sandorio premija įgauna vis kitokius skirstinius, kurie nuo normaliojo pereina prie lognormaliojo ar gamma, po to vėl grįžta prie normaliojo ir pan. Didžioji dauguma skirstinių yra nesimetriški, t.y. jų vidurkio reikšmė neatspindi realios galimos vidutinės reikšmės.

Kai nerizikingų palūkanų normos standartinis nuokrypis lygus  $0,1\%$ , pirkimo pasirinkimo akcijai vertės išsibarstymas gerai atitinka lognormalųjį dėsnį, t.y. skirstinys yra gana asimetriškas ir pasirinkimo sandorio labiausiai tikėtina vertė gali neatitikti laukiamos vertės – matematinio vidurkio. Tuo tarpu pardavimo pasirinkimo skirstinys yra normalusis. Padidėjus palūkanų normos standartiniam nuokrypiui iki  $2\%$ , abiejų sandorių skirstiniai išsibarsto pagal gamma dėsnį. Dar padidėjus palūkanų normos standartiniam nuokrypiui (iki  $5\%$ ), pirkimo pasirinkimo skirstinys tampa normaliuoju, pardavimo – lognormaliuoju. Tai yra atvirkščia situacija tai, kuomet palūkanų normos standartinis nuokrypis buvo labai mažas ( $0,1\%$ ). Kai standartinis nuokrypis įgauna  $10\%$  ir  $12\%$  reikšmes, abu sandoriai vėl atitinka gamma teorinį pasiskirstymą. Keletas grafinių pasirinkimo sandorių kainos skirstinių vaizdų pateikta 3.6 paveiksle.

Remiantis gautais empiriniais rezultatais, buvo nustatyta palūkanų normos standartinio nuokrypio įtaka pasirinkimo sandorio premijos standartiniam nuokrypiui ir vidurkiui. Kitaip tariant, buvo ištirta, kaip vieno funkcijos kintamojo rizikingumas keičia pačios funkcijos rizikingumą. Visais nagrinėtais atvejais palūkanų normos rizikingumo didėjimas padidino ir pasikeitimo sandorio rizikingumą.

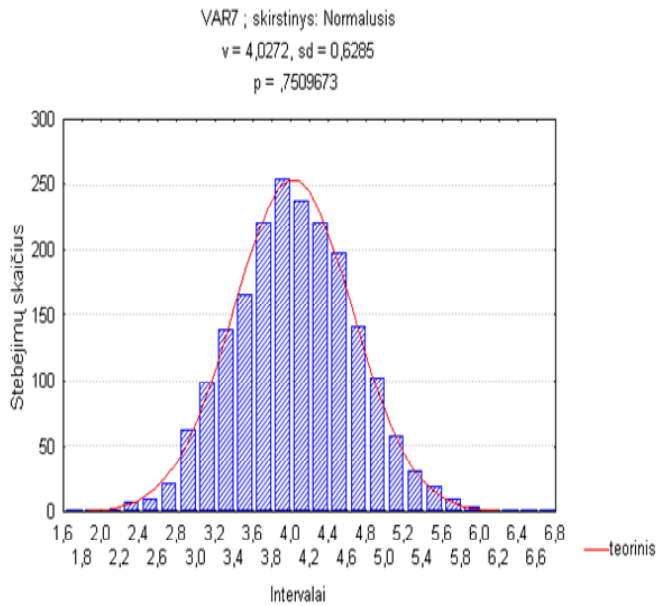


a)

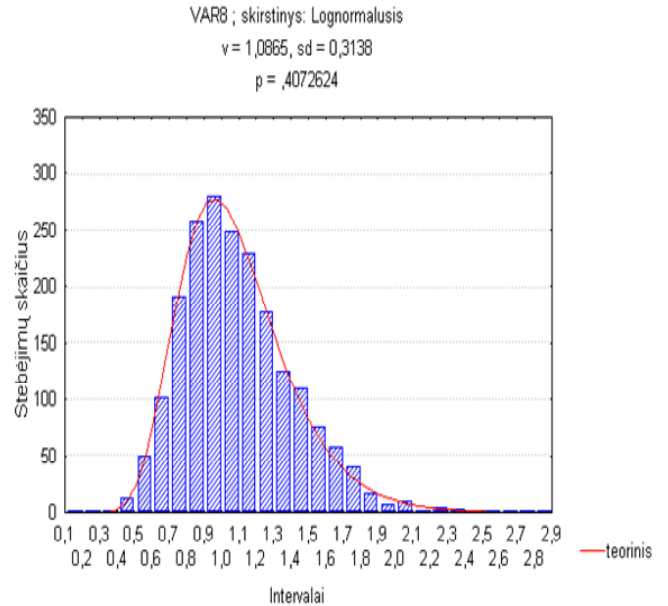


b)

Pirkimo pasirinkimo sandoris (a), pardavimo pasirinkimo sandoris (b) akcijai, mokančiai dividendus, kai palūkanų normos standartinis nuokrypis lygus 0,1%



c)



d)

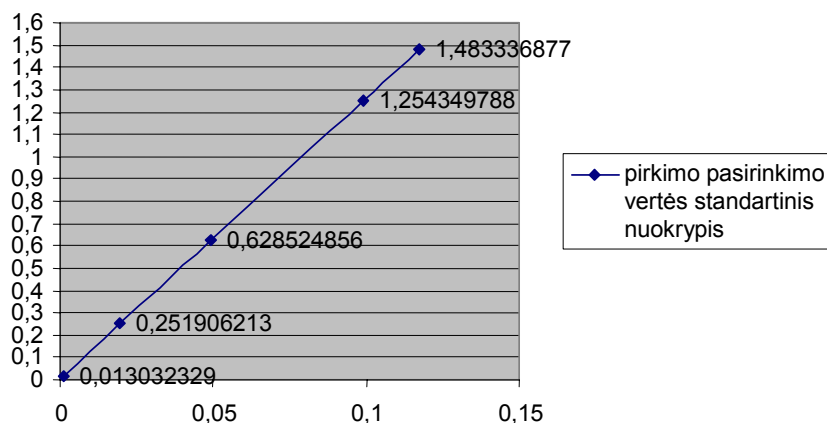
Pirkimo pasirinkimo sandoris (c), pardavimo pasirinkimo sandoris (d) akcijai, mokančiai dividendus, kai palūkanų normos standartinis nuokrypis lygus 5%

**3.6 pav.** Pasirinkimo sandorių, sudarytų akcijai, mokančiai dividendus, kainos grafiniai skirstiniai, esant skirtingam palūkanų normos standartiniams nuokrypiui

Šaltinis: sudaryta autorės

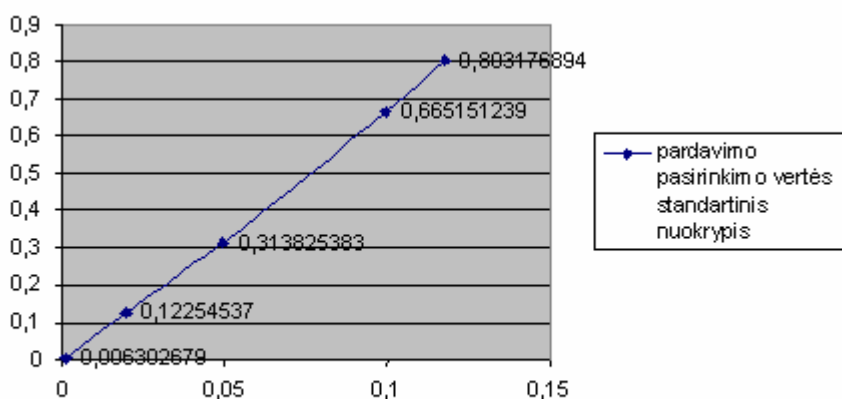
Tiek pirkimo, tiek pardavimo pasirinkimo atveju vertės standartinis nuokrypis yra beveik tiesiškai priklausomas nuo palūkanų normos standartinio nuokrypio didėjimo (3.7, 3.8 pav.).

Padidėjus nerizikingos palūkanų normos standartiniam nuokrypiui nuo 0,0010 iki 0,1176 (nuo 0,1% iki 12%) pirkimo pasirinkimo vertės standartinis nuokrypis padidėja nuo 0,0130 iki 1,4833, t.y. beveik 114 kartų. Tuo tarpu, esant tokiam pačiam palūkanų normos standartinio nuokrypio padidėjimui, pardavimo pasirinkimo vertės standartinis nuokrypis išauga nuo 0,0063 iki 0,8032, t.y. 127 kartus.



**3.7 pav.** Pirkimo pasirinkimo vertės standartinio nuokrypio priklausomybė nuo palūkanų normos standartinio nuokrypio didėjimo

Šaltinis: sudaryta autorės

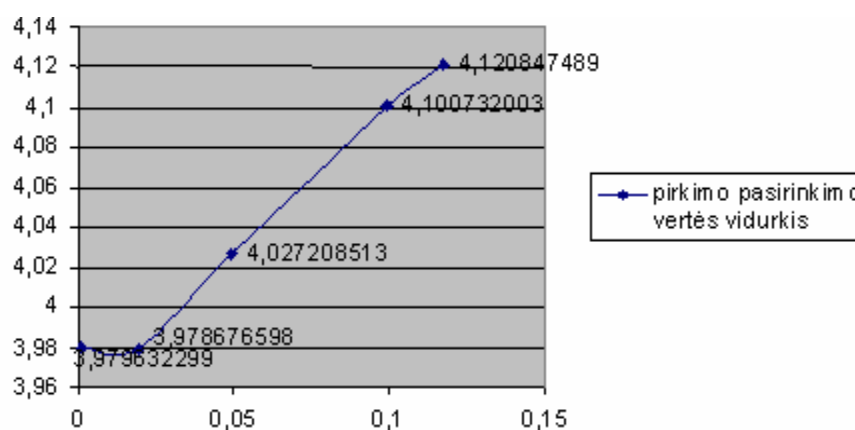


**3.8 pav.** Pardavimo pasirinkimo vertės standartinio nuokrypio priklausomybė nuo palūkanų normos standartinio nuokrypio didėjimo

Šaltinis: sudaryta autorės

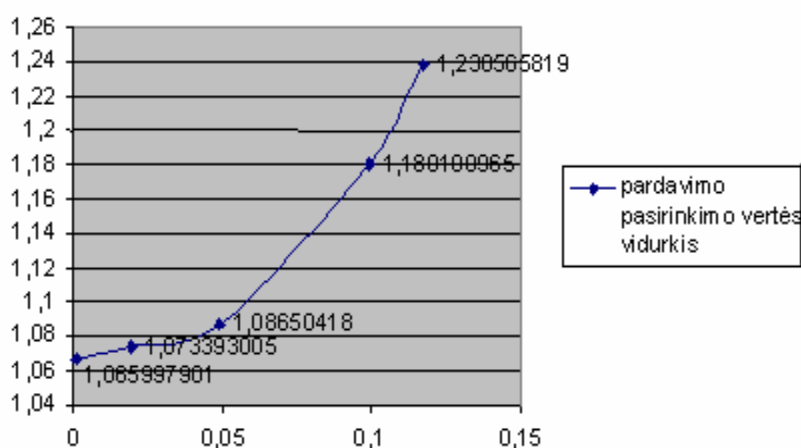
Tai, kad palūkanų normos rizikingumo didėjimas daro nemažą įtaką ir abiejų rūšių pasirinkimo sandorių rizikingumui, nėra labai netikėtas rezultatas. Labai svarbus pastebėjimas yra

tas, kad palūkanų normos rizikingumas turi įtakos ir pasirinkimo sandorio vertės vidurkiui (3.9, 3.10 pav.).



**3.9 pav.** Pirkimo pasirinkimo vertės vidurkio priklausomybė nuo palūkanų normos standartinio nuokrypio didėjimo

Šaltinis: sudaryta autorės



**3.10 pav.** Pardavimo pasirinkimo vertės vidurkio priklausomybė nuo palūkanų normos standartinio nuokrypio didėjimo

Šaltinis: sudaryta autorės

Kaip ir standartinių nuokrypių atveju, pardavimo pasirinkimo vertės vidurkis labiau reaguoja į palūkanų normos rizikingumo didėjimą nei pirkimo pasirinkimo. Pastarasis padidėja nuo 3,9796 Lt iki 4,1208 Lt (t.y. 1,04 karto), tuo tarpu pardavimo sandorio vertės vidurkis pakinta nuo 1,0659 Lt iki 1,2386 Lt (t.y. padidėja 1,16 karto). Į gautus rezultatus labai svarbu atkreipti dėmesį, nustatant pasirinkimo sandorio premiją ir toliau formuojant investavimo strategijas su šiais sandoriais ar įtraukiant juos į vertybinių popierių portfelius, nes dar didesnę įtaką premijos svyravimams turėtų daryti tie veiksniai, kurie, anot finansų srities specialistų (Whaley R. E., 1982; Geske R., 1978;

Beams J. D., 2004; Hall B. J., Murphy K. J., 1999; Ball C. A., Torous W. N., 1985; Avellaneda M., Laurence P., 2000 ir kt.), yra gerokai svarbesni pasirinkimo sandorio kainai nei palūkanų norma.

Disertantės atliktas tyrimas įrodė, kad, nustatant pasirinkimo sandorio kainą, yra būtina atsižvelgti ir įvertinti ją įtakančių veiksnių rizikingumą ir situacijos neapibrėžtumą ir kaip tai veikia galutinius rezultatus.

### 3.1.4. Pasirinkimo sandorio akcijai kainos imitacinis modeliavimas

Disertantės sukurtas pasirinkimo sandorio kainos nustatymo kompiuterinis algoritmas, palūkanų normai esant atsitiktiniu dydžiu, ir sugeneruota galimo akcijos kainos nepastovumo aibė leido, papildžius skaičiavimus kitais reikalingais duomenimis bei sąlygomis, sumodeliuoti pasirinktas situacijas, reikalingas tolimesniam investavimo strategijų portfelio formavimui. Remiantis padarytomis išvadomis apie pasirinkimo sandorio kainą įtakančių veiksnių rizikingumo įtaką kainos dydžiui ir šių veiksnių vienareikšmiškumo sąlygos neadekvatumą realioms rinkos sąlygoms, buvo sugeneruota keletas pasirinkimo sandorio kainos atveju, kuriuose į visus kainą įtakančius veiksnius buvo žiūrima kaip į atsitiktinius dydžius, nusakytus vidutinės reikšmės ir rizikingumo, išreikšto standartiniu nuokrypiu, parametrais.

Buvo modeliuojama situacija, kad investuotojas keletą dienų bėgyje ruošiasi įsigyti ar parduoti pasirinkimo sandorį ir nežino, už kokią kainą tai teks padaryti. Įvertinimo momentu žinomi net ir tokie parametrai, kaip einamoji akcijos kaina, sulygta kaina ar numatomi mokėti dividendai per keletą dienų gali, kad ir nežymiai, tačiau pasikeisti. Tokie spėjimai patvirtino šių parametru kaip atsitiktinių dydžių traktavimą. Buvo sugeneruoti 5 pirkimo ir pardavimo pasirinkimo sandorių kainos variantai, esant tokioms sąlygoms (ženklas „~“ rodo, kad generuojamas skirstinys ekvivalentiškas normaliajam skirstiniui):  $S \sim N(100 \text{ Lt}; 0,001 \text{ Lt})$ ,  $t=0,5 \text{ m.}$ ,  $r \sim N(8\%; 0,1\%)$ ,  $\sigma \sim N(10\%; 0,1\%)$  ir  $X \sim N(90 \text{ Lt}; 0,001 \text{ Lt})$ ,  $\sim N(100 \text{ Lt}; 0,001 \text{ Lt})$ ,  $\sim N(105 \text{ Lt}; 0,001 \text{ Lt})$ ,  $\sim N(110 \text{ Lt}; 0,001 \text{ Lt})$ ,  $\sim N(120 \text{ Lt}; 0,001 \text{ Lt})$ . 3.2 lentelėje pateiktos pagrindinės skaitinės duomenų charakteristikos. Žymėjimo supaprastinimui pirkimo pasirinkimas žymimas raide C (*call*), pardavimo pasirinkimas raide P (*put*).

**3.2 lentelė.** Pagrindinės skaitinės pasirinkimo sandorių kainų aibės charakteristikos

	Vidurkis	Moda	Mediana	Minimu- mas	Maksi- mumas	5% percentilis	95% percentilis	Standartinis nuokrypis	Asimet- riškumas
C, kai X=90	13,5773	daug- kartinė	13,5767	13,4023	13,7444	13,5067	13,6484	0,0433	-0,0064
C, kai X=100	5,1565	5,1539	5,1560	4,9927	5,3019	5,0888	5,2249	0,0413	-0,0115
P, kai	3,2959	daug-	3,2956	3,1427	3,5723	3,2294	3,3623	0,0403	0,0836

X=105		kartinė							
C, kai X=105	2,4131	2,4111	2,4136	2,2566	2,5465	2,3543	2,4713	0,0357	0,0005
C, kai X=110	0,9010	daug- kartinė	0,9009	0,8239	0,9759	0,8660	0,9362	0,0214	0,0249
P, kai X=110	6,5876	daug- kartinė	6,5878	6,3960	6,78275	6,5093	6,6658	0,0477	0,0005
C, kai X=120	0,0623	daug- kartinė	0,0623	0,0476	0,0779	0,0556	0,0692	0,0042	0,1382

Iš 3.2 lentelės galima spręsti, kad pasirinkimo sandorio kainos vidurkio reikšmė kinta priklausomai nuo suldytos kainos dydžio, kai kiti parametrai yra vienodi. Sklaidos charakteristika standartinis nuokrypis rodo, kad, esant duotosioms sąlygoms, reikšmės nuo vidurkio išsibarsčiusios nelabai daug. Kadangi vidurkis ne visada tiksliai atspindi vidutinę duomenų reikšmę, kartu pateikiama ir mediana, kuri yra skaičius, perskiriantis variacinę eilutę į dvi lygias dalis. Kaip galima matyti iš nagrinėjamos lentelės, vidurkio ir medianos reikšmės šiek tiek skiriasi, atsižvelgiant į tai, kad svyravimo reikšmės nėra didelės. Moda vadinama imtyje dažniausiai pasitaikanti reikšmė. Kaip galima matyti iš 3.2 lentelės, daugeliu nagrinėtų atvejų daugelis skirstinių vienos modos reikšmės neturi, o yra multimodaliniai. Tokie skirstiniai turi keletą modų, kas pabrėžia tam tikrą jų nukrypimą nuo normalaus skirstinio. Asimetriškumas arba asimetrijos koeficientas yra duomenų histogramos simetrijos matas. Dviem atvejais šis koeficientas yra neigiamas, kas rodo neigiamą (kairiąją) asimetriją. Visais kitais atvejais asimetrija yra teigiama (dešinioji). Nėra nė vieno varianto, kad asimetrijos koeficientas būtų lygus nuliui ir histograma būtų simetriška, tačiau visais atvejais histogramų skirstiniai yra gana artimi normaliajai kreivei. 3.2 lentelėje pateiktų duomenų histogramos pateiktos 1 priede. Procentilių reikšmės rodo intervalą, kuriame su 95% tikimybe turėtų būti tikrasis išnagrinėtos aibės vidurkis. Kaip matoma iš 3.2 lentelės, visais nagrinėjamosi atvejais reikšmių vidurkis į šias ribas patenka.

Atlikus tyrimą ir išanalizavus gautus duomenis, nustatyta, kad pasirinkimo sandorio kaina, būdama funkcija nuo tokių veiksnių kaip einamoji akcijos kaina rinkoje, sandoriu suldyta kaina, palūkanų norma, akcijos kainos nepastovumas, sandorio galiojimo terminas ir dividendų norma, gana stipriai priklauso nuo kiekvieno iš veiksnių pasikeitimų. Tai yra žinotina pasirinkimo sandorių vartotojams, kadangi kiekvienas iš išvardintų veiksnių yra nuolatinių pokyčių objektas. Vienas iš sunkiausiai įvertinamų ir ganėtinai svarbių veiksnių yra akcijos kainos nepastovumas. Nustatant pasirinkimo sandorio kainą, yra būtina įvertinti ją įtakojančių veiksnių rizikingumą ir situacijos neapibrėžtumą ir kaip tai veikia galutinius rezultatus, kadangi net mažiausiai svarbaus veiksnio rizikingumo didėjimas turį įtakos ne tik pačios kainos rizikingumo kitimui, bet ir kainos galimybių tikimybės skirstino formai.

### 3.2. Investavimo strategijų įvertinimas

Pirmame disertacijos skyriuje atlikta pasirinkimo sandorių investavimo strategijų analizė įrodė tikslaus jų įvertinimo svarbą, kadangi vienoms strategijoms sudaryti reikalingos pradinės lėšos, o sudarant kitas – tam tikra suma gaunama iš anksto ir gali būti vienintelėmis investuotojo iš strategijos gaunamomis pajamomis. Daugeliu tyrimų (Merton R.C., Scholes M. S., Gladstein M. L., 1978; Bookstaber R., Clarke R., 1983, 1984; Fernandes A. C., Santos C. M., 2002; Figlewski S., Chidmbaran N. K., Kaplan S., 1993; Ferguson R., 1993) buvo įrodytos ypatingos tiek pačių pasirinkimo sandorių, tiek jų investavimo strategijų savybės, ypač išryškinant šių strategijų pajamų skirstinio asimetriškumą.

Investavimo strategijų portfelio formavimui buvo pasirinktos ir įvertintos sekančios strategijos:

- 1) apdrausto pardavimo pasirinkimo įsigijimas;
- 2) padengto pirkimo pasirinkimo pardavimas;
- 3) pirkimo pasirinkimo įsigijimas;
- 4) pirkimo pasirinkimo pardavimas;
- 5) dviguba vertikali kylančių kainų strategija su pirkimo pasirinkimais;
- 6) dviguba vertikali kylančių kainų strategija su pardavimo pasirinkimais;
- 7) dviguba vertikali krentančių kainų strategija su pirkimo pasirinkimais;
- 8) dviguba vertikali krentančių kainų strategija su pardavimo pasirinkimais;
- 9) apatinė vertikali kombinacija;
- 10) apatinė dvišalė strategija;
- 11) viršutinė dvišalė strategija;
- 12) dešininė trišalė strategija;
- 13) kairinė trišalė strategija.

Bet kurios iš strategijų įvertinimui būtina turėti jos matematinę išraišką, kurioje atsispindėtų tiek teigiami (gaunami), tiek neigiami (sumokami) pinigų srautai ir galimas rezultatas, esant tam tikroms rinkos sąlygoms. Remiantis moksline literatūra (Booth J. R., Tehranian H., Trennepohl G. R., 1985; Natenberg S., 1994; Hull J. C., 2000; Vine S., 2005) ir joje pateikta informacija apie investavimo strategijų sudedamųjų dalių elgseną, keičiantis situacijai rinkoje, buvo gautos 3.3 lentelėje pateiktos matematinės investavimo strategijų panaudojimo rezultatų išraiškos. Tam, kad formulės būtų aiškesnės ir lengviau suprantamos, disertantė įvedė tokį žymėjimą:  $S$  – akcijos rinkos kaina pasirinkimo sandorio sudarymo momentu,  $c$  – pirkimo pasirinkimo kaina,  $p$  – pardavimo pasirinkimo kaina,  $A$  – akcijos rinkos kaina pasirinkimo sandorio galiojimo pabaigoje,  $X$  – pasirinkimo sandoriu sulygta kaina.



**3.3 lentelė.** Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų vertinimo matematinė išraiška

Investavimo strategija	Rinkos sąlygos	Strategijos rezultatai
apdrausto pardavimo pasirinkimo įsigijimas	$A \leq X$	$X - p - S$
	$A > X$	$A - p - S$
padengto pirkimo pasirinkimo pardavimas	$A \leq X$	$c + A - S$
	$A > X$	$X + c - S$
pirkimo pasirinkimo įsigijimas	$A \leq X$	$-c$
	$A > X$	$A - X - c$
pirkimo pasirinkimo pardavimas	$A \leq X$	$c$
	$A > X$	$X + c - A$
dviguba vertikali kylančių kainų strategija su pirkimo pasirinkimais	$A \leq X_1$	$c_2 - c_1$
	$X_1 < A < X_2$	$A - X_1 - c_1 + c_2$
	$A \geq X_2$	$X_2 - X_1 - c_1 + c_2$
dviguba vertikali kylančių kainų strategija su pardavimo pasirinkimais	$A \leq X_1$	$X_2 - X_1 - p_2 + p_1$
	$X_1 < A < X_2$	$p_1 - p_2 + X_2$
	$A \geq X_2$	$-p_2$
dviguba vertikali krentančių kainų strategija su pirkimo pasirinkimais	$A \leq X_1$	$p_2 - p_1 - X_2 + X_1$
	$X_1 < A < X_2$	$p_2 - p_1 - X_2 + A$
	$A \geq X_2$	$p_2 - p_1$
dviguba vertikali krentančių kainų strategija su pardavimo pasirinkimais	$A \leq X_1$	$c_1 - c_2$
	$X_1 < A < X_2$	$c_1 - c_2 - A + X_1$
	$A \geq X_2$	$c_1 - c_2 - X_2 + X_1$
apatinė vertikali kombinacija	$A \leq X_1$	$X_1 - A - p_1 - c_2$
	$X_1 < A < X_2$	$-p_1 - X_2$
	$A \geq X_2$	$A - X_2 - p_1 - c_2$
apatinė dvišalė strategija	$A < X$	$X - A - c - p$
	$A = X$	$-c - p$
	$A > X$	$A - X - c - p$
viršutinė dvišalė strategija	$A < X$	$A - X + c + p$
	$A = X$	$c + p$
	$A > X$	$X - A + c + p$
dešininė trišalė strategija	$A < X$	$-2A + 2X - c - 2p$
	$A = X$	$-c - 2p$
	$A > X$	$A - X - c - 2p$
kairinė trišalė strategija	$A < X$	$-A + X - 2c - p$
	$A = X$	$-2c - p$
	$A > X$	$2A - 2X - 2c - p$

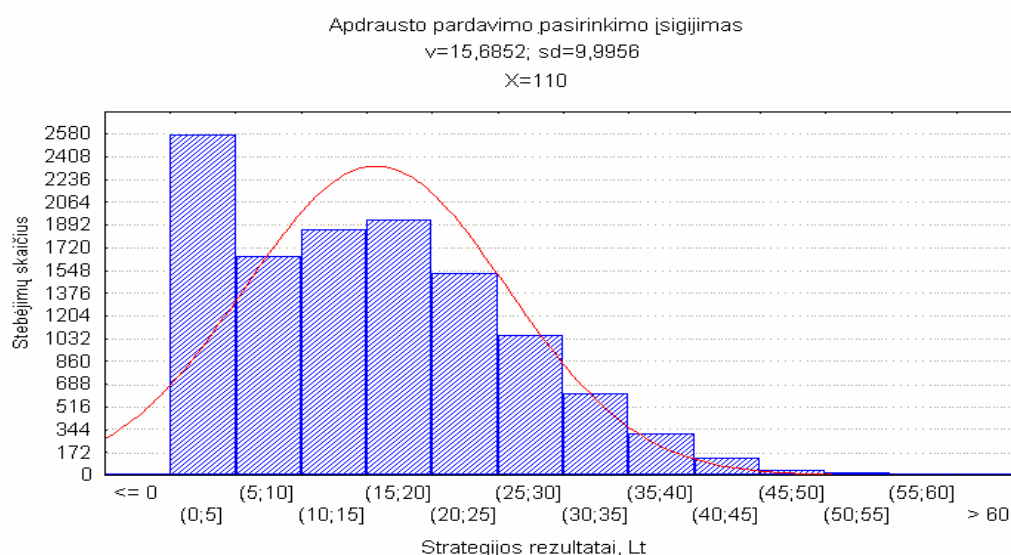
Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Hull J. C., 2000

Aritmetiškai išreikštus galimus investavimo strategijų rezultatus ir anksčiau sugeneruotas pasirinkimo sandorių ir potencialias pasirinkimo sandorių galiojimo pabaigoje akcijos kainas disertantė panaudojo formuojant investavimo strategijų vertinimo algoritmą, reikalingą šių strategijų portfelio sudarymui.

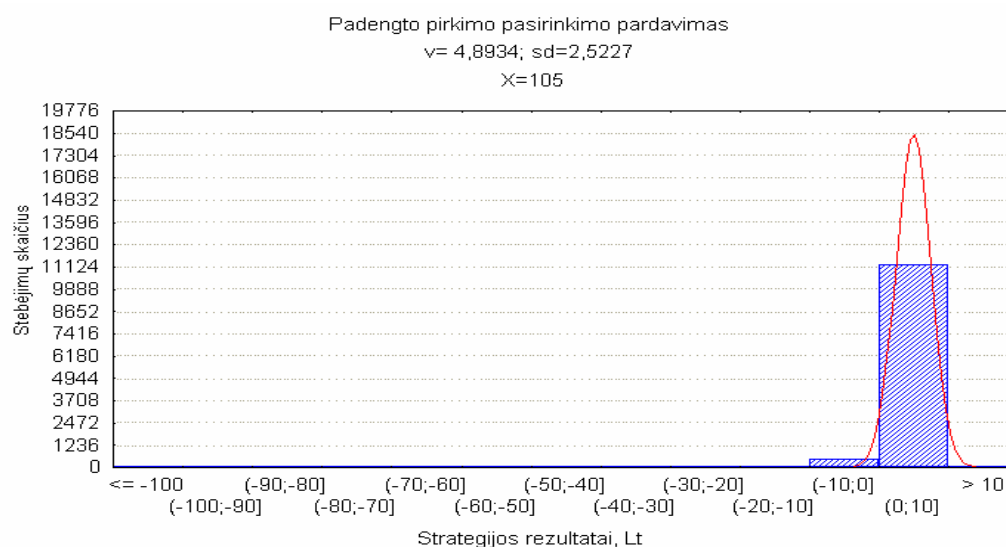
Imitavus galimus investavimo strategijų rezultatus ir juos išnagrinėjus, disertantė pastebėjo pasirinkimo sandoriams būdingus dėsningumus, išryškintus daugelio analizuotos mokslinės literatūros autorių (Bookstaber R., Clarke R. G., 1983, 1984; Hull J. C., 2000; Adam M., Maurer R.,

1999; Brush J. S., 1997; Cuthberson K., Nitzche D., 2003; Fontanills G. A., 2005; Friedentag H. C., 2000, ir kt.): asimetriškumą, gaunamą į investavimo strategiją įtraukus pasirinkimo sandorį ir rizikos veiksnio mažėjimą, esant šiam sandoriui, teisingai numačius rinkos veiksnių pokyčius. Skirtumas tas, kad disertantės rezultatai buvo gauti darant prielaidą, kad pasirinkimo sandorių kainas įtakojančios veiksniai yra atsitiktiniai dydžiai, tuo tarpu kituose literatūros šaltiniuose buvo išryškinama veiksnių vienareikšmiškumo prielaida. Galima daryti išvadą, kad rizikos ir neapibrėžtumo įtraukimas į pasirinkimo sandorių ir jų strategijų vertinimo procesą pagrindinių jų savybių nekeičia.

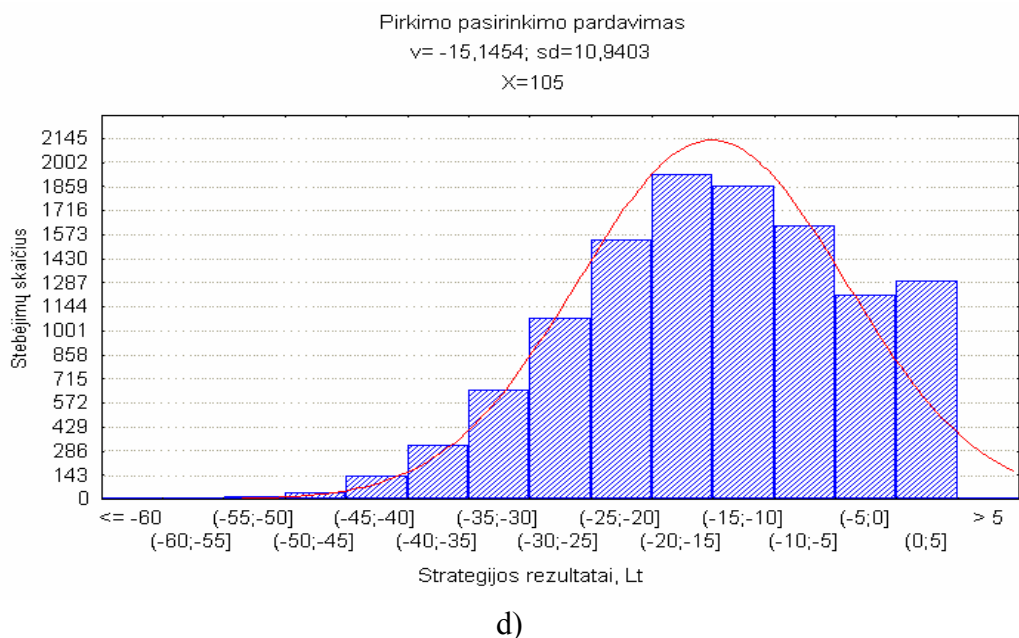
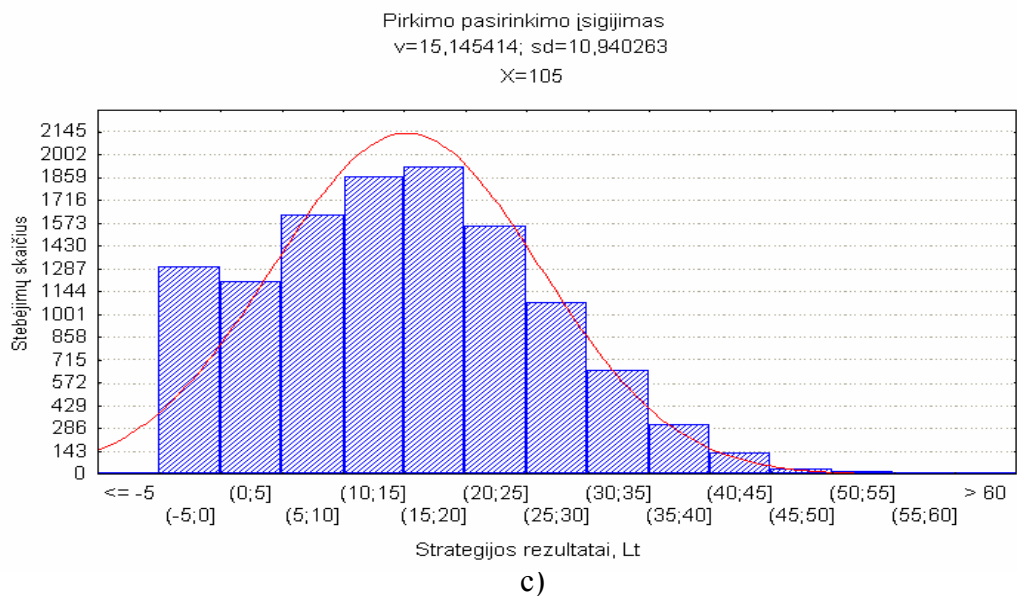
Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų asimetriškumą iliustruoja 3.11 paveiksle pateiktas bazinių investavimo strategijų rezultatų histogramos ir rezultatų skirstinio atitikimo teoriniam normaliajam skirstiniui palyginimas. Likusių nagrinėtų strategijų vertinimo rezultatų grafinis vaizdas pateiktas 2 priede.



a)



b)



**3.11 pav.** Investavimo strategijų rezultatų skirstinio atitikimas teoriniam normaliajam skirstiniui: a) apdrausto pardavimo pasirinkimo įsigijimas, b) padengto pirkimo pasirinkimo pardavimas, c) pirkimo pasirinkimo įsigijimas, d) pirkimo pasirinkimo pardavimas

Šaltinis: sudaryta autorės

Iš pateiktų histogramų galima matyti, kad investavimo strategijų rezultatų skirstiniai neatitinka teorinio normaliojo skirstinio ir yra asimetriški, vadinasi, skirstinio nusakymas tik vidurkio ir standartinio nuokrypio parametrais būtų neadekvatus realioms galimybėms.

Pasirinkimo sandorių rizikos sumažinimo savybės atsispindi 3.4 lentelėje, kur pateiktos pagrindinės investavimo strategijų vertinimo rezultatus aprašančios charakteristikos.

### 3.4 lentelė. Pagrindinės investavimo strategijų vertinimo charakteristikos

	Vidurkis	5% percentilis	95% percentilis	Minimumas	Maksimumas	St.nuokrypis	Asimet–riškumas
VAR1	20,0388	19,8212	20,2565	–94,4397	64,0201	12,0186	–0,0592
VAR2	15,6852	15,5041	15,8662	4,1395	58,3085	9,9956	0,7049
VAR3	4,8934	4,8477	4,9391	–93,9473	5,5524	2,5227	–9,6042
VAR4	15,1454	14,9473	15,3436	–0,5488	58,5272	10,9403	0,4226
VAR5	–15,1454	–15,3436	–14,9473	–58,5272	0,5488	10,9403	–0,4226

Šaltinis: sudaryta autorės

VAR1 pažymėta strategija, kai įsigyjama ir laikoma akcija. Akcijos įsigijimo sąlygos apibūdinamos skirstiniu  $N\sim(100 \text{ Lt}; 0,001\text{Lt})$ , akcijos kaina po tam tikro apibrėžto laikotarpio nusakoma skirstiniu  $N\sim(119,89 \text{ Lt}; 12,03 \text{ Lt})$ . Strategijos galutiniai rezultatai gaunami iš galimos galutinės akcijos kainos atėmus jos įsigijimo kainą. Kaip galima matyti iš šios strategijos rezultatų apžvalgos 3.4 lentelėje, investuotojas, įsigydamas ir laikydamas akciją pagal aptartas sąlygas, su gana didele tikimybe gali turėti nemažiau kaip vidutinę 20,04 Lt pelną su standartiniu nuokrypiu, lygiu 12,02 Lt. Šiais dviem parametrais galima apibūdinti investuotojo pasirinktą strategiją, kadangi asimetrijos koeficientas rodo, kad gautų rezultatų skirstinys dar artimas normaliajam skirstiniui, kurį pilnai atspindi vidurkio ir standartinio nuokrypio kaip rizikos mato parametrai. Sekančios keturios palyginimui pateiktos strategijos yra apdrausto pardavimo pasirinkimo įsigijimas (VAR2), padengto pirkimo pasirinkimo pardavimas (VAR3), pirkimo pasirinkimo įsigijimas (VAR4) ir pirkimo pasirinkimo pardavimas (VAR5). Visais keturiais atvejais matoma, kad standartinio nuokrypio reikšmė sumažėjo, kas rodo mažesnę galimų rezultatų nepastovumą. Tačiau kartu su rezultatų svyravimo sumažėjimu, sumažėjo ir galimas vidutinis rezultatas, kas ypač ryškiai matoma paskutiniosios strategijos atveju. Neigiama vidutinė reikšmė gauta todėl, kad pirkimo pasirinkimo pardavimo strategija tinkama krentančių kainų rinkoje, tuo tarpu disertantė darė prielaidą, kad akcijos kaina kyla ir tokiomis sąlygomis šios strategijos sudarymas yra finansiškai nenaudingas.

Atliktas tyrimas parodė, kad pasirinkimo sandorių ir akcijų sujungimas į vieną strategiją pakeičia gaunamų pajamų pasiskirstymą, be to, pasirinkimo sandoriai sumažina standartinio nuokrypio reikšmę teisingo spėjimo apie rinkos pokyčius atveju ir neretai duoda neigiamą asimetrijos koeficientą. Todėl vidurkio – standartinio nuokrypio metodo naudojimas tokių derinių nagrinėjimui gali privesti prie neteisingų išvadų. Norint teisingai suprasti akcijos ir pasirinkimo sandorio sąrankos efektyvumą, reikia įvertinti ne tik du pirmuosius skirstinio momentus, bet ir aukštesnio laipsnio momentus.

### 3.3. Investavimo strategijų portfelio formavimas ir analizė

Visos disertacijos antroje dalyje teoriškai išanalizuotos portfelio teorijos yra skirtos pagrindinei investavimo problemai nagrinėti – kaip investuoti turimą kapitalą, kad būtų gautas investuotojui optimalus pelno ir rizikos santykis. Kalbant apie portfelio sąvoką, reikėtų mąstyti ne apie investicijų rinkinį apskritai, o apie struktūrizuotą investavimo priemonių sąranką, pritaikytą specifiniams jos naudotojo poreikiams suderinti investicijų pajamingumo ir rizikingumo galimybes.

Globalizacijos procesai, vykstantys finansų rinkose, sparti visos finansų sistemos plėtra ir su tuo susijusios naujos galimybės ir pavojai, kylantys reikalavimai investicijų rizikos analizės priemonėms, kurių pagalba investavimo procesas įgauna visai kitą kokybės lygį ir leidžia ieškoti optimalaus sprendimo neapibrėžtumo sąlygomis, buvo baziniai pasirinkimo sandorių rinkos plėtros elementai. Kaip jau buvo minėta kituose disertacijos skyriuose, pasirinkimo sandorių naudojimas, dėl jų išskirtinių savybių, duoda asimetriškus pajamų skirstinius, kurių forma dažnu atveju investuotojui yra labiau tinkama nei formuojant portfelius iš fiksuotų pajamų ar kintamų pajamų vertybinių popierių. Manipuliuodami pasirinkimo sandorių savybėmis, investuotojai gali sudaryti tik konkrečiai jų poreikius atitinkančius portfelius.

Kaip autorė įrodė 3.1 disertacijos skyriuje, didžioji dauguma investavimo strategijų, apimančių ir pasirinkimo sandorius, rezultatų skirstinių yra asimetriški, todėl vidurkio – standartinio nuokrypio ideologijos taikymas tokių rinkinių efektyvumo vertinimui ir analizei nėra tinkamas ir gali privesti prie neteisingų išvadų. Todėl portfelių, įtraukiančių į savo sudėtį pasirinkimo sandorius, sudarymui ir valdymui reikia parinkti metodus, nagrinėjančius ne tik du pirmuosius skirstinio momentus (vidurkį ir standartinį nuokrypį), bet ir kitus aukštesnio laipsnio momentus. Kaip savo straipsnyje pabrėžė W. Hurlimann (2003), portfelio su pasirinkimo sandoriais parinkimo metodo sukūrimas lieka neišspręsta, nors ir visiems žinoma problema tiek iš teorinės, tiek iš praktinės pusės.

Iškeltos problemos sprendimui disertacijos autorė, remdamasi antroje disertacijos dalyje išanalizuotų portfelio teorijų privalumais ir trūkumais, panaudojo profesoriaus A. V. Rutkausko pasiūlytą adekvataus portfelio formavimo ideologiją, kadangi Markowitz klasikinė portfelio teorija dėl jau aptartų trūkumų pasirinkimo sandorių investavimo strategijų portfelio formavimui netinka. Idėjai įgyvendinti buvo pasitelktas imitacinis modeliavimas bei Finansų inžinerijos katedroje sukurti stochastinio modeliavimo metodai, leidžiantys išspręsti analitiškai gana sudėtingas matematinių modelių sistemas su stochastiniais kintamaisiais, naudotasi 3.1 bei 3.2 disertacijos skyriuose autorės gautais rezultatais.

Pagrindiniai tikslai, kurių siekia investuotojai, formuodami bet kokios sudėties portfelinę struktūrą, yra tam tikro pelno lygio gavimas su įmanomai mažesne rizika arba pelno didinimas,

esant fiksuotam rizikos lygmeniui. Investavimo procese prisiimtą riziką turi kompensuoti gaunamos pajamos. Pasirinkimo sandorių strategijų atveju, sujungus pasirinkimo sandorius tarpusavyje ar su akcijomis, rizika gerokai sumažėja, tačiau sumažėja ir potencialių pajamų vidutinė reikšmė.

Investavimo strategijų portfelio formavimo idėja – racionalesnis pasirinkimo sandorių savybių ir portfelio ideologijos panaudojimas, formuojant portfelį ne iš pavienių investavimo priemonių, bet iš investiciniu vienetu laikomų jų sąrankų. Tokio portfelio idėjai įgyvendinti daroma prielaida, kad investavimo strategija, kaip investicinis vienetas, yra dali.

Remdamasi gautais pasirinkimo sandorių investavimo strategijų rezultatais, sumodeliuotos akcijos kainos elgsenos prognozėmis bei adekvataus portfelio ideologija, disertantė suformavo tris skirtingos sudėties portfelius, kuriuos sudaro:

1) įsigyta ir atitinkamą laiką laikoma akcija, kurios galutinis kainos rezultatas, atsižvelgiant į įsigijimo kainą ir jos numatomus pokyčius rinkoje, aprašomas tokiomis pagrindinėmis charakteristikomis  $v = 20$  Lt,  $sd = 12$  Lt bei pasirašytas akcijos pasirinkimo sandoris ( $v = -15,1454$  Lt;  $sd = 10,9403$  Lt);

2) įsigytas akcijos pirkimo pasirinkimas ( $v = 15,1454$  Lt;  $sd = 10,9403$  Lt), apdrausto pardavimo pasirinkimo įsigijimas ( $v = 15,6852$  Lt;  $sd = 9,9956$  Lt), padengto pirkimo pasirinkimo pardavimas ( $v = 4,8934$  Lt;  $sd = 2,5227$  Lt) ir parduotas akcijos pirkimo pasirinkimas ( $v = -15,1454$  Lt;  $sd = 10,9403$  Lt);

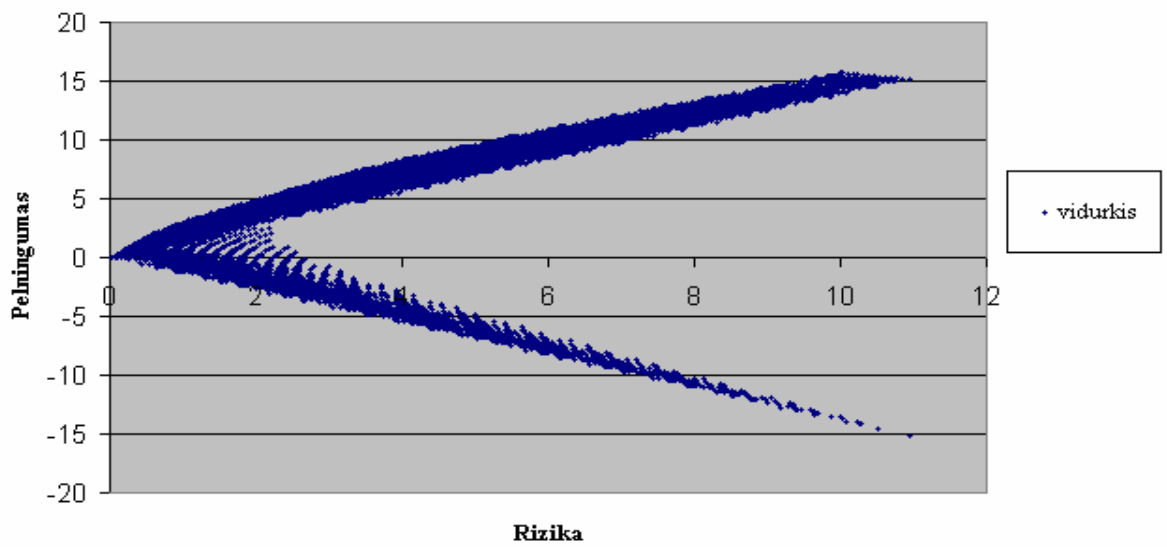
3) akcijos pirkimo pasirinkimo įsigijimas ( $v = 15,1454$  Lt;  $sd = 10,9403$  Lt), dviguba vertikali kylančių kainų su pirkimo pasirinkimais strategija ( $v = 1,3582$  Lt;  $sd = 1,2180$  Lt), dviguba vertikali kylančių kainų su pardavimo pasirinkimais strategija ( $v = 2,7372$  Lt;  $sd = 1,5706$  Lt) ir apatinė dvišalė strategija ( $v = 5,2999$  Lt;  $sd = 9,1703$  Lt).

Pasirinkdama strategijas portfeliams sudaryti, disertantė rėmėsi portfelio formavimo algoritmo pradžioje užsibrėžtomis prielaidomis ir sąlygomis bei pagrindinėmis išvadomis, padarytomis išnagrinėjus finansinę literatūrą, susijusią su pasirinkimo sandoriais ir jų strategijomis. Pirmojo portfelio strategijos, nagrinėjant jas kaip pavienes investavimo priemones, laikomos vienomis iš daugiausiai naudojamų dėl savo efektyvumo strategijų. Be to, strategija „įsigyk ir laikyk“, turbūt yra ir viena iš seniausiai investavimo istorijoje naudojamų strategijų. Antrojo portfelio strategijos laikomos bazinėmis strategijomis, dalis jų tinka rinkose, kuriose akcijų kursas kyla, dalis – kai krenta. Tokia kombinacija, disertantės nuomone, tinkama tuo atveju, kai neturima konkrečių rinkos elgsenos prognozių. Trečiasis portfelis sudarytas iš strategijų, tinkamų kylančių kainų rinkose, kadangi būtent tokią prielaidą autorė padarė, įvertindama akcijos kainos nepastovumą ir modeliuodama potencialias akcijos rinkos kainas pasirinkimo sandorių galiojimo pabaigoje.

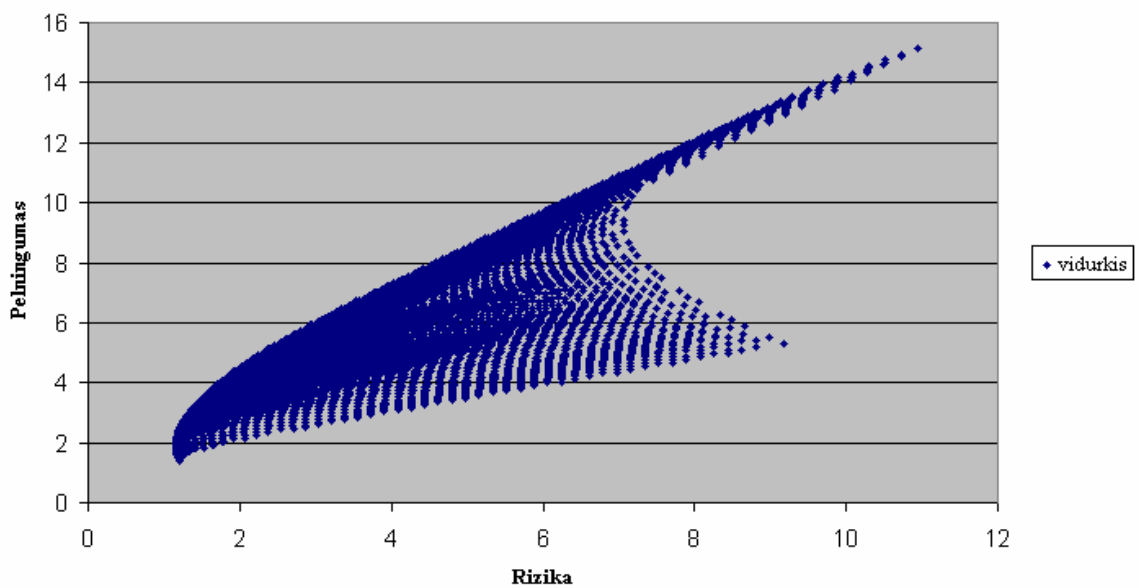
Kiekvieno iš portfelių atveju investavimo strategijos juose gali užimti dalį, kintančią nuo 0 iki 1. Tolygi portfelio struktūra buvo pakeista 20 000 galimų pirmojo portfelio variantų, likusių dviejų portfelių – 12 000 variantų. Investuotojo siekis išsirinkti sau optimalų pagal investicines charakteristikas portfelį skatina remtis pagrindinėmis vidutinio portfelio pelningumo ir standartiniu nuokrypiu išreikštos rizikos charakteristikomis. Šių kriterijų aibė yra svarbi investuotojui, ypač portfeliai, esantys ant kriterijų aibės ribos. Du kriterijai gali komplikuoti optimalaus portfelio parinkimą, nes dažnu atveju, gerinant vieno kriterijaus reikšmę, pabloginama kito reikšmė. Moderniojo portfelio teorijoje akcentuojamos vidurkio – standartinio nuokrypio portfelių reikšmių aibės pateiktos 3.12 paveiksle. Paveiksle pateikti antrojo ir trečiojo portfelių rezultatai, pirmojo portfelio rezultatų grafinė išraiška pateikta 6 priede.

3.12 paveiksle ordinačių ašyse yra atidėti investavimo strategijų pelningumo kaip atsitiktinio dydžio vidurkiai, o abscisių ašyse – šių dydžių standartiniai nuokrypiai, parodantys atitinkamo portfelio riziką. Iš 3.12 paveikslo galima matyti, kad portfelio aktyvais imant investavimo strategijas, į kurių sudėtį įeina sąlyginiai sandoriai, išlieka ta pati portfelio logika kaip ir įprastų aktyvų atveju. Esant tam tikrai situacijai, turėdamas informaciją apie portfelių galimų rezultatų aibės vidurkius ir standartinius nuokrypius, investuotojas jau gali priimti sprendimą. Investuotojas gali pasirinkti investavimo strategijų derinį, duodantį pageidaujamą vidutinio pelningumo ir rizikos santykį.

Kaip ir įprastinio portfelio atveju, didžiausio pelningumo, bet kartu ir didžiausios rizikos derinį galima gauti investuojant tik į vieną iš šių portfelių siūlomų strategijų. Portfelį, turintį 11 Lt rizikingumą, galima gauti tiek parduodant akcijos pirkimo pasirinkimą, tiek įsigyjant akcijos pirkimo pasirinkimą (3.12a pav.). Pirmu atveju bus gaunamas 15 Lt nuostolis, antru – 15 Lt pelningumas. Galimas portfelis, kurio abi investicinės charakteristikos geresnės už minėtasias: įsigijus apdraustą pardavimo pasirinkimą, galima 1 Lt sumažinti riziką ir beveik 1 Lt padidinti pelningumą. Antrojo nagrinėjamo portfelio atveju, norėdamas turėti 10,78 Lt rizikingumą ir 15,23 Lt pelningumą, investuotojas turi 0,16 lėšų skirti akcijos pirkimo pasirinkimo įsigijimui ir 0,84 lėšų skirti padengto pirkimo pasirinkimo pardavimui (3.12a pav.). Trečiojo portfelio atveju maksimalaus pelningumo su didžiausia rizika santykį galima gauti įsigijus akcijos pirkimo pasirinkimo sandorį (3.12b pav.). Pirmojo portfelio reikšmių aibės grafinė išraiška pateikta 6 priede (a) paveiksle.



a)



b)

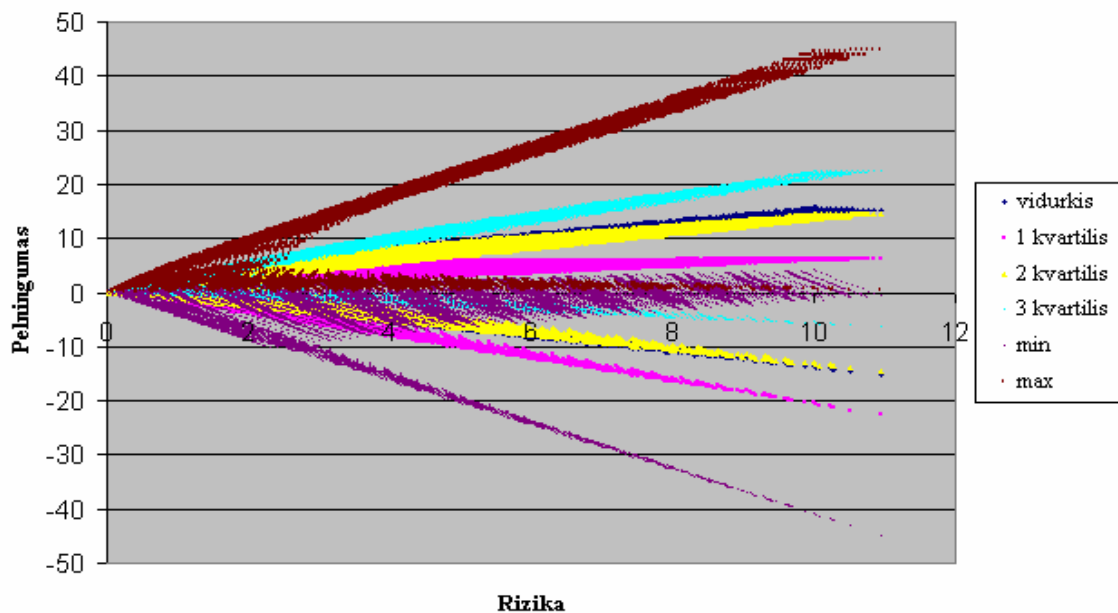
**3.12 pav.** Vidurkio – standartinio nuokrypio portfelių reikšmių aibės: a) antrojo portfelio, b) trečiojo portfelio

Šaltinis: sudaryta autorės

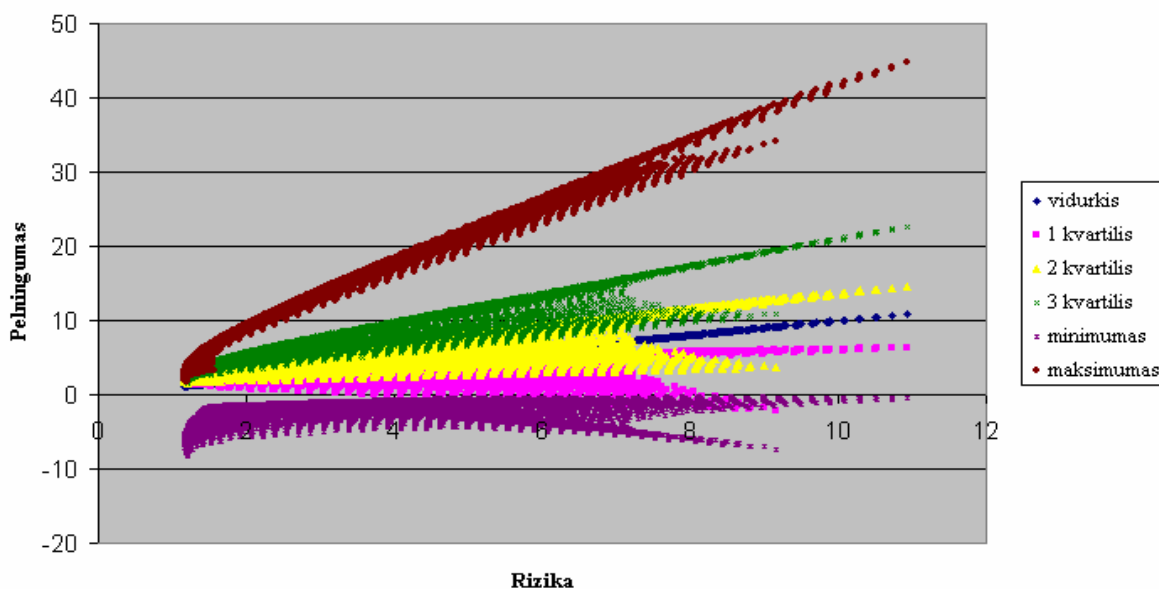
Tačiau tikėtino pelno, klasikinėje portfelio teorijoje tapatinamo su vidutiniu pelnu, reikšmė retai yra labiausiai tikėtina pelno reikšmė, nes tikimybė gauti tokį pelną realiai gali pasirodyti esanti labai maža. Investuotoją paprastai domina visos pelno galimybės, esant tam tikram portfelio rizikos lygmeniui ir jų gavimo garantijai. Šiam investuotojo tikslui pasiekti 3.13 paveiksle disertacijos



autorė pateikia investavimo strategijų visų portfelių atitinkamai – vidutinį, maksimalų, minimalų, 1, 2 ir 3-io kvartilių patikimumą turinčias reikšmių aibes. Maksimalaus ir minimalaus pelningumo reikšmės čia atitinkamai pakeistos 0,95 ir 0,05 lygmens percentiliais.



a)



b)

**3.13 pav.** Visų kvartilių – standartinio nuokrypio portfelių reikšmių aibės

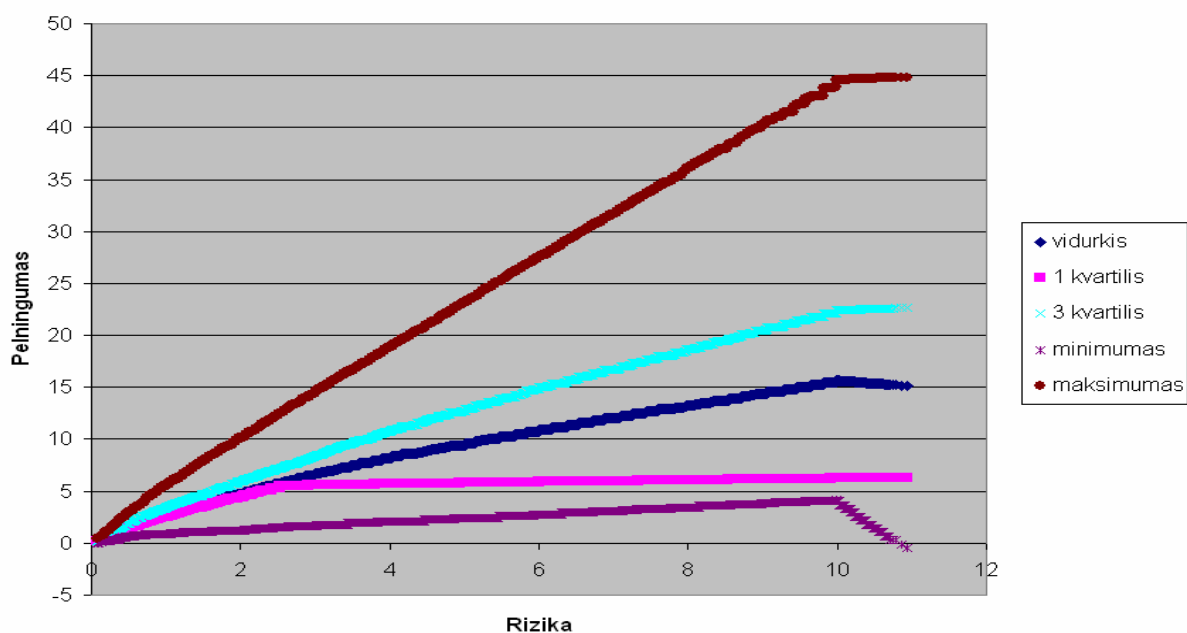
Šaltinis: sudaryta autorės

3.13 paveiksle apatinės ir viršutinės portfelių reikšmių aibės atstovauja atitinkamai aukščiausio patikimumo ir žemiausių galimybių reikšmes bei žemiausio patikimumo ir didžiausių

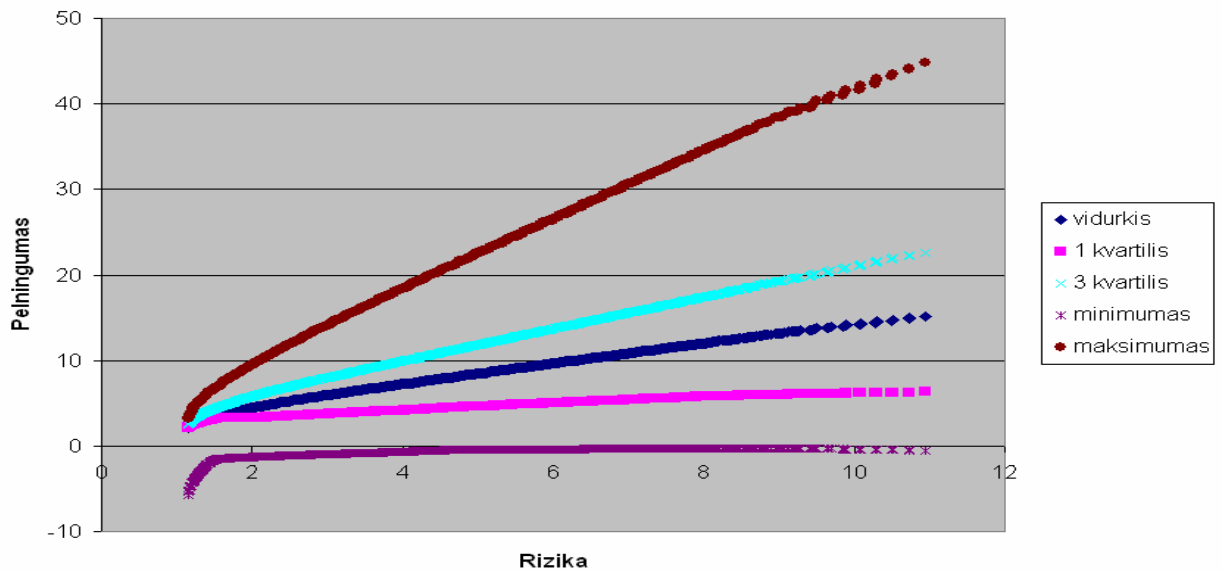
galimybių reikšmes. Galima matyti, kad čia jau atsirado moderniajame portfelyje nenagrinėjama galimybė rinktis portfelį atsižvelgiant į efektyvumą ir patikimumą.

Iš visos kriterijinės portfelių aibės investuotojui reikalinga informacija, sutelkta šios aibės viršutiniame krašte, kuri klasikinio portfelio teorijoje vadinama efektyviaja linija ir kurioje išsidėstę efektyvieji portfeliai. Moderna portfelio teorijoje portfelis vadinamas efektyviuoju, jeigu portfelių aibėje nėra geresnio portfelio bent pagal vieną iš pasirinktų kriterijų – riziką ir vidutinį pelningumą. Remiantis adekvataus portfelio ideologija, norint atsižvelgti į visas portfelio pelno galimybes ir jų patikimumą bei riziką, reikia nagrinėti ne efektyvumo liniją, o išsistatę efektyvumo zoną (3.14 pav.). Tiesa, čia pateikta ne išsistatę tam tikro lygmens efektyviosiomis linijomis užpildyta kriterinė aibė, o tik 3.13 paveiksle nagrinėtų kriterinių poaibių efektyviosios linijos.

3.14 paveiksle matomos visų nagrinėjamų portfelių efektyvumo zonos, sudarytos iš minimumo, maksimumo, pirmo kvartilio, trečio kvartilio ir vidurkio portfelio reikšmių aibių efektyviųjų linijų. Kadangi antrojo kvartilio efektyvioji linija iš dalies arba visiškai uždengia vidutinės reikšmės efektyviają liniją, 3.14 paveiksle pateiktos efektyvumo zonos be antrojo kvartilio efektyvumo linijos.



a)



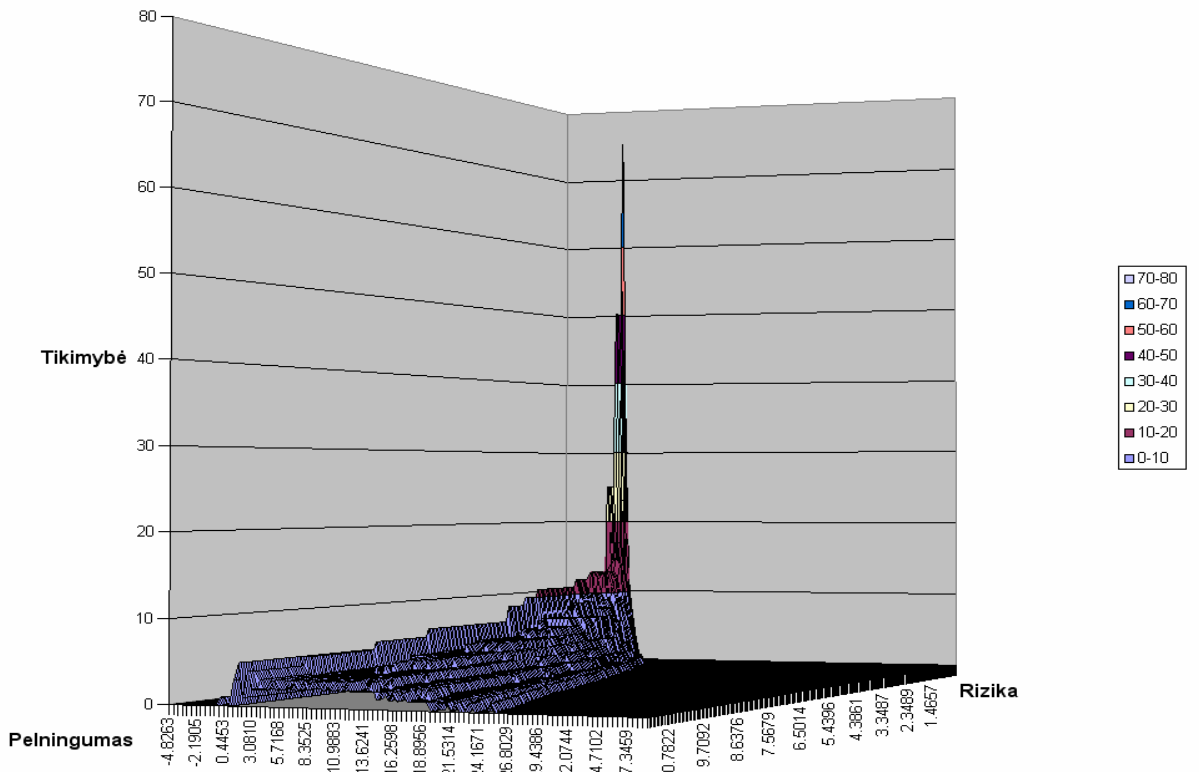
b)

**3.14 pav.** Investavimo strategijų portfelių efektyvumo linijų geometrinis vaizdas (a) antrojo portfelio, b) trečiojo portfelio)

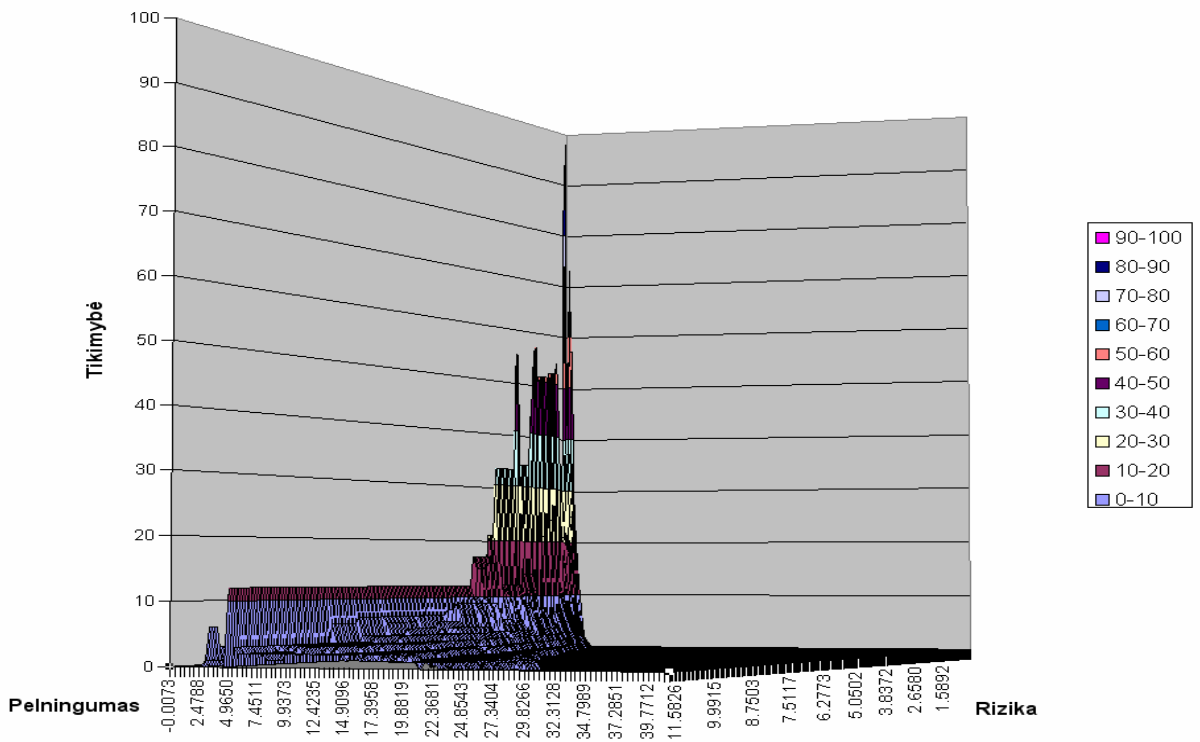
Šaltinis: sudaryta autorės

Efektyviųjų linijų tarpusavio išsidėstymas parodo, kad, didėjant rizikai, pastebimai keičiasi ir portfelių galimybių tikimybių skirstiniai. Norint geriau suprasti ir parodyti geometriškai šią kaitą, reikia persikelti į trimatę erdvę ir įsivesti trečiąją koordinatę. Erdviniuose vaizduose abscisių ašyje atidedama rizika, ordinačių – pelningumo galimybės, o aplikatėje – patikimumo lygis. Galimų portfelių reikšmių visuma trimatėje erdvėje, kur kiekvienam rizikos lygmeniui nurodytas pelningumo galimybių intervalas ir patikimumo kiekvienai iš pateiktų galimybių lygmuo, pateikta 3.15 paveiksle. Tai – pelningumo galimybių tankio funkcijų šeima, priklausanti nuo rizikos lygmens. Skaitinės tankio funkcijos lentelės pateiktos 3 priede.

Tankio funkcija parodo tikimybę, garantuojančią tam tikrą pelningumą, esant pasirinktam rizikos lygiui, arba pasirinktą pelningumą, esant tam tikram rizikos lygiui. Iš 3.15 paveikslų rinkinyje pateiktų vaizdų matoma neįprasta tankio funkcijų visumos grafinė išraiška, kurią įtakoja paskirų pelningumų skirstinių, esant tam tikram rizikos lygiui, bendra visuma. Tokios grafikų formos, kurios yra smarkiai nutolusios nuo vadinamai klasikinės struktūros portfelių pagrindinė priežastis yra ta, kad šių skirstinių paviršius aprašomas empiriniais taškais, kuriuos sunku aproksimuoti teorinių skirstinių pagalba. Be to, sąlyginė pasirinkimo sandorių kaip sudėtinio portfelio vieneto prigimtis daro didelę įtaką investavimo strategijų portfelio pelningumų ir rizikos santykiui. Siekiant detaliau parodyti tankio funkcijų visumos paviršiaus sudėtį, disertantė 4 priede pateikia kiekvieno nagrinėjamo portfelio atsitiktinai pasirinktus tankio funkcijos pasiskirstymus, kuriuose pateikti portfelio pelningumų tikimybių skirstiniai, esant konkrečioms rizikos įverčiams.



a)



b)

3.15 pav. Investavimo strategijų portfelių tankio funkcijos šeima (a) antrojo portfelio, b) trečiojo portfelio)

Šaltinis: sudaryta autorės

3 priede pateiktų lentelių pirmoje eilutėje yra atidėtos portfelių pelningumų galimybės, esant skirtingiems rizikos lygmenims, kurie atidėti pirmame lentelės stulpelyje. Iš šios lentelės matyti kaip didėjant rizikai keičiasi galimų pelningumų tikimybės. Dėl didelio stebėjimų skaičiaus šiose lentelėse autorė pateikė tik, jos manymu, vaizdesnius rezultatus, o ne visą stebėjimų spektrą.

Kaip galima matyti iš 6 priede pateikto (d) paveikslo ir pirmos 3 priedo lentelės, gauti maksimalų pelningumą su mažiausia rizika neįmanoma. Didžiausia tikimybė, lygi 0,9, yra gauti [3,1311; 3,6362] intervale esantį pelningumą, rizikos intervalui esant [1,1682; 1,2222]. Lentelėje pateikti rezultatai rodo, kad, esant mažo rizikos lygio intervalui ([1,0504; 1,0566]), tikimybė didesnė nei 0,01, galima pelningumų intervale nuo 1,6157 iki 3,1312. Tais atvejais, kai turimos didžiausios galimos pelningumo tikimybės, galimų pelningumų reikšmių spektras labai susiaurėja. Ne vienu atveju tą patį pelningumo lygį su vienodomis tikimybėmis investuotojas gali pasiekti esant skirtingiems rizikos dydžiams. Pavyzdžiui, su ganėtinai aukšta tikimybe, lygia 0,8, investuotojas gali gauti 3,1312 pelningumą, esant dviem rizikos reikšmėms: 1,1044 ir 1,1232. Logiška, kad tokiu atveju investuotojas pasirinks mažesnės rizikos ir pasirinkto pelningumo santykį. Rizikai pasiekus 1,3174 lygį ir didėjant, pelningumo galimybių spektras pradeda plėtimąsi, nuo 3,6362 iki 12,7284, tačiau jų įvykių tikimybės gerokai sumažėja ir svyruoja nuo 0,4, esant mažesnei tiek rizikai, tiek pelningumui, iki 0,02, abiem veiksniams gerokai išaugus. Plačiausias galimų pelningumų spektras gaunamas rizikos lygmeniui svyruojant nuo 3,2948 iki 3,4026. Gauti pelningumą iš intervalo [13,2335; 24,8513] tikimybė svyruoja nuo 0,01 iki 0,02, rizikos lygiui keičiantis nuo 4,0013 iki 11,9219. Kaip ir įprastinio portfelio atveju, dviejų investavimo strategijų portfelio galimų pelningumų spektras plečiasi, didėjant rizikai, tačiau tikimybės gauti tokias pelningumų reikšmes vaizdžiai sumažėja. Didžiausios tikimybės, ne mažesnės nei 0,1, išsidėsčiusios [2,1208; 6,6669] pelningumo ir [1,3174; 2,7626] rizikos intervaluose, t.y. rizikai išaugus apytiksliai du kartus, pelningumo reikšmė išauga apytiksliai 3 kartus.

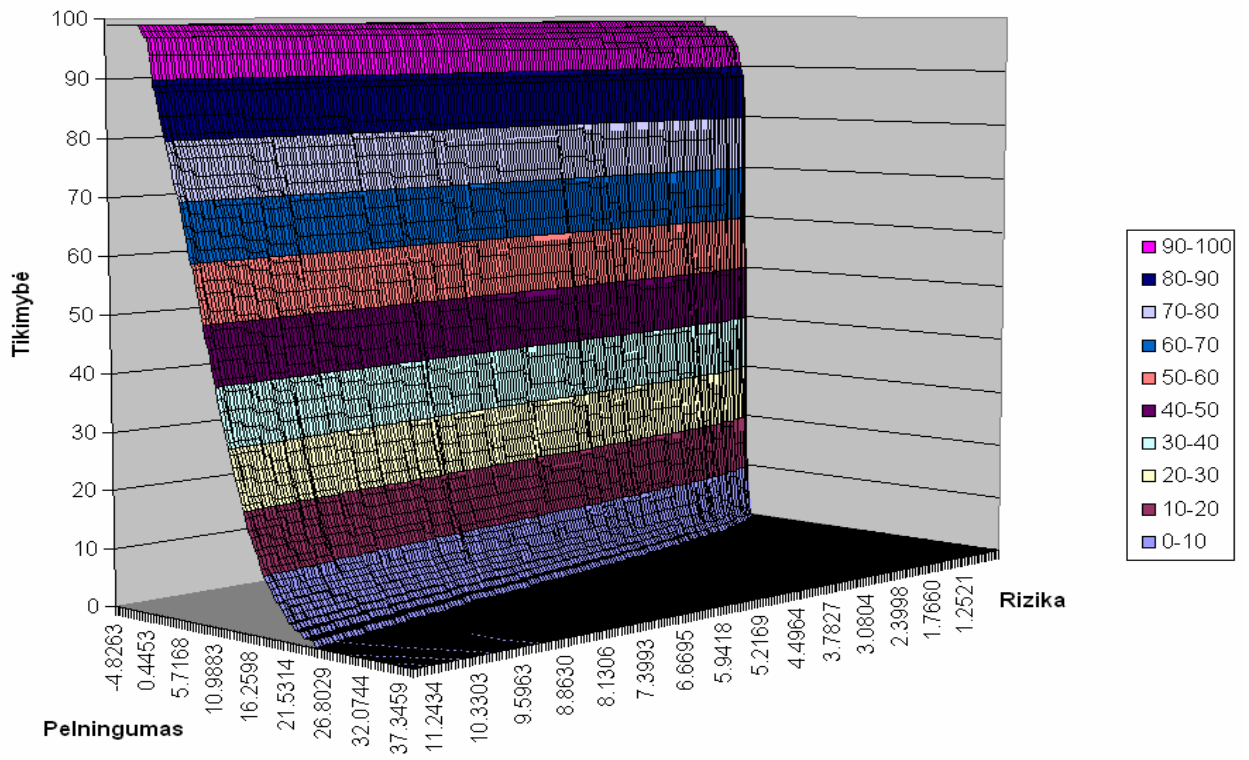
Antrojo portfelio (3.15a paveikslas ir 3–io priedo 2 lentelė) atveju galimų pelningumų spektras yra gerokai siauresnis, tačiau tikimybių pasiskirstymas tarp minimalios ir maksimalios yra platesnis, ką galima matyti iš 3.15b paveikslo. Didžiausia tikimybė, lygi 0,76, yra gauti 1,7631 ir 2,2024 intervale išsidėsčiusį pelningumą, esant labai mažam rizikos lygiui (1,0520). Kaip ir pirmojo portfelio atveju, su gana didele 0,51 tikimybe galima gauti 2,2024 ir 2,6417 intervalo ribose telpantį pelningumą, esant 4 skirtingiems rizikos lygiams: 1,0882, 1,1044, 1,1232 ir 1,1445. Tokiam pelningumui gauti bus pasirinktas mažiausios rizikos lygis iš keturių galimų. Didžiausios tikimybių reikšmės ( $\geq 0,1$ ) išsidėsčiusios [2,2024; 4,3989] pelningumų intervale, rizikos lygiui svyruojant nuo 1,0505 iki 3,7827. Pasiiekti didesnę nei 9,6704 pelningumą, esant gana didelei rizikai, tikimybės svyruoja nuo 0,03 iki 0,01.

Trečiojo, pagal savo sandarą sudėtingiausio, portfelio tankio funkcijų šeimos grafinė išraiška taip pat sudėtingiausia, ką galima matyti iš 3.15b paveikslo. Esant mažiausiam rizikos lygiui (1,0505), iškyla labai didelė neigiamo pelningumo tikimybė. Rizikos lygiui didėjant, tikimybės, didesnės nei 0,1, pereina atitinkamai į [0,4070; 6,6224] pelningumų intervalą ir [1,0520; 5,2169] rizikos intervalą. Kaip ir pirmaisiais dviem atvejais, tikimybė gauti pasirinktus portfelio pelningumus yra vienoda, esant skirtingiems rizikos lygiams, ko pasekoje investuotojas rinksis minimalios rizikos ir pasirinkto pelningumo santykį. Tikimybės gauti pelningumą, didesnį nei 9,9373 varijuoja tarp 0,03 ir 0,01, tokių pelningumų galimybių skirstiniai plėtėja, didėjant rizikai, tačiau ir tikimybės, kaip galima matyti iš 3 priedo 3 lentelės, sumažėja beveik iki minimumo.

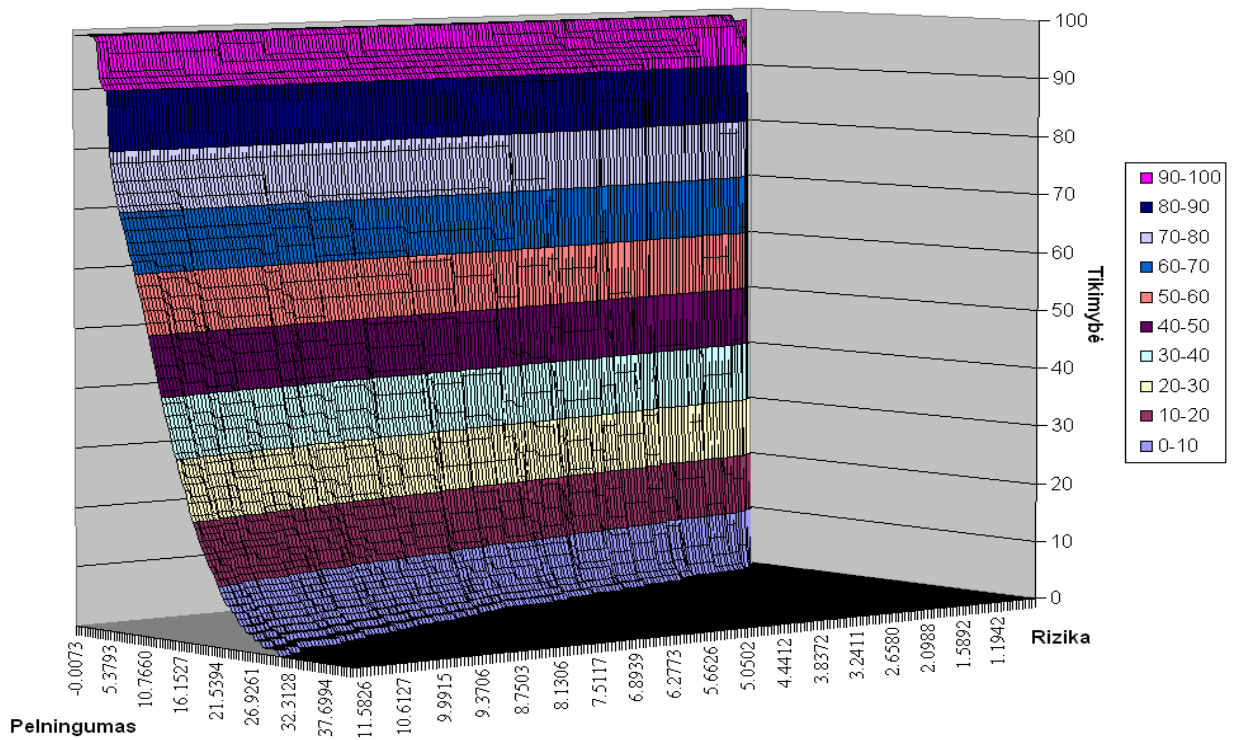
Visuose trijuose tankio funkcijų šeimų grafikuose atsispindi ta investavimo strategijų portfelių savybė, kad tą patį pelningumą galima gauti su vienodomis tikimybėmis, esant tam tikram rizikingumo intervalui ir, esant vienodai rizikai, tam tikrą pelningumų intervalą. Grafikuose tai parodo uždaras tankio funkcijų šeimų kampas žemos rizikos pusėje. Tai, disertantės nuomone, įrodo, kad pasirinkimo sandorių įtraukimas į portfelį padeda tam tikrame lygmenyje sumažinti riziką.

Be jau aptartos informacijos, investuotoją domina tikimybė, kad pasirinkto portfelio pelningumas bus ne mažesnis nei tam tikro pasirinkto lygmens, t.y. siekia maksimizuoti garantiją, kad jo pelningumas bus ne mažesnis nei pasirinktas lygmuo. Tokią informaciją suteikia išlikimo funkcija, kurioje skirtingų rizikos lygmenų kolonėlių paskirose gardelėse yra nurodyta pelningumo galimybių garantijos (tikimybės), kad pasirinkto portfelio pelningumas bus ne mažesnis negu atitinkamo galimybių stulpelio gardelėje nurodytas dydis. Investavimo strategijų portfelių išlikimo funkcijų šeimų grafinė išraiška ir skaitinė išraiška pateiktos atitinkamai 3.16 paveiksle bei 5 priede.

Išlikimo funkcijos dar vadinamos pelningumo garantijų paviršiumi (Rutkauskas A. V., Stankevičienė J. 2003).



a)



b)

3.16 pav. Investavimo strategijų portfelio išlikimo funkcijų šeima (a) antrojo portfelio, b) trečiojo portfelio)

Šaltinis: sudaryta autorės

Adekvacijos portfelio teorijos ideologijos autorius A. V. Rutkauskas kaip sprendimo priėmimo priemonę portfelio parinkimo procese naudoja izogarančių sąvoką, kurios gaunamos pelningumo garantijų paviršiuje sujungus vienodos tikimybės taškus ir suprojektavus juos pelningumo – rizikos plokštumoje. Izogarrantės yra ne kas kita, kaip 3.14 paveiksle pateiktos investavimo strategijų portfelių efektyvumo linijos. Jeigu ištiesai visos izogarrantės tikimybė, kad portfelio reikšmė bus ne mažesnė negu besikeičianti portfelio reikšmė, tai investuotojas turėtų rinktis maksimalią galimybę, t.y. portfelį, aprašytą dešiniuoju izogarančių tašku. Kartu su maksimaliu pajamų galimybių rinkiniu investuotojas pasirenka ir maksimalios rizikos reikšmę.

Atlikus investavimo strategijų portfelio taikymo analizę, galima daryti išvadą, kad portfelis kaip priemonė yra tinkama ne tik aktyvų rinkiniams, bet ir strategijų sąrankai nagrinėti. Nors tokio portfelio struktūra yra inovatyvi, adekvataus portfelio metodas yra tinkamas rezultatų gavimui, analizei ir tolimesniam taikymui. Turėdamas galimų sprendinių garantijas, investuotojas gali formuoti ir valdyti jo individualius poreikius atitinkantį portfelį, atsižvelgdamas į besikeičiančias rinkos sąlygas.



## DARBO REZULTATŲ APIBENDRINIMAS IR SIŪLYMAI

1. Sistemiška įvairių mokslo sričių literatūros studija leidžia tvirtinti, kad tik pakankamai intensyvi ir inovatyvi finansų sistemos plėtra gali sukurti realias prielaidas ūkio, technologijų ir socialinių procesų plėtrai. Finansų sistemos plėtra turi vykti visais trimis ypač svarbiais ir tarpusavyje susietais aspektais: finansinių institucijų plėtros, finansinių priemonių plėtros ir finansų rinkų plėtros. Kertinis plėtotės aspektas – tai finansinių priemonių raida, kuri turi užtikrinti pilnavertę finansinių priemonių visumą, tenkinančią ūkio, gyventojų ir valstybės finansinės srities poreikius bei finansinių institucijų galimybes tuos poreikius tenkinti.
2. Atlikta finansinių priemonių būsenos ir plėtros analizė liudija, kad šiuo požiūriu Lietuvos finansų sistema nėra pakankamai inovatyvi ir reikalauja neatidėliotino svarbių problemų sprendimo, ypač finansinių priemonių plėtotės sferoje.
3. Konkretizavus situaciją Lietuvos finansų rinkoje, galima teigti, kad pirmiausia sąstingis pastebimas finansinių priemonių sistemos išvestinių sandorių posistemėje. Esminiai pasirinkimo sandorių taikymo Lietuvos rinkose trukdžiai yra detalios informacijos trūkumas, lemiantis nedidelį potencialių vartotojų susidomėjimą, menkas reikiamų specialistų skaičius, problemos ir trūkumai, būdingi Lietuvos vertybinių popierių rinkai, tam tikri visuomenės bruožai, lemiantys vangų finansinių inovacijų taikymą. Pasirinkimo sandoriai ir jų kainodara yra ganėtinai sudėtingi mažai patirties turinčioms Lietuvos įmonėms, ar juo labiau pavieniams investuotojams.
4. Ištyrus ir apibendrinus metodologinę literatūrą, skirtą pasirinkimo sandorių ir jų strategijų nagrinėjimui, autorė pasiūlė pasirinkimo sandorių investavimo strategijos sąvoką: tai skirtingų pasirinkimo sandorių tarpusavio derinimo arba jungimo su kitomis finansinėmis priemonėmis rezultatas, gautas atsižvelgiant į potencialius ekonominius pokyčius ir individualiai investuotojo apsibrėžtą rizikos/pelno santykį.
5. Plėtojantis finansų mokslui ir dėl didėjančio neapibrėžtumo rinkose sudėtingėjant investavimo priemonėms, ieškoma naujų, portfelio kaip fundamentalaus daugiakriterinės analizės metodo formavimo ir valdymo idėjų bei pažangesnių modelių, padėsiančių išspręsti klasikinių modelių adekvatumo realioms rinkos sąlygoms problemas. Atlikta įvairių autorių darbų portfelio formavimo sferoje analizė leido įvertinti problemas, būdingas klasikinėms portfelio teorijoms ir pasirinkti disertacijos tikslui pasiekti tinkamą modelį. Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų portfelio formavimui pasirinktas adekvataus portfelio metodas kaip tinkamiausias kuriamo portfelio problemoms spręsti.
6. Ištirtų mokslinių darbų pagrindu, kuriamą investavimo strategijų modelį autorė siūlo skirstyti į tris bazinius etapus: 1) pasirinkimo sandorių kainų kaip atsitiktinio dydžio įvertinimas, 2)

investavimo strategijos kaip atsitiktinių dydžių sąveikos rezultatų parinkimas ir įvertinimas, 3) adekvataus situacijai teorinio portfelio modelio parinkimas ir strategijų vertinimo rezultatų panaudojimas, formuojant konkrečios struktūros portfelį.

7. Akcijos kainos nepastovumas, darbe traktuojamas kaip akcijos rizikingumo įvertis, disertacijos autorės nuomone, turi būti laikomas svarbiausiu pasirinkimo sandorio kainos dydį lemiančiu veiksniu. Netinkamas šio veiksnio įvertinimas gali būti viena esminių pasirinkimo sandorių investavimo strategijų neefektyvumo priežasčių.

8. Dėl stochastinės daugelio finansinių parametru, tokių kaip palūkanų norma, valiutų kursai prigimties, jų elgsena ateityje gali būti nusakoma tik tikimybiniais jų galimų rezultatų skirstiniais. Pasirinkimo sandorio kaina rinkoje taip pat turi būti traktuojama kaip atsitiktinis kintamasis, kurio dydžiui įtakos turi tokie atsitiktiniai dydžiai kaip akcijos kaina rinkoje ir jos svyravimų amplitudė, palūkanų norma, akcijos dividendų norma. Siekiant iširti pasirinkimo sandorio kainos kaip priklausančios nuo stochastinių veiksnių elgseną, autorė ištyrė, kaip šios kainos vidutinę reikšmę ir rizikingumą įtakoja stochastiniu kintamuoju išreikšto palūkanų normos veiksnio rizikingumo didėjimas. Tyrimas įrodė, kad palūkanų normos rizikingumo didėjimas padidino ne tik pasirinkimo sandorio kainos rizikingumą, bet ir kainos vidutinę reikšmę. Pardavimo pasirinkimo sandoris jautriau reaguoja į palūkanų normos pokyčius nei pirkimo pasirinkimo sandoris, į ką turėtų atkreipti dėmesį investuojantysis nestabilios rinkos atveju.

9. Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų kaip atskirų atsitiktinių dydžių rinkinių, įvertinimo rezultatai parodė, kad vien vidurkio – standartinio nuokrypio įverčių naudojimas tokių rinkinių aprašymui nėra pilnavertis, siekiant įvertinti rezultatų patikimumą, todėl, disertacijos autorės siūlymu, būtina įvertinti ir pilno galimybių spektro tikimybių skirstinį.

10. Sukurtas loginis investavimo strategijų portfelio modelis leidžia sudaryti tikslinį investavimo priemonių rinkinį, suteikiantį galimybę reaguoti į besikeičiančius aplinkos veiksnis, turinčius įtakos tokio rinkinio efektyvumui konkretaus investuotojo atžvilgiu ir parinkti bei įvertinti investuotojui tinkamą investavimo priemonių sąranką, atsižvelgiant į galimų rezultatų efektyvumą, rizikingumą ir rezultatų gavimo garantiją.

11. Autorė mano, kad pirmą kartą finansinėje literatūroje išnagrinėtas investavimo strategijų portfelis patvirtino galimybę investavimo rezultatus vertinti trijų kriterijų – pelningumo, patikimumo ir rizikingumo požiūriu. Šie kriterijai yra ne tik svarbiausi, bet ir informatyviausi rodikliai investuotojui.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Adam M., Maurer R. (1999) An Empirical Test of Risk-Adjusted Performance Utilising Call Option Writing and Put Option Buying Hedge-Strategies. *Actuarial Approach for Financial Risks*. Proceedings of 9<sup>th</sup> AFIR International Colloquium. Tokyo: Kohmura, p. 1–17.
2. Adam M., Maurer R., Möller M. (1999) Evaluation of Combined Stock and Option Strategies Using Excess-Chance and Shortfall-Risk-Measures. *Actuarial Approach for Financial Risks*. Proceedings of 9<sup>th</sup> AFIR International Colloquium, Vol II, Tokio: Kohmura, p. 1395–1411.
3. Arnold M. C. (2003) How to use Stock and Stock Options for Interest Alignment: Managerial Investment Behavior and Portfolio Considerations. Working paper. 35 p.
4. Avellaneda M., Laurence P. (2000) Quantitative modeling of derivative securities: from theory to practice. USA: Chapman & Hall/CRC. 322 p.
5. Ball C. A., Torous W. N. (1985) On Jumps in Common Stock Prices and Their Impact on Call Option Pricing. *Journal of Finance*, Mar, Vol. 40 Issue 1, p. 155–173.
6. Bank for International Settlements (BIS) (1995 August) The BIS statistics on international banking and financial market activity. Basle. 26 p.
7. Bank for International Settlements (BIS) (2001) Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Derivative Market Activity. Basle. 56 p.
8. Beams J. D. (2004) Stock Options. *Strategic Finance*, Nov, Vol. 86 Issue 5, p. 50–51.
9. Beckers S. (1980) The Constant Elasticity of Variance Model and Its Implications for Option Pricing. *Journal of Finance*, Jun, Vol. 35 Issue 3, p. 661–673.
10. Benzion U., Danan Sh., Yagil J. (2005) Box Spread Strategies and Arbitrage Opportunities. *Journal of Derivatives*, Spring, Vol. 12 Issue 3, p. 47–62.
11. Berglund T., Wahlroos B. (1985) The Efficiency of the Finnish Market for Rights Issues: An Application of the Black-Scholes Model. *Journal of Business Finance & Accounting*, Spring, Vol. 12 Issue 1, p. 151–164.
12. Biger N., Hull J. (1983) The Valuation of Currency Options. *Financial Management* (Financial Management Association), Spring, Vol. 12 Issue 1, p. 24–28.
13. BIS quarterly review, 2002 – March 2005. (2005). 60 p.
14. Black F., Scholes M. (1973) The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), p. 637–654.
15. Bliss R. R., Panigirtzoglou N. (2001) Recovering Risk Aversion from Options. Federal Reserve Bank of Chicago, Working Paper No. 2001–15 December. 38 p.

16. Blyth S., Sawicki M. (2004) Correlation, swaptions and Bermudans. *Risk*, Nov, Vol. 17 Issue 11, p. 117–117.
17. Bodie Z., Kane A., Marcus A. J. (1999) *Investments*. USA: Irwin/McGraw–Hill. 967 p.
18. Bookstaber R., Clarke R. G. (1983) An Algorithm to Calculate the Return Distribution of Portfolios with Option Positions. *Management Science*, Vol. 29, No.4, April, p. 419–429.
19. Bookstaber R., Clarke R. G.(1984) Option Portfolio Strategies: Measurement and Evaluation. *Journal of Business*, Vol. 57, No. 4, p. 469–492.
20. Booth J. R., Tehranian H., Trennepohl G. L. (1985) Efficiency Analysis and Option Portfolio Selection. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 20, No.4, December, p. 435–450.
21. Bondarenko O. (2003 April) Why are Put Options So Expensive? AFA 2004 San Diego Meetings; University of Illinois at Chicago Working Paper. 42 p.
22. Brennan M. J., Schwartz E. S. (1977) The Valuation of American Put Options. *Journal of Finance*, May, Vol. 32 Issue 2, p. 449–462.
23. Brenner M., Subrahmanyam M. G. (1994) A Simple Approach to Option Valuation and Hedging in the Black – Scholes Model. *Financial Analysts Journal*. March – April, p. 25–28.
24. Brill E. A., Harriff R. B. (1986) Pricing American Options: Managing Risk with Early Exercise. *Financial Analysts Journal*, Nov/Dec, Vol. 42 Issue 6, p. 48–55.
25. Brown R.L., Shevlin T.J. (1983) Stock Market Efficiency and Price Predictions Implicit in Option Trading. *Australian Journal of Management*, Dec, Vol. 8 Issue 2, p. 71–93.
26. Browne S. (1996 February) Reaching Goals by a Deadline: Digital Options and Continuous–Time Active Portfolio Management. Working paper. 38 p.
27. Brush J. S. (1997) Comparisons and Combinations of Long and Long/Short Strategies. *Financial Analysts Journal*. May – June, p. 81–89.
28. Bühler W., Uhrig–Homburg M., Walter U. and Weder T. (1997 June) An Empirical Comparison of Alternative Models for Valuing Interest Rate Options. Working paper. 41 p.
29. Carr P. P., Wu L. (2004 May) Static Hedging of Standard Options. Working paper. 61 p.
30. Chance D. M. (1999) Research trends in derivatives and risk management since Black–Scholes. *The Journal Portfolio Management*, Special 25th anniversary issue, May, p. 35–46.
31. Chaput J., S., Ederington L. H. (2005) Vertical Spread Design. *Journal of Derivatives*, Spring, Vol. 12 Issue 3, p. 28–46.
32. Chang E. C., Wong K. P. (2002 April) Cross–hedging with Currency Options and Futures. Working paper. 30 p.

33. Chang W., Pant V. (2001 November) The Valuation of Options in Illiquid Markets: A Comparison of Methods. Working paper. 23 p.
34. Chernov M., Ghysels E. (1998 July) What Data Should Be Used To Price Options? Working paper. 49 p.
35. Chong J. (2004) Options trading profits from correlation forecasts. *Applied Financial Economics*, Oct, Vol. 14 Issue 15, p. 1075–1085.
36. Cohen G. (2005) The Bible of Options Strategies: The Definitive Guide for Practical Trading Strategies. Financial Times Prentice Hall. 400 p.
37. Corrado Ch. J., Miller Jr. T. W. (2005) The forecast quality of CBOE implied volatility indexes. *Journal of Futures Markets*, Apr, Vol. 25 Issue 4, p. 339–373.
38. Cox J. C., Ross S. A., Rubinstein M. (1979) Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics*, Sep, Vol. 7 Issue 3, p. 229–263.
39. Cuthbertson K., Nitzsche D. (2003) Financial Engineering: derivatives and risk management. UK: John Wiley & Sons, Inc. 776 p.
40. Čekanavičius V., Murauskas G. (2001) Statistika ir jos taikymai. I dalis. Vilnius: TEV. 239 p.
41. Dobbins R., Witt S. and Fielding J. (1994) Portfolio theory and investment management. Blackwell publishers USA, 2<sup>nd</sup> edition. 181 p.
42. Dubofsky D. A. (1992) Options and financial futures: valuation and use. USA: McGraw–Hill. 385 p.
43. Dutta K. K., Babbel D. F. (2005) Extracting Probabilistic Information from the Prices of Interest Rate Options: Tests of Distributional Assumptions. *Journal of Business*, May, Vol. 78 Issue 3, p. 841–870.
44. Fedotov S., Tan A. (2005) Long memory stochastic volatility in option pricing. *International Journal of Theoretical & Applied Finance*, May, Vol. 8 Issue 3, p. 381–392.
45. Ferguson R. (1993) Some Formulas for Evaluating Two Popular Option Strategies. *Financial Analysts Journal*. September – October, p. 71–76.
46. Fernandes A. C., Santos C. M. (2002) Evaluation of Investment Strategies with Options. EFMA London Meeting. Working Paper Series. 17 p.
47. Figlewski S., Chidmbaran N. K., Kaplan S. (1993) Evaluating the Performance of the Protective Put Strategy. *Financial Analysts Journal*. July – August, p. 46–56.
48. Fisher I. (1930) The Theory of Interest: As Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest It. New York: Macmillan Company.
49. Fontanills G. A. (2005) The options course: high profit and low stress trading methods. 2<sup>nd</sup> edition. UK: John Wiley & Sons, Inc. 576 p.

50. Fortune P. (1996) Anomalies in option pricing: The Black–Scholes model revisited. *New England Economic Review*, Mar/Apr, p. 17–40.
51. Friedentag H. C. (2000) Stocks for options trading: low–risk, low–stress strategies for selling stock options profitably. USA: CRC Press LLC. 230 p.
52. Gaidienė Z. (1995) Finansų valdymas. Kaunas: Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centras. 125 p.
53. Garman M. B. (1985) The Duration of Option Portfolios. *Journal of Financial Economics*, Jun, Vol. 14 Issue 2, p. 309–315.
54. Gereben A. (2002) Extracting market expectations from option prices: an application to over–the counter New Zealand dollar options. Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper Series. 23 p.
55. Geske R., Roll R. (1984) On Valuing American Call Options with the Black–Scholes European Formula. *Journal of Finance*, Jun, Vol. 39 Issue 2, p. 443–455.
56. Geske R. (1978) The Pricing of Options with Stochastic Dividend Yield. *Journal of Finance*, May, Vol. 33 Issue 2, p. 617–625.
57. Giacometti R., Teocchi M. (2004) On pricing of credit spread options. *European Journal of Operational Research*, May, Vol. 163 Issue 1, p. 52–64.
58. Giannetti A., Clark J. M., Anderson R. I. (2004) Model risk and option hedging. *Quarterly Review of Economics & Finance*, Dec, Vol. 44 Issue 5, p. 659–677.
59. Ginevičius R., Rutkauskas A. V. (2004) Company’s sustainable development strategy – activities risk diversification. *Międzynarodowe uwarunkowania konkurencyjności regionu*. Włocławek: Oficyna Wydawnicza Włocławskiego Towarzystwa Naukowego, p. 41–64.
60. Guerra M. L., Sorini L. (2004) Testing robustness in calibration of stochastic volatility models. *European Journal of Operational Research*, May, Vol. 163 Issue 1, p. 145–153.
61. Gultekin N. B., Rogalski R. J., Tinic S. M. (1982) Option Pricing Model Estimates: Some Empirical Results. *Financial Management* (Financial Management Association), Spring, Vol. 11 Issue 1, p. 58–69.
62. Hall B. J., Murphy K. J. (2003 May) The Trouble with Stock Options. Harvard NOM Working Paper No. 03–33. 41 p.
63. Hall B. J., Murphy K. J. (1999 December) Optimal Exercise Prices For Executive Stock Options. Harvard NOM Working Paper No. 99–01. 15 p.
64. Haugen R. A. (2001) Modern investment theory. 5<sup>ed</sup> edition. USA: Prentice–Hall. 656 p.
65. Haugh M., Kogan L. (2001 December) Pricing American Options: A Duality Approach. Mit Sloan Working Paper No. 4340–01. 40 p.

66. Henderson V. (2005) Analytical comparisons of option prices in stochastic volatility models. *Mathematical Finance*, Jan, Vol. 15 Issue 1, p. 49–59.
67. Huang T., Srivastava V., Raatz S. (2001) Portfolio Optimisation with Options in the Foreign Exchange Market. *Derivatives Use, Trading & Regulation*, Vol. 7, No. 1, p. 55–72.
68. Huber C., Kaiser H. (2004) Hedge Fund Risk Factors with Option-like Structures: Examples and Explanations. *Journal of Wealth Management*, winter, Vol. 7 Issue 3, p. 49–60.
69. Hull J. C. (2000) Options, Futures, and Other Derivative Securities. New Jersey: Prentice hall, 2<sup>nd</sup> edition. 698 p.
70. Hung M. W., Liu Y. H. (2005) Pricing vulnerable options in incomplete markets. *Journal of Futures Markets*, Feb, Vol. 25 Issue 2, p. 135–170.
71. Hurlimann W. (2003) On Optioned Portfolio Selection under Option Strategies. *13th International AFIR Colloquium*, Maastricht, Netherlands, September 17–19. 19 p.
72. Ingber L. (2001 October) Statistical Mechanics of Portfolios of Options. Working Paper, 8p.
73. Ingersoll Jr., Jonathan E. (2002 February) The Subjective and Objective Evaluation of Incentive Stock Options. Yale ICF Working Paper No. 02–07. 46 p.
74. Isakov D. and Morard B. (2001) Improving portfolio performance with option strategies: Evidence from Switzerland. *European Financial Management*, Vol. 7, No.1, p. 73–91.
75. Jagannathan R. (1984) Call Options and the Risk of Underlying Securities. *Journal of Financial Economics*, Sep, Vol. 13 Issue 3, p. 425–434.
76. Jarrow R. A., Rudd A. (1983) Option pricing. USA: Richard D. Irwin, INC. 235 p.
77. Jarrow R. (1994) Derivative securities markets, market manipulation and option pricing theory. *Journal of financial and quantitative analysis* No. 29, p. 241–261.
78. Jones C. K. (1992) Portfolio management: new models for successful investment decisions. England: McGraw–Hill. 286 p.
79. Jones Ch. P. (2003) Investments: analysis and management. 9<sup>th</sup> edition. USA: John Wiley & Sons, Inc. 672 p.
80. Juozapavičienė A. (2000) Pasirinkimo sandorių strategijos. *Ekonomika ir vadyba – 2000*. Kaunas: Technologija, p. 176–178.
81. Juozapavičienė A. (2002) Pasirinkimo sandorių sprendimų naudojimas, siekiant spekuliacinio pelno valiutų rinkose. *Transformacijos Rytų ir Centrinėje Europoje. Tiltai*, priedas Nr. 10., Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, p. 83–88.
82. Juozapavičienė A. (2003) Egzotiniai pasirinkimo sandoriai, jų rūšys ir naudojimas. *Transformacijos Rytų ir centrinėje Europoje. Tiltai*, priedas, Nr.13, p. 190–198.

83. Kaklauskas A., Zavadskas E. K. (2002) Internetinė sprendimų parama: monografija. Vilnius: Technika. 292 p.
84. Kalimipalli M., Sivakumar R. (2003) Does Skewness Matter? *Evidence from the Index Options Market. EFA Annual Conference Paper* No. 380. 30 p.
85. Kancerevyčius G. (2004) Finansai ir investicijos. Kaunas: Smaltija. 880 p.
86. Kaupys R. (2003) Valiutų kursų rizika ir jos valdymas Lietuvoje. *Ekonomika. Mokslo darbai*, Nr.63. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, p. 196–204.
87. Lambrecht B. M. (2001 March) The Timing and Terms of Takeovers Under Uncertainty: A Real Options Approach. JIMS Working Paper No. 3/2001. 41 p.
88. Ledoit O., Santa-Clara P. (1998 March). Relative Pricing of Options with Stochastic Volatility. University of California–Los Angeles Finance Working Paper 9–98. 11 p.
89. Lee P. J. (1993) Portfolio Selection in the Presence of Options and the Distribution of Return of Portfolio Containing Options. *Actuarial Approach for Financial Risks. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> AFIR International Colloquium, Roma, Vol. 2, p. 691–708.*
90. Leippold M. (2004) Don't rely on VaR. *Euromoney*, Nov, Vol. 35 Issue 427, p. 46–49.
91. Leipus R. (1999) Finansų rinkos: diskretaus laiko stochastiniai modeliai. Vilnius: VU leidykla. 115 p.
92. Lewis A. L. (1990) Semivariance and the Performance of Portfolios with Options. *Financial Analysts Journal*. July – August, p. 67–76.
93. Lhabitant F. S. (2000) Enhancing Portfolio Performance Using Options Strategies. Why Beating the Market is Easy. The theoretical part was published in *Derivatives in Portfolio Management, Derivatives Quarterly*, Vol. 7 (2), p. 37–46. The empirical part is published in *On the Performance of Option in Switzerland, Finanzmarkt und Portfolio Management*, No 3, 1999, p. 318–338.
94. Lietuvos Respublikos Investicijų įstatymas (1999). 1999 m. liepos 7 d. Nr. VIII–1312, Vilnius.
95. Lietuvos Respublikos Finansų ministro įsakymas „Dėl išvestinių finansinių priemonių apskaitos metodikos patvirtinimo“ (2003 01 31 d. Nr. 1K–021 Vilnius)
96. Lietuvos Bankas (2005). Valiutų rinka 2002–2005–03. Mėnesinis biuletenis.
97. Lim G. C., Martin G. M., Martin V. L. (2005) Parametric pricing of higher order moments in S&P500 options. *Journal of Applied Econometrics*, Mar, Vol. 20 Issue 3, p. 377–404.
98. Lintner J. (1965) The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, vol. 47, No.1. February, p. 13–37.



99. Lynch D., Panigirtzoglou N. (2004) Using Option Prices to Measure Financial Market Views About Balances of Risk to Future Asset Prices. *Bank of England Quarterly Bulletin*, Winter, Vol. 44 Issue 4, p. 442–454.
100. Lumby S. (1995) Investment appraisal and financial decisions. London: Chapman & Hall. 667 p.
101. MacBeth J. D., Merville L. J. (1979) An Empirical Examination of the Black–Scholes Call Option Pricing Model. *Journal of Finance*, Dec, Vol. 34 Issue 5, p. 1173–1186.
102. Mačerinskienė I., Melnikas N., Ragauskaitė V. (2001) Išvestinių finansinių priemonių rizika ir jos valdymas. *Socialiniai mokslai*, Nr. 5 (31), p. 18–28.
103. Madura J. (2000) Financial markets and institutions. USA: South–Western educational publishing. 697 p.
104. Manaster S., Koehler G. (1982) The Calculation of Implied Variances from the Black–Scholes Model: A Note. *Journal of Finance*, Mar, Vol. 37 Issue 1, p. 227–230.
105. Marmer H. S., Louis F. K. (1993) Mean – Semivariance Analysis of Option–Based Strategies: A Total Asset Mix perspective. *Financial Analysts Journal*. May – June, p. 47–54.
106. Martin J. (2001) Applied math for derivatives: a non–quant guide to the valuation and modeling of financial derivatives. Asia: John Wiley & Sons Pte Ltd. 447 p.
107. Markowitz H. M. (1952) Portfolio Selection. *Journal of Finance*, vol. 7 (1). March, p. 77–91.
108. Markowitz H. M. (1991) Foundations of Portfolio Theory. *Journal of Finance*, Vol. 46, Issue 2, June, p. 469–477.
109. Markowitz H. M. (1999) The early history of portfolio theory: 1600–1960. *Financial analysis journal*. July/August, p. 5–16.
110. Meinshausen N., Hambly B. M. (2004) Monte Carlo Methods for the Valuation of Multiple–Exercise Options. *Mathematical Finance*, Oct, Vol. 14 Issue 4, p. 557–583.
111. Merton C. R., Scholes M. S., Gladstein M. L. (1978) The Returns and Risk of Alternative Call Option Portfolio Investment Strategies. *Journal of Business*, Vol. 51, No. 2, p. 183–242.
112. Merton C. R., Scholes M. S., Gladstein M. L. (1982) The Returns and Risk of Alternative Put–Option Portfolio Investment Strategies. *Journal of Business*, Vol. 55, No. 1, p. 1–55.
113. Merton R. C. (1973) Theory of Rational Option Pricing. *Bell Journal of Economics & Management Science*, Spring, Vol. 4 Issue 1, p. 141–184.
114. Miller M. H. (1999) The history of finance. *The journal of portfolio management*, Summer, p. 95–101.

115. Minsky H. P. (1991 November) The Transition to a Market Economy: Financial Options. Jerome Levy Economics Institute Working Paper No. 66. 23 p.
116. Mossin J. (1966) Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, Vol. 35, No. 4. October, p. 786–783.
117. Motiejūnaitė K. (2000) Išorinės valiutų kurso svyravimo valdymo priemonės ir jų taikymo Lietuvoje galimybės. *Ekonomika ir vadyba –2000*. Kaunas: Technologija, p. 292–294.
118. Muzzioli, S. Torricelli, C. (2004) The pricing of options on an interval binomial tree. An application to the DAX–index option market. *European Journal of Operational Research*, May, Vol. 163 Issue 1, p. 192–200.
119. Natenberg S. Option volatility and pricing: advanced trading strategies and techniques. USA: McGraw–Hill, 1994. 469 p.
120. Neely Ch. J. (2005) Using Implied Volatility to Measure Uncertainty About Interest Rates. Review (Federal Reserve Bank of Saint Louis), May/June, Vol. 87 Issue 3, p. 407–425.
121. Obi C. P. (1999) Verslo finansų pagrindai. Iš anglų kalbos vertė Stasys Budrikis. Kaunas: technologija. 299 p.
122. Poteshman A. M., Serbin V. A. (2001 August) Clearly Irrational Financial Market Behavior: Evidence from the Early Exercise of Exchange Traded Stock Options. Working paper, 61 p.
123. Pečiulis S., Šiaudinis S. (1997) Įvadas į vertybinių popierių rinką. Vilnius: Lietuvos bankininkystės, draudimo ir finansų institutas. 124 p.
124. Peeters B., Dert C. L., Lucas A. (2003 November) Black Scholes for Portfolios of Options in Discrete Time. Tinbergen Institute Discussion Paper No. 2003–090/2. 29 p.
125. Rasimavičius G. (2000) Akcijų portfelio sudarymas ir valdymas besikuriančioje rinkoje: Socialinių mokslų daktaro disertacija, K. (126 l. mašinr.)
126. Richard S. F. (1978) An Arbitrage Model of the Term Structure of Interest Rates. *Journal of Financial Economics*, Mar, Vol. 6 Issue 1, p. 33–57.
127. Ritchken P. H. (1985) Enhancing mean – variance analysis with options. *Journal of Portfolio Management*, Spring, Vol. 11 Issue 3, p. 67–71.
128. Roll R. A. (1977) Critique of the Asset Pricing Theory Test. *Journal of financial economics* 4, March, p. 129–176.
129. Ross S. A. (1976) The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of economic theory*, No.3, p. 341–360.
130. Rubinstein M., Leland H. E. (1995) Replicating Options with Positions in Stock and Cash. *Financial Analysts Journal*. January – February, p. 113–121.
131. Rubinstein M. (2002) Markowitz's „Portfolio selection“: A Fifty–Year Retrospective. *Journal of Finance*, Vol. LVII, No.3, June, p. 1041–1045.

132. Rubinstein M. (1976) The valuation of uncertain income streams and the pricing of options. *Bell Journal of Economics*, Autumn, Vol. 7 Issue 2, p. 407–425.
133. Rutkauskas A. V. (1998) Finansų rinkos ir institucijos. Vilnius: Technika. 420 p.
134. Rutkauskas A. V., Rutkauskas V. (1999) Kompiuterizuotos imitacinės sprendimo priėmimo informacijos ruošimo technologijos. *Ekonomika*. Mokslo darbai, Nr. 48. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, p. 129–147.
135. Rutkauskas A. V. Rutkauskas V. (2000) Pelno galimybių nevienareikšmiškumui adekvataus investicinio portfelio sudarymas. *Ekonomika*. Mokslo darbai, Nr. 52. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, p. 102–121.
136. Rutkauskas A. V. (2001a) Investicijų portfelis, atsižvelgiant į pelno galimybių tikimybės skirstinius pilnumoje. *Ekonomika ir vadyba – 2001*: Respublikinės mokslinės technikos konferencijos medžiaga. Kaunas, p.117–124.
137. Rutkauskas A. V. (2001b) Modernaus investicijų portfelio sudarymo principų plėtotė. *Transformacijos Rytų ir Centrinėje Europoje. Tiltai*, priedas Nr. 4. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, p. 94–100.
138. Rutkauskas A. V. (2003a) Izograntės kaip portfelio sprendimų pagrindimo priemonės. *Ekonomika*. Mokslo darbai, Nr. 62. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, p. 120–139.
139. Rutkauskas A. V. (2003b) Izogrančių idėja valiutų portfeliui valdyti. *Ekonomika ir vadyba–2003*. Kaunas: Technologija, p. 84–87.
140. Rutkauskas A. V., Stankevičienė J. (2003) Adekvataus investicijų pelningumo nevienareikšmiškumui portfelio sudarymas. *Ekonomika ir vadyba–2003*. Kaunas: Technologija, p. 79–88.
141. Rutkauskas A. V., Tamošiūnienė R., Kucko I. (2003) The Formation of Integral Portfolio of Assets and Liabilities for Mutual Funds Taking into Account the Risk. *EBS Review: Risks and Risk Management*. Tallin: Estonian Business school, p. 79–90.
142. Rutkauskas A. V., Simanauskas L., Kucko I. (2003) Modeling of Net Flows to Investment Funds. *Journal of Business Economics and Management*, Vol. IV, No.3, p. 166–176.
143. Sarwar G. (2005) The Informational Role of Option Trading Volume in Equity Index Options Markets. *Review of Quantitative Finance & Accounting*, Mar, Vol. 24 Issue 2, p. 159–176.
144. Sarwar G. (2004) The informational role of option trading volume in the S&P 500 futures options markets. *Applied Financial Economics*, Nov, Vol. 14 Issue 16, p. 1197–1210.
145. Scheuenstuhl G., Zagst R. (1996) Optimal Optioned Portfolios with Confidence Limits on Shortfall Constraints. *Actuarial Approach for Financial Risks*. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> AFIR International Colloquium, Nürnberg, Germany — October 1–3, p. 1497–1517.

146. Schultz H. D. (2002) Bear market investing strategies. UK: John Wiley & Sons Ltd. 177 p.
147. Sharpe W. F. (1963) A simplified model for portfolio analysis. *Management science* 9, January, p. 277–293.
148. Sharpe W. F. (1964) Capital asset price: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of finance* 29(3), September, p. 425–442.
149. Sharpe W. F. (1978) Major investment styles. *Journal of portfolio management*, No. 2, p. 68–74.
150. Sheedy E. A., Trevor R. G. (1996) Evaluating the Performance of Portfolios with Options. Paper of Centre for Studies in Money, Banking and Finance No.13. Macquarie University, Australia. 32 p.
151. Sheedy E. A., Trevor R. G. (1998 January) Evaluating the Risk of Portfolios with Options. Paper of Centre for Studies in Money, Banking and Finance No.15. Macquarie University, Australia. 39 p.
152. Simanauskas L. (2002) Kompiuterinis sprendimų modeliavimas. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 214 p.
153. Smithson Ch. W. (1998) Managing Financial Risk: a guide to derivative products, financial engineering, and value maximization. USA: McGraw–Hill. 496 p.
154. Spremann K., Gantenbein P. (2000) Strategic use of options in portfolios. The material of 10<sup>th</sup> seminar „Corporate finance: Portfolio management“, held in Swiss. 31 p.
155. Sterk W. (1982) Tests of Two Models for Valuing Call Options on Stocks with Dividends. *Journal of Finance*, Dec, Vol. 37 Issue 5, p. 1229–1237.
156. Tahani N. (2005 January) Exotic Options Pricing under Stochastic Volatility. Canada Research Chair in Risk Management Working Paper No. 05–01. 31 p.
157. Tobin J. (1958) Liquidity preference as behaviour towards risk. *The Review of Economic Studies*, 25, p. 65–86.
158. Tobin J. (1965) „The Theory of portfolio selection“ in F. Hahn & F. Brechling (eds) *The Theory of Interest Rates*, USA: Macmillan.
159. Tvaronavičienė M., Michailova J. (2004) Optimalaus akcijų portfelio sudarymas, naudojantis H. Markowitz „Portfelio teorija“. *Verslas: teorija ir praktika*. Vilnius: Technika. T. V, nr. 3, p. 135–143.
160. Urniežius R. (2001) Rizika. Vilnius: Mintis. 183 p.
161. Valakevičius E. (2001) Investicijų mokslas. Kaunas: Technologija. 324 p.
162. Vasiliauskas G. (2003) Realiųjų opcionų įvertinimo metodikų sistema ir jų klasifikavimo būdai. *Ekonomika ir vadyba – 2003*. Kaunas: Technologija, p. 68–70.

163. Vasiliauskas G. (2004) Opcionų požiūrio taikymas strategijos formavimo procese neapibrėžtumo sąlygomis. *Ekonomika ir vadyba–2004*. Kaunas: Technologija, 2004. ISBN 9955–09–622–5. Kn. 3, p. 92–94.
164. Vater H. J. (2002 December) Stock Options and Financial Analysis. University of St. Gallen; Department of Accounting, Controlling and Auditing; Working Paper No. 1–2002. 37 p.
165. Vine S. (2005) Options: trading strategy and risk management. USA: John Wiley & Sons, Inc. 460 p.
166. Vorst T., Menkveld A. J. (1998 February) A Pricing Model for American Options with Stochastic Interest Rates. Erasmus University, Working paper. 29 p.
167. Zhu J. (2000 August) Modular Pricing of Options. Working paper. 42 p.
168. Zurick T. (2005) Setting the stage for option selling. *Futures: News, Analysis & Strategies for Futures, Options & Derivatives Traders*, Jan, Vol. 34 Issue 1, p. 52–54.
169. Whaley R. E. (1982) Valuation of American Call Options on Dividend–Paying Stocks. *Journal of Financial Economics*, Mar, Vol. 10 Issue 1, p. 29–58.
170. Woelfel Ch. J. (1994) Encyclopedia of banking and finance. USA: Probus Publishing, 10<sup>th</sup> edition. 1220 p.
171. Wu A. (2001 May) Arbitrage–free Evaluation of American–Style Options on Assets with Stochastics Variance Characteristics. EFA Barcelona Meetings. 45 p.
172. Буренин А. Н. (1995) Фьючерсные, форвардные и опционные рынки. Москва: Тривола. 240 с.
173. Чесноков А.С. (1994) Инвестиционная стратегия и финансовые игры. Москва: ПАИМС. 310 с.
174. Касимов Ю. Ф. (1998) Основы теории оптимального портфеля ценных бумаг. Москва. 140 с.
175. Крушвиц Л. (2000) Финансирование и инвестиции. С. –П.: Питер. 381 с.
176. О’Брайн О. Шривастава С. (1995) Финансовый анализ и торговля ценными бумагами. Москва: „Дело ЛТД“. 208 с.
177. Первозванский А.А., Первозванская Т.Н. (1994) Финансовый рынок: расчет и риск. Москва: Инфра. 191 с.
178. Томсетт М. С. (2001) Торговля опционами: спекулятивные стратегии, хеджирование, управление рисками/пер. С англ. – Москва: „АЛЬПИНА“. 360 с.
179. Уотсам Т. Дж. (1999) Количественные методы в финансах. Москва: Финансы. 527 с.
180. Čikagos pasirinkimo sandorių birža (Chicago Board Options Exchange). [www.cboe.com](http://www.cboe.com) [žiūrėta 2004–02].

181. Londono tarptautinė finansinių būsimųjų sandorių birža (London International Financial Futures Exchange) [www.liffe.com](http://www.liffe.com) [žiūrėta 2005–03].
182. Amerikos akcijų birža (American Stock Exchange) [www.amex.com](http://www.amex.com) [žiūrėta 2004–06].
183. Čikagos prekybos birža (Chicago Board of Trade) [www.cbot.com](http://www.cbot.com) [žiūrėta 2004–02].

### DISERTACIJOS AUTORĖS PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

184. Martinkutė R. Riskiness of option contracts and their combinations. *Verslas: teorija ir praktika*, Vilnius: Technika, 2005, t. 6, Nr. 3, p. 171–179. ISSN 1648–0627.
185. Martinkutė R. Egzotiniai pasirinkimo sandoriai. *Verslas, vadyba ir studijos '2004*. Mokslo darbai. Vilnius: Technika, 2005, p. 51–61. ISSN 1648–8156.
186. Rutkauskas A. V., Miečinskienė A., Martinkutė R. Finansiniai sprendimai neapibrėžtumo sąlygomis. *Tiltai*, Nr. 10, priedas Transformacijos Rytų ir Centrinėje Europoje / [redakcijos kolegija: vyriausiasis redaktorius Stasys Vaitekūnas]. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2002, p. 178–193. ISSN 1648–3979.
187. Martinkutė R. Dvigubieji pasirinkimo sandoriai ir jų strategijos. *Verslas, vadyba ir studijos '2003*. Mokslo darbai. Vilnius: Technika, 2004, p. 127–132. ISSN 1648–8156.
188. Martinkutė R. Investment strategies with options: usage possibilities and risk. *Transformacijos Rytų ir Centrinėje Europoje*. Mokslo darbų rinkinys. Klaipėda: Klaipėdos Universiteto leidykla, 2004, p. 132–141. ISBN 9955–585–87–0.
189. Martinkutė R. The main measures of options' riskiness and their analysis. International Scientific Conference „UNITECH'04 GABROVO“. Proceedings, Volume III. Gabrovo: University Publishing House „V. Aprilov“ – Gabrovo, 2004, p. 194–197. ISBN 954–683305–3.
190. Rutkauskas A. V., Kucko I., Martinkutė R. Offensive credit risk management strategy. Proceedings of 35<sup>th</sup> Workshop of the European Working Group on Financial modeling, Almeria, Spain, 14–15<sup>th</sup> October, 2004 (CD). ISBN 84–688–8559–2
191. Martinkutė R. Pasirinkimo sandorių įvertinimo ypatumai. Ernesto Galvanausko mokslinės konferencijos „*Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos '2004*“, įvykusios 2003 m. lapkričio 21 d. Šiauliuose, recenzuota pranešimų medžiaga. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla, 2004, p. 164–169. ISSN 1648–9098.
192. Martinkutė R. Valuation of option contracts under risk and uncertainty. Proceedings of 12<sup>th</sup> international conference „*Forecasting Financial Markets: advances for exchange rates, interest rates and asset management*“ held in Marseilles, France in 1–3 of June 2005, CD.

193. Martinkutė R. The comparison of adequate investment strategies. Материалы докладов III международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Науко–техническое развитие: экономика, технологии, управление». Киев, 24–27 апреля 2004 г. Киев: Пошуково – видавниче агентство “Книга Памяти Украины“, 2004, 158–159 с. ISBN 5–88500–138–3.
194. Martinkutė R. Pagrindiniai pasirinkimo sandorių rizikingumo veiksniai ir jų analizė. 7–osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, Humanitariniai ir socialiniai mokslai, įvykusios 2004 m. vasario 14 d. Vilniuje, medžiaga. Vilnius: Technika, 2004, p. 35–41. ISBN 9986–05–767–1.
195. Martinkutė R. Investavimas krentančios rinkos sąlygomis. 6–osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, Humanitariniai ir socialiniai mokslai, įvykusios 2003 m. vasario 14 d. Vilniuje, medžiaga. Vilnius: Technika, 2003, p. 36–40. ISBN 9986–05–644–6.
196. Martinkutė R. Padengtos pasirinkimo sandorių strategijos: galimybės ir rizika. VIII–osios konferencijos „Verslas, vadyba ir studijos’2002“, įvykusios 2002 m. lapkričio 21 d. recenzuota pranešimų medžiaga. Vilnius: Technika, 2003, p. 170–175. ISBN 9986–05–636–5.
197. Martinkutė R. Pasirinkimo sandorių strategijos bei jų panaudojimo galimybės. Ernesto Galvanausko mokslinės konferencijos „Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos“, įvykusios 2002 m. lapkričio 22 d. Šiauliuose medžiaga. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla, 2003, p. 115–118. ISBN 9986–38–381–1.
198. Rutkauskas A. V., Martinkutė R., Stankevičienė J. Portfolio of estate strategies as instrument for effective decisions. Tarptautinės mokslinės konferencijos „Ekonomika ir vadyba–2002“, įvykusios 2002 m. balandžio 18–19 d.d. recenzuota pranešimų medžiaga. Kaunas: Technologija, 2004, p. 65–69. ISBN 9555–09–154–1.
199. Martinkutė R. Investavimo strategijų palyginimas. 5–osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, Humanitariniai ir socialiniai mokslai, įvykusios 2002 m. vasario 14 d. medžiaga. Vilnius: Technika, 2003, p. 146–151. ISBN 9986–05–519–9.
200. Martinkutė R. „Investavimo strategijos“ kaip investicinių sprendimų priėmimo priemonė. VII–osios konferencijos „Verslas, vadyba ir studijos’2001“, įvykusios 2001 m. lapkričio 29–30 d.d. Vilniuje, medžiaga. Vilnius: Technika, 2002, p. 49–56. ISBN 9986–05–540–7.
201. Rutkauskas A. V. Martinkutė R. Nekilnojamojo turto plėtotės strategija neapibrėžtumo sąlygomis. Tarptautinės mokslinės konferencijos „Ekonomika ir vadyba–2001“, įvykusios

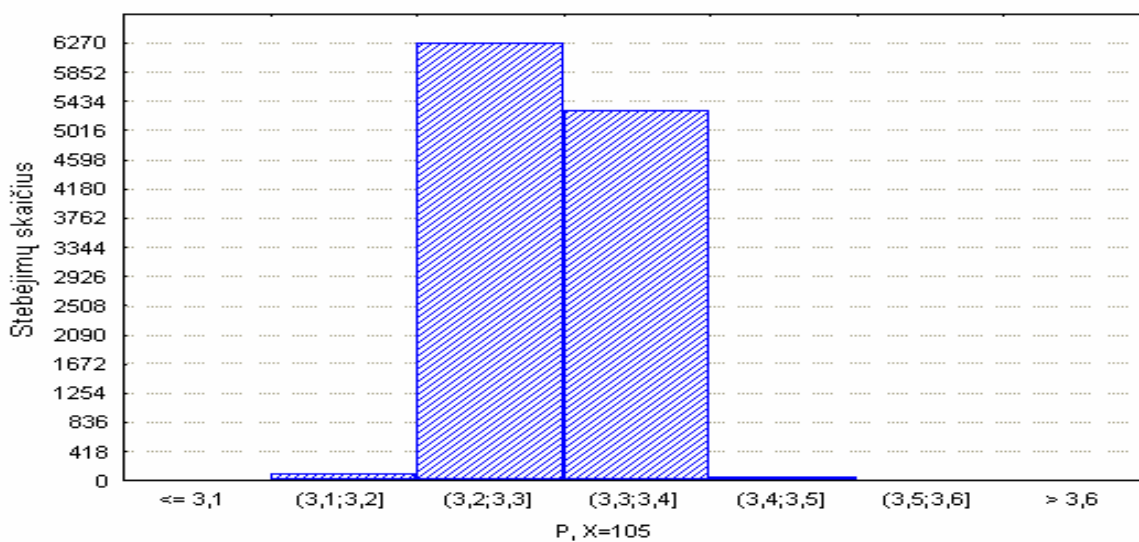
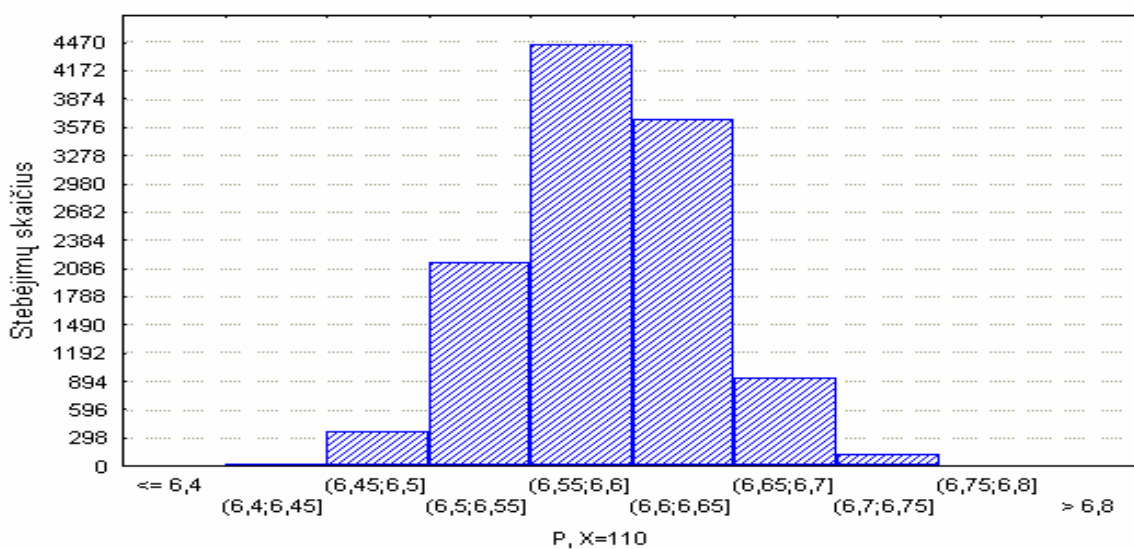
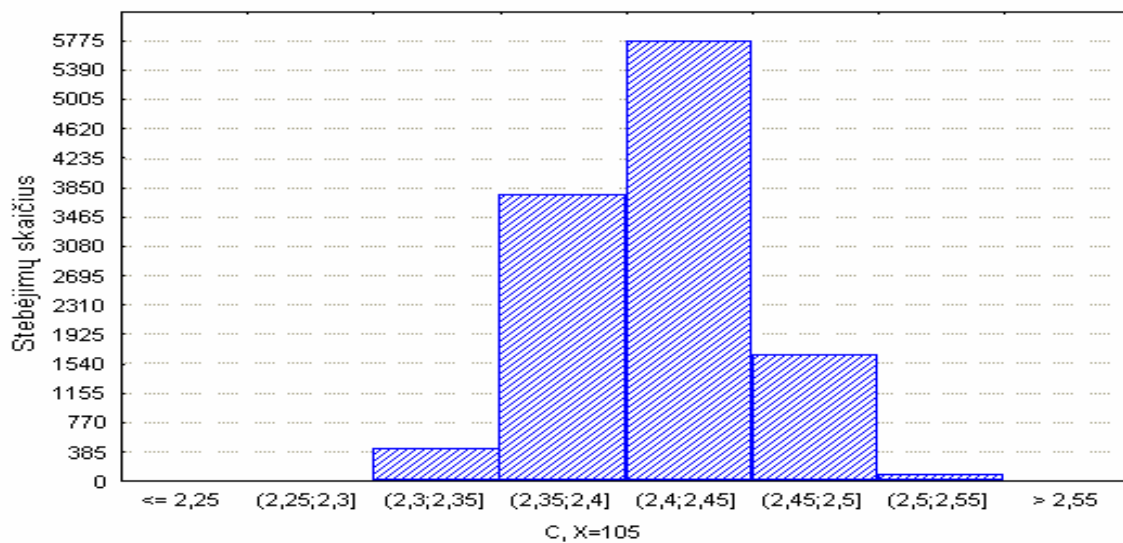
2001 m. kovo 30 d. recenzuota pranešimų medžiaga. Kaunas: Technologija, 2001, p. 233–240. ISBN 9986–13–0.

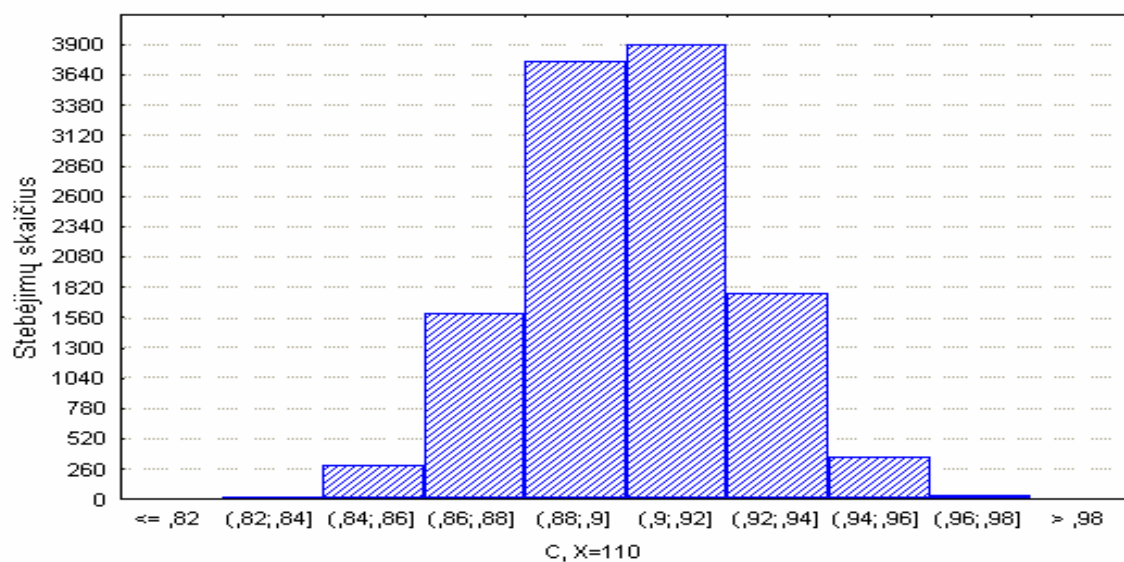
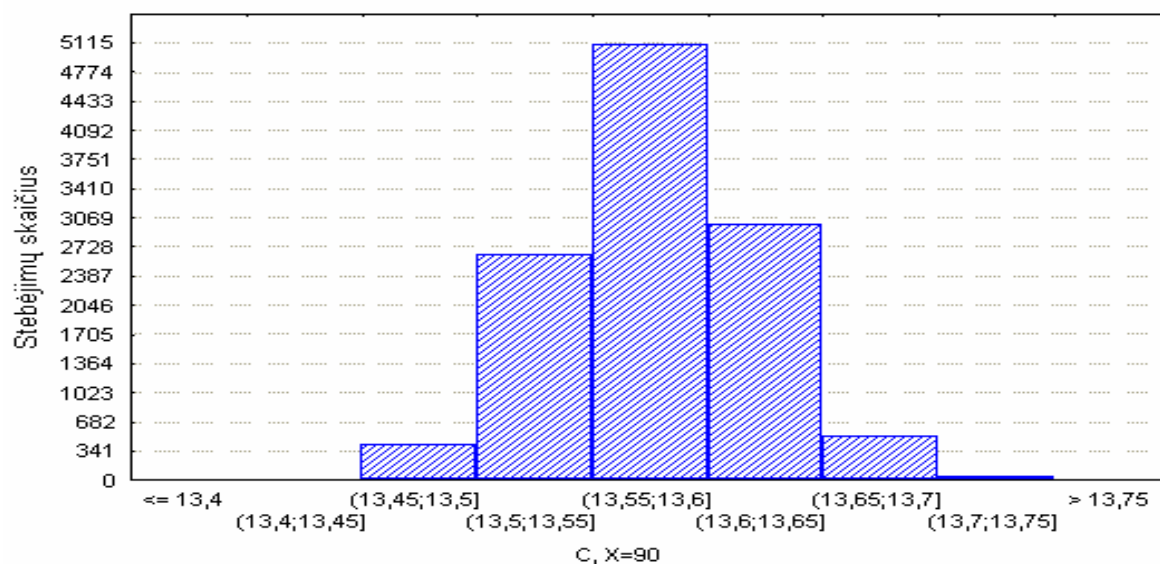
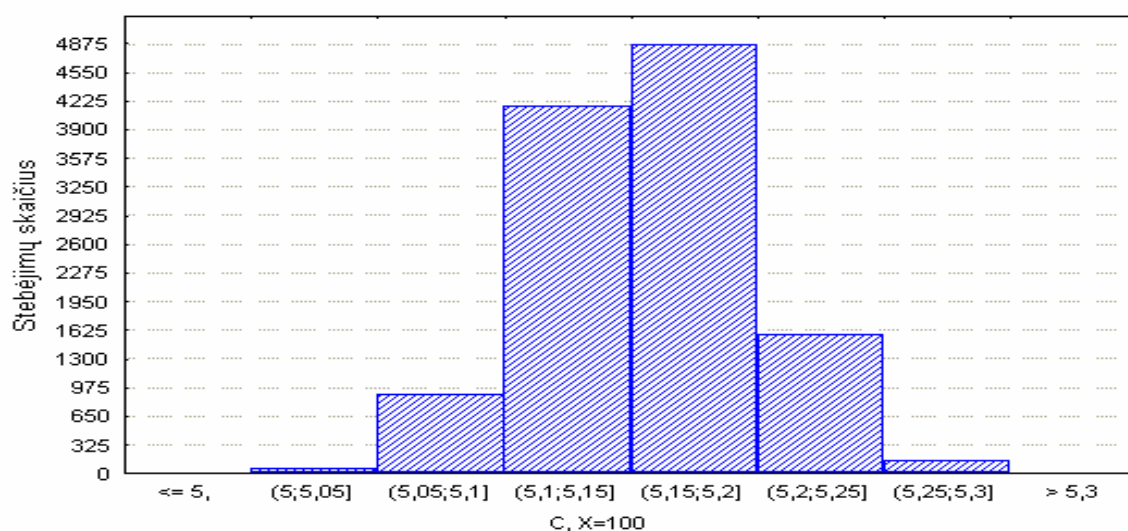
202. Martinkutė, R., Rutkauskas, A. V. Real Estate Development Decisions under Risk and Uncertainty. 28-asis Europos darbo grupės „*Finansinis modeliavimas*“ (European Working Group on Financial modelling) susitikimas, vykęs 2001 m. gegužės 3–5 d.d. Vilniuje, (straipsnis patalpintas internete) <http://www.science.mii.lt/ewgfm-28/straip.htm>.

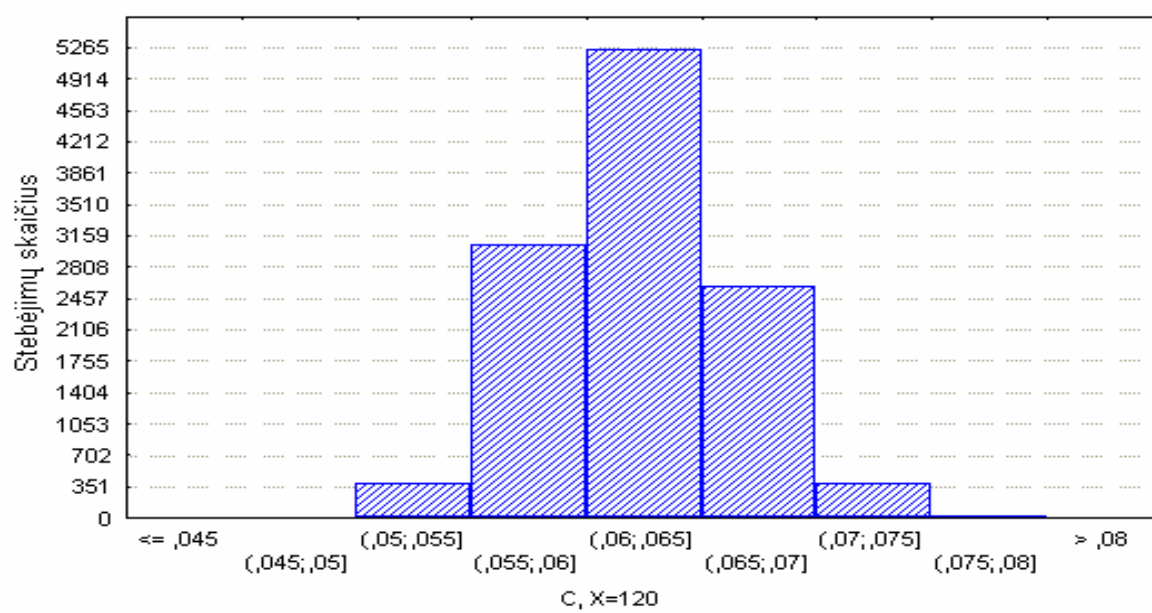


# PRIEDAI

## Pasirinkimo sandorių kainų histogramos

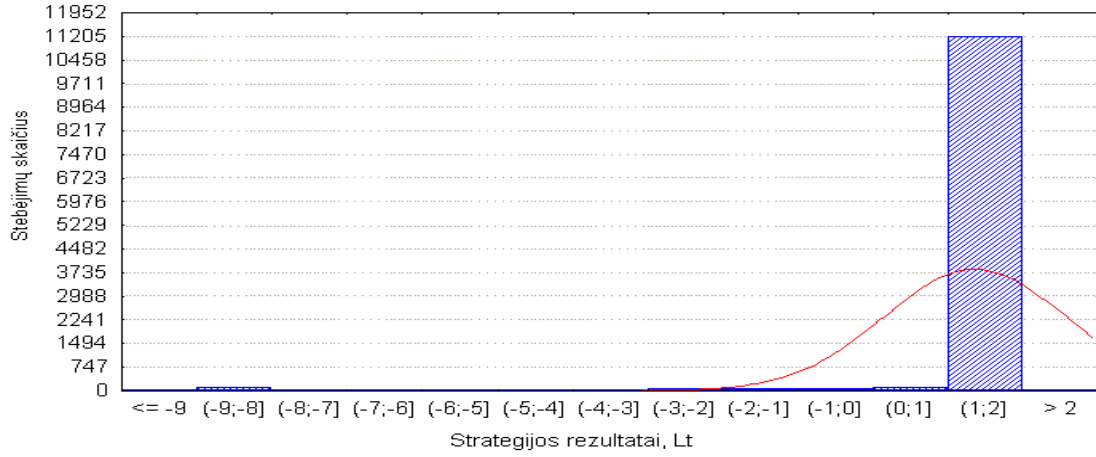




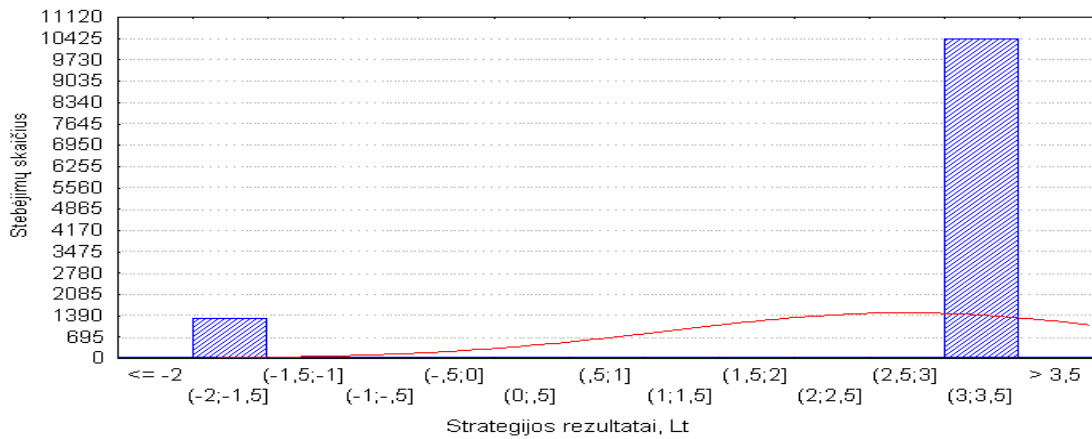


### Pasirinkimo sandorių investavimo strategijų rezultatų skirstiniai

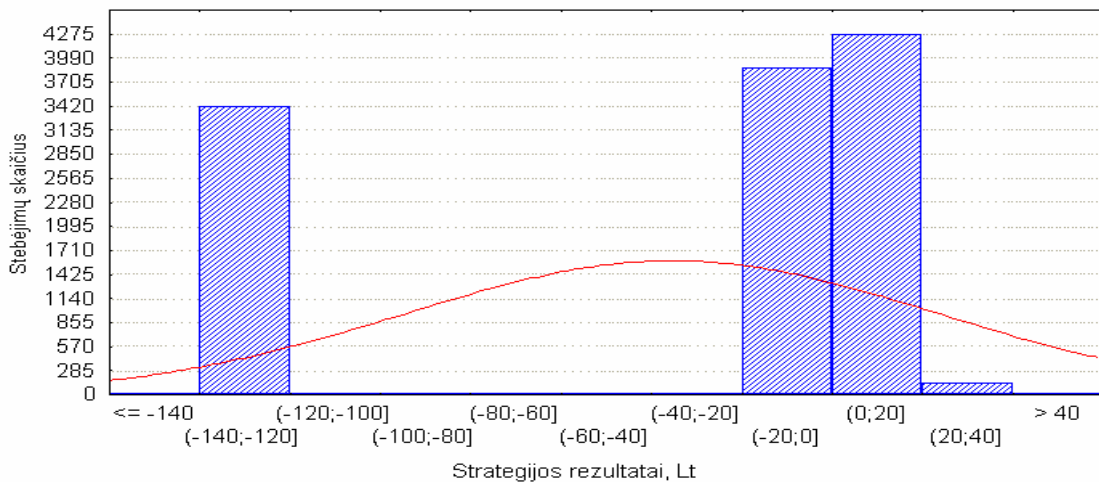
Dviguba vertikali kylančių kainų strategija su pirkimo pasirinkimais  
 $v=1,3582$ ;  $sd=1,2180$   
 $X1=90$ ;  $X2=100$



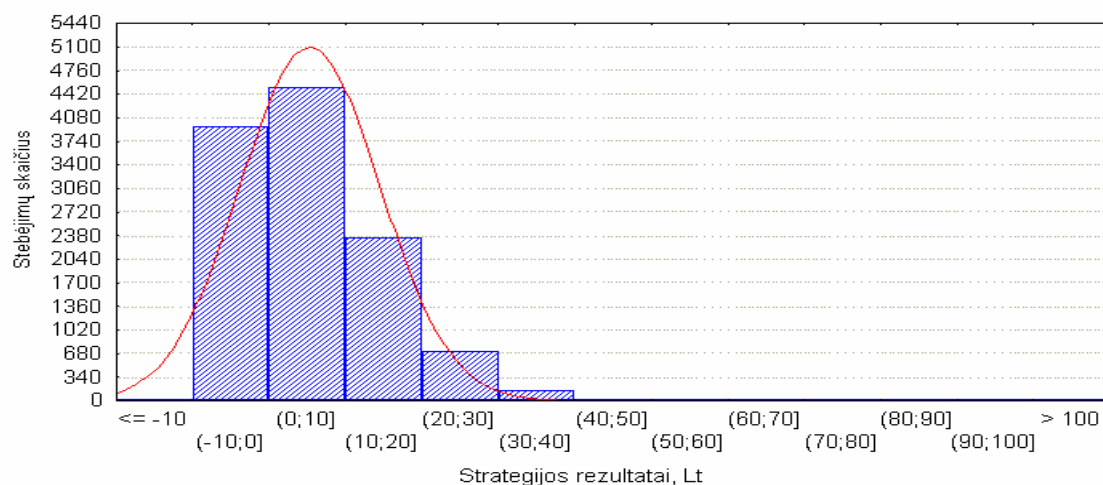
Dviguba vertikali kylančių kainų strategija su pardavimo pasirinkimais  
 $v=2,7372$ ;  $sd=1,5706$   
 $X1=105$ ;  $X2=110$



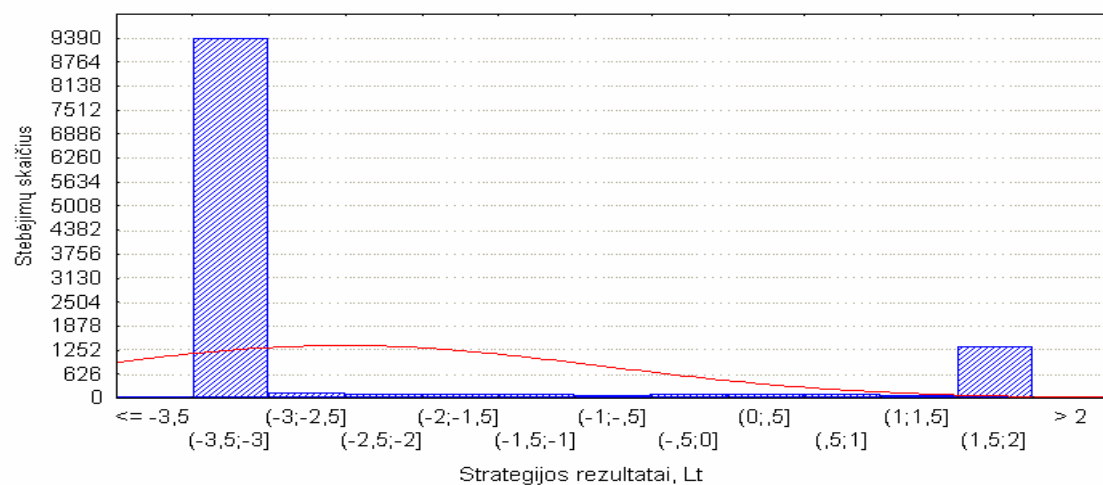
Apatinė vertikali kombinacija  
 $v=-35,468$ ;  $sd=58,8357$   
 $X1=110$ ;  $X2=120$



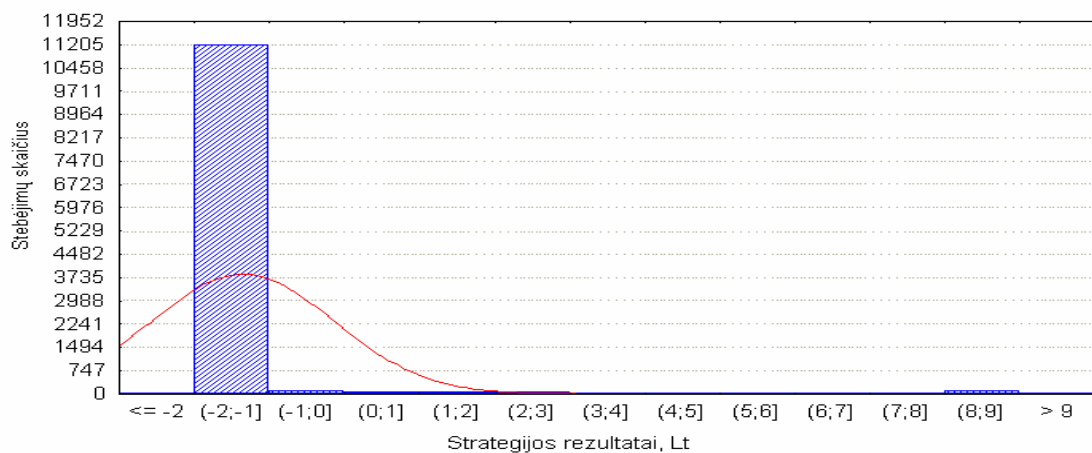
Apatinė dvišalė strategija  
 $v=5,2999$ ;  $sd=9,1702$   
 $X=110$



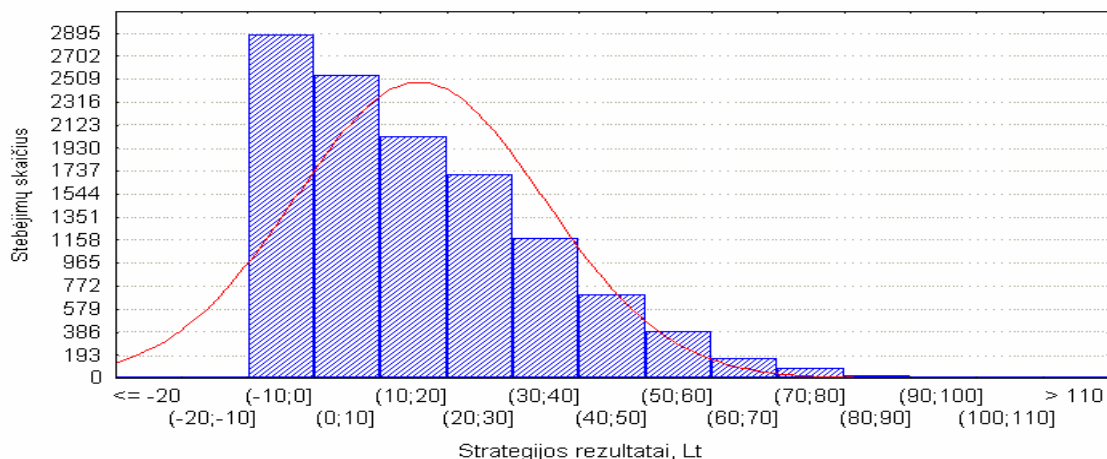
Dviguba vertikali krentančių kainų strategija su pardavimo pasirinkimais  
 $v=-2,5169$ ;  $sd=1,6972$   
 $X1=105$ ;  $X2=110$



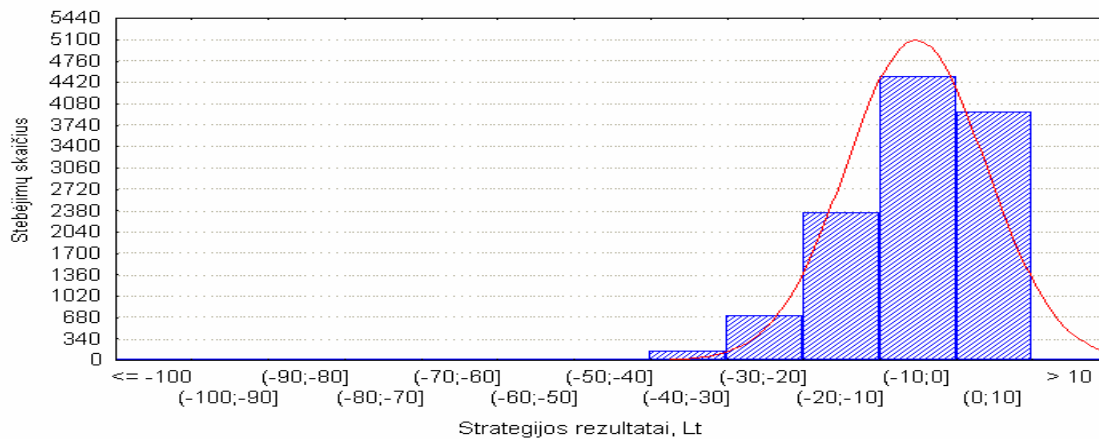
Dviguba vertikali krentančių kainų strategija su pirkimo pasirinkimais  
 $v=-1,3582$ ;  $sd=1,2180$   
 $X1=90$ ;  $X2=100$



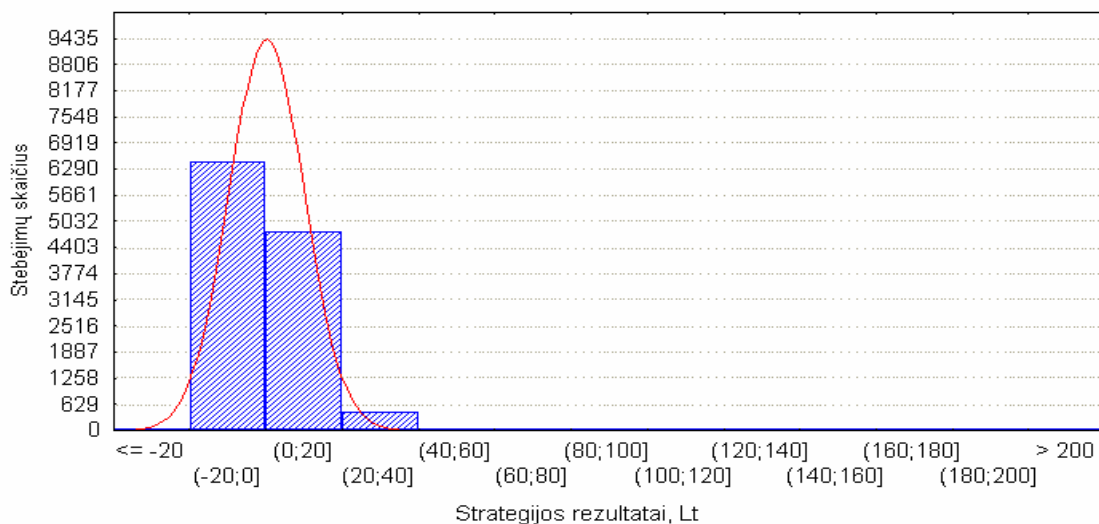
Kairinė trišalė strategija  
 $v=15,7861$ ;  $sd=18,8140$   
 $X=110$



Viršutinė dvišalė strategija  
 $v=-5,2999$ ;  $sd=9,1702$   
 $X=110$



Dešininė trišalė strategija  
 $v=0,1137$ ;  $sd=9,9207$   
 $X=110$



# Skaitinės tankio funkcijos charakteristikos

3 priedas

1 lentelė

Pelningumas Rizika	0,100353	0,605475	1,110597	1,615719	2,120841	2,625963	3,131085	3,636207	4,141328	4,64645	5,151572	5,656694	6,161816	6,666938	7,17206
1,050445904	0,010	0,010	0,010	0,071	0,222	0,374	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,051988652	0,010	0,010	0,010	0,040	0,182	0,394	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,056584506	0,010	0,010	0,010	0,020	0,121	0,404	0,404	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,06419391	0,010	0,010	0,010	0,010	0,071	0,384	0,475	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,074752858	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,303	0,596	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,088175491	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,192	0,707	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,104357397	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,818	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,123179321	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,828	0,091	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,144511022	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,687	0,232	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,168215023	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,899	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,19415006	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,899	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,222174111	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,899	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,252146923	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,798	0,111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,283932024	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,626	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,317398245	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,475	0,414	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,352420791	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,364	0,455	0,091	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,388881932	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,293	0,455	0,152	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,426671375	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,242	0,414	0,212	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
1,465686382	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,202	0,374	0,253	0,071	0,010	0,000	0,000	0,000
1,505831696	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,172	0,333	0,273	0,111	0,020	0,000	0,000	0,000
1,547019324	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,152	0,293	0,283	0,131	0,051	0,000	0,000	0,000
1,589168224	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,131	0,263	0,273	0,162	0,071	0,010	0,000	0,000
1,63220393	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,121	0,232	0,263	0,182	0,081	0,030	0,000	0,000
1,676058132	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,111	0,212	0,242	0,192	0,101	0,040	0,010	0,000
1,720668248	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,101	0,192	0,222	0,202	0,121	0,051	0,020	0,000
1,765976994	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,091	0,172	0,212	0,202	0,131	0,071	0,020	0,010
1,811931962	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,081	0,162	0,202	0,192	0,131	0,091	0,040	0,010
1,858485214	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,071	0,152	0,182	0,192	0,141	0,101	0,040	0,030
1,905592904	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,071	0,131	0,172	0,182	0,152	0,101	0,061	0,030
1,953214915	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,131	0,162	0,172	0,152	0,111	0,061	0,040
2,001314534	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,121	0,152	0,162	0,152	0,111	0,081	0,040
2,049858138	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,051	0,111	0,141	0,162	0,152	0,121	0,081	0,051
2,098814922	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,051	0,111	0,121	0,152	0,152	0,121	0,091	0,051
2,148156636	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,051	0,091	0,131	0,141	0,141	0,121	0,091	0,071
2,197857355	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,040	0,101	0,111	0,141	0,131	0,121	0,101	0,071
2,247893268	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,040	0,091	0,111	0,121	0,141	0,121	0,101	0,071
2,298242481	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,040	0,081	0,111	0,121	0,121	0,131	0,101	0,071
2,348884847	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,040	0,081	0,091	0,121	0,121	0,121	0,101	0,081
2,399801807	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,040	0,071	0,091	0,111	0,121	0,121	0,101	0,081
2,450976248	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,081	0,081	0,111	0,111	0,111	0,111	0,081
2,502392373	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,071	0,081	0,101	0,111	0,111	0,111	0,081
2,554035587	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,071	0,081	0,091	0,111	0,101	0,111	0,081
2,605892387	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,061	0,081	0,091	0,101	0,101	0,111	0,081
2,657950273	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,061	0,071	0,091	0,101	0,101	0,091	0,091
2,710197658	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,051	0,081	0,081	0,091	0,101	0,091	0,091
2,762623789	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,051	0,071	0,081	0,091	0,091	0,101	0,091
2,815218681	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,061	0,061	0,081	0,091	0,091	0,091	0,091
2,867973049	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,051	0,071	0,071	0,081	0,091	0,091	0,091
2,920878252	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,051	0,061	0,071	0,081	0,091	0,091	0,081
2,97392624	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,051	0,061	0,071	0,071	0,091	0,081	0,081
3,027109508	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,051	0,051	0,071	0,071	0,081	0,091	0,081
3,080421047	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,051	0,051	0,061	0,081	0,071	0,091	0,071
3,133854311	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,061	0,061	0,071	0,071	0,081	0,081
3,18740318	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,051	0,061	0,071	0,071	0,081	0,081
3,241061923	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,051	0,061	0,061	0,071	0,081	0,071
3,294825171	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,051	0,051	0,071	0,061	0,081	0,071
3,348687891	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,051	0,061	0,061	0,061	0,071	0,081
3,40264536	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,051	0,051	0,061	0,061	0,071	0,081
3,45669314	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,051	0,051	0,051	0,071	0,071	0,061
3,510827061	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,040	0,051	0,061	0,061	0,071	0,061
3,565043198	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,040	0,051	0,051	0,061	0,071	0,061
3,619337857	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,040	0,040	0,061	0,061	0,061	0,061
3,673707556	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,040	0,040	0,040	0,051	0,061	0,061	0,061
3,728149013	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,040	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061
3,782659128	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,040	0,040	0,051	0,061	0,051	0,061
3,837234977	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,040	0,040	0,051	0,051	0,061	0,061
3,891873793	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,040	0,040	0,040	0,051	0,061	0,061
3,946572961	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,030	0,051	0,040	0,051	0,051	0,061
4,001330007	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,030	0,040	0,051	0,040	0,061	0,051
4,056142585	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,030	0,030	0,040	0,040	0,051	0,051	0,051
4,111008476															



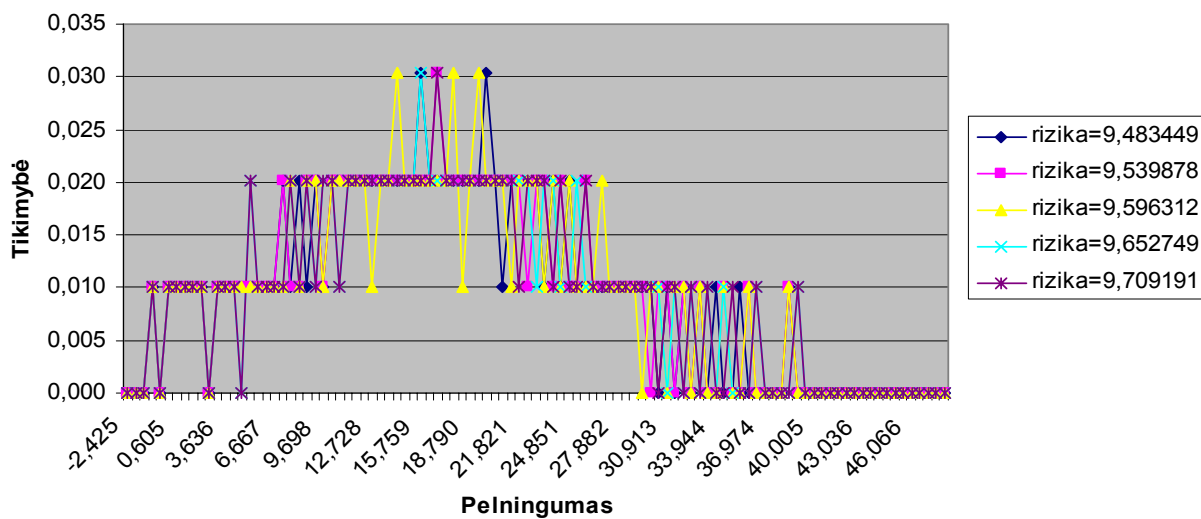
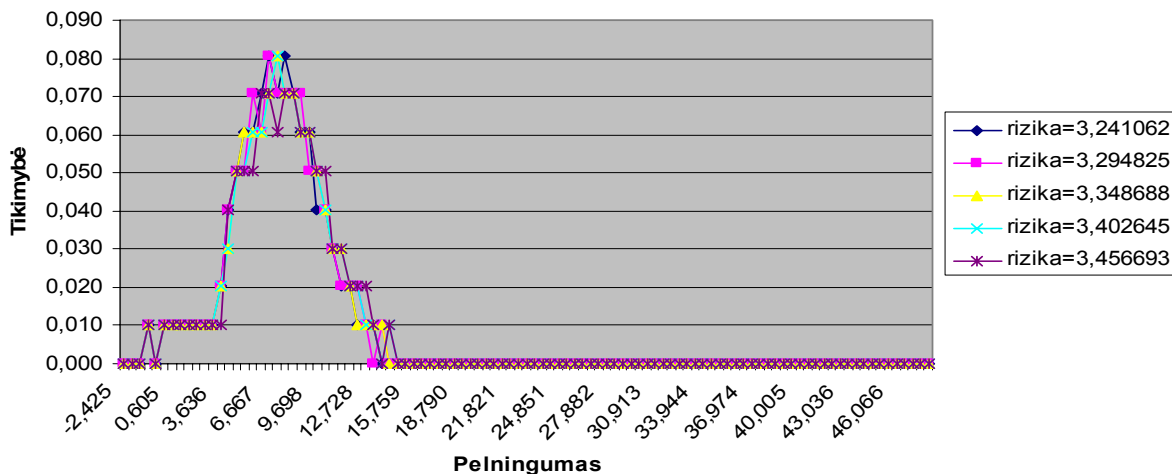
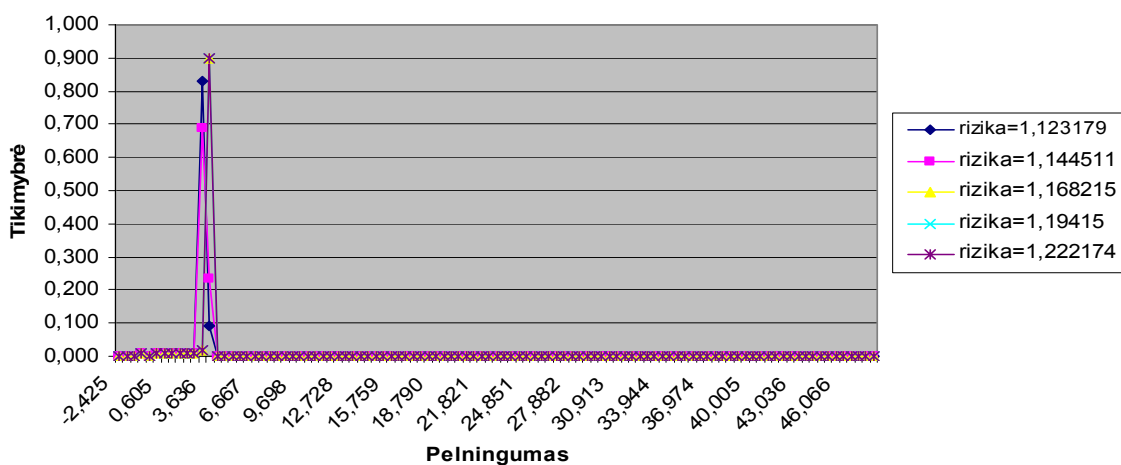
2 lentelė

Pelningumas	-1,311917	-0,872623	-0,433330	0,005964	0,445258	0,884552	1,323845	1,763139	2,202433	2,641726	3,081020	3,520314	3,959608	4,398901	4,838195
Rizika															
1,050445904	0,000	0,010	0,000	0,010	0,010	0,040	0,020	0,303	0,455	0,131	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,051988652	0,000	0,010	0,000	0,010	0,010	0,040	0,020	0,000	0,758	0,131	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,056584506	0,000	0,010	0,000	0,010	0,010	0,040	0,020	0,000	0,576	0,232	0,071	0,010	0,000	0,000	0,000
1,06419391	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,000	0,414	0,212	0,131	0,081	0,040	0,010	0,000
1,074752858	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,020	0,061	0,000	0,394	0,192	0,152	0,091	0,040	0,020	0,000
1,088175491	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,020	0,061	0,000	0,000	0,505	0,232	0,091	0,040	0,020	0,000
1,104357397	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,020	0,061	0,000	0,000	0,505	0,232	0,091	0,040	0,010	0,010
1,123179321	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,020	0,061	0,000	0,000	0,505	0,232	0,081	0,040	0,020	0,010
1,144511022	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,061	0,000	0,000	0,505	0,141	0,111	0,071	0,040	0,020
1,168215023	0,010	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,061	0,000	0,000	0,424	0,141	0,121	0,091	0,061	0,030
1,19415006	0,010	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,000	0,010	0,253	0,141	0,172	0,131	0,101	0,061
1,222174111	0,010	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,000	0,010	0,253	0,141	0,172	0,131	0,101	0,061
1,252146923	0,010	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,000	0,010	0,253	0,141	0,172	0,131	0,101	0,061
1,283932024	0,010	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,000	0,010	0,253	0,141	0,172	0,131	0,101	0,051
1,317398245	0,010	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,000	0,010	0,253	0,141	0,172	0,131	0,101	0,051
1,352420791	0,020	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,000	0,010	0,121	0,131	0,141	0,152	0,141	0,091
1,388881932	0,020	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,000	0,010	0,121	0,131	0,141	0,152	0,141	0,091
1,426671375	0,010	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,121	0,091
1,465686382	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,121	0,091
1,505831696	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,121	0,091
1,547019324	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,111	0,091
1,589186224	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,111	0,091
1,63220393	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,091	0,081
1,676058132	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,091	0,081
1,720668248	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,131	0,091	0,081
1,765976994	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,040	0,010	0,010	0,121	0,131	0,121	0,101	0,091	0,081
1,811931962	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,030	0,020	0,010	0,121	0,131	0,091	0,101	0,091	0,081
1,858485214	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,030	0,020	0,010	0,121	0,131	0,091	0,101	0,091	0,081
1,905592904	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,010	0,040	0,010	0,121	0,101	0,091	0,081	0,101	0,081
1,953214915	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,010	0,040	0,010	0,121	0,101	0,091	0,081	0,101	0,081
2,001314534	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,010	0,040	0,010	0,121	0,101	0,091	0,081	0,101	0,081
2,049858138	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,010	0,040	0,010	0,121	0,101	0,091	0,081	0,101	0,081
2,098814922	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,010	0,040	0,010	0,121	0,101	0,091	0,081	0,101	0,081
2,148156636	0,010	0,000	0,000	0,010	0,010	0,020	0,010	0,040	0,010	0,121	0,101	0,091	0,081	0,101	0,081
2,197857355	0,010	0,000	0,000	0,010	0,010	0,020	0,010	0,040	0,010	0,121	0,101	0,091	0,081	0,101	0,081
2,247893268	0,010	0,000	0,000	0,010	0,010	0,020	0,010	0,040	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,298242481	0,000	0,010	0,000	0,010	0,010	0,020	0,010	0,040	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,348884847	0,000	0,010	0,000	0,010	0,010	0,020	0,010	0,040	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,399801807	0,000	0,010	0,000	0,010	0,010	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,450976248	0,000	0,010	0,000	0,010	0,010	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,502392373	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,554035587	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,605892387	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,657950273	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,710197658	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,762623789	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,815218681	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,867973049	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,920878252	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
2,97392624	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
3,027109508	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
3,080421047	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
3,133854311	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
3,18740318	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,051	0,010	0,111	0,071	0,071	0,081	0,071	0,091
3,241061923	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,111	0,071	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,294825171	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,111	0,071	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,348687891	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,111	0,071	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,40264536	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,111	0,071	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,45669314	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,101	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,510827061	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,101	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,565043198	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,101	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,619337857	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,101	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,673707556	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,020	0,051	0,010	0,101	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,728149013	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,020	0,051	0,010	0,101	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,782659128	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,020	0,051	0,010	0,101	0,051	0,051	0,051	0,061	0,061	0,061
3,837234977	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,020	0,051	0,010	0,091	0,051	0,051	0,051	0,061	0,051	0,071
3,891873793	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,020	0,051	0,010	0,091	0,051	0,051	0,051	0,061	0,051	0,071
3,946572961	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,020	0,051	0,010	0,091	0,051	0,051	0,051	0,061	0,051	0,071
4,001330007	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,020	0,051	0,010	0,091	0,051	0,051	0,051	0,061	0,051	0,071
4,056142585	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,020	0,051	0,010	0,091	0,051	0,051	0,051	0,061	0,051	0,061
4,11															

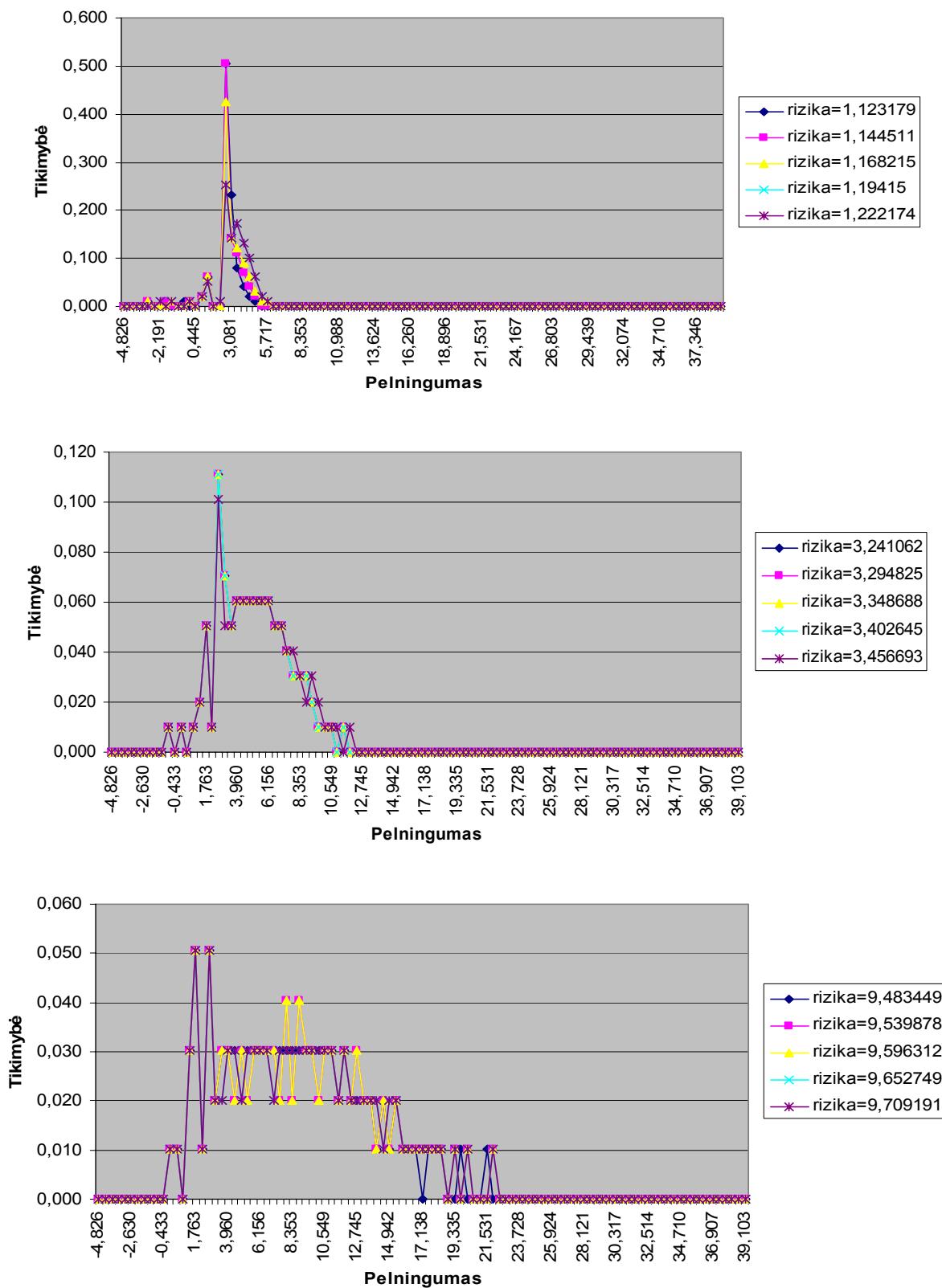
3 lentelė

Pelningumas	-0,007339	0,407021	0,821381	1,235741	1,650101	2,064462	2,478822	2,893182	3,307542	3,721902	4,136262	4,550623	4,964983	5,379343	5,793703
Rizika															
1,050445904	0,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,051988652	0,788	0,202	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,056584506	0,020	0,030	0,737	0,202	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,06419391	0,020	0,010	0,343	0,576	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,074752858	0,020	0,010	0,343	0,576	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,088175491	0,030	0,010	0,343	0,515	0,061	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,104357397	0,010	0,000	0,010	0,192	0,374	0,253	0,121	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,123179321	0,010	0,000	0,010	0,192	0,374	0,253	0,121	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,144511022	0,010	0,000	0,010	0,192	0,374	0,253	0,121	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,168215023	0,010	0,000	0,010	0,192	0,374	0,253	0,121	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,19415006	0,000	0,000	0,020	0,192	0,222	0,212	0,182	0,091	0,051	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,222174111	0,000	0,000	0,020	0,192	0,222	0,212	0,182	0,091	0,051	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,252146923	0,000	0,000	0,020	0,192	0,222	0,212	0,182	0,091	0,051	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,283932024	0,000	0,000	0,020	0,071	0,343	0,212	0,182	0,091	0,051	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,317398245	0,000	0,000	0,020	0,071	0,343	0,212	0,152	0,081	0,061	0,030	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
1,352420791	0,000	0,000	0,020	0,071	0,343	0,212	0,152	0,081	0,061	0,030	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
1,388881932	0,000	0,000	0,020	0,071	0,343	0,212	0,152	0,081	0,061	0,030	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
1,426671375	0,000	0,000	0,020	0,071	0,343	0,212	0,152	0,081	0,061	0,030	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
1,465686382	0,000	0,000	0,020	0,071	0,343	0,212	0,152	0,081	0,061	0,030	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
1,505831696	0,000	0,000	0,020	0,071	0,343	0,212	0,152	0,081	0,061	0,030	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
1,547019324	0,000	0,000	0,020	0,030	0,010	0,010	0,545	0,263	0,061	0,030	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
1,589168224	0,000	0,000	0,020	0,030	0,010	0,010	0,525	0,131	0,101	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,63220393	0,000	0,000	0,020	0,030	0,010	0,010	0,525	0,131	0,101	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,676058132	0,000	0,000	0,020	0,030	0,010	0,010	0,525	0,131	0,101	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,720668248	0,000	0,000	0,020	0,030	0,010	0,010	0,525	0,131	0,101	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,765976994	0,000	0,000	0,020	0,030	0,010	0,010	0,525	0,131	0,101	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,811931962	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,242	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,858485214	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,242	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,905592904	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,242	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
1,953214915	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,242	0,071	0,051	0,030	0,020	0,000	0,000
2,001314534	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,242	0,061	0,040	0,030	0,020	0,010	0,010
2,049858138	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,212	0,061	0,051	0,040	0,020	0,020	0,010
2,098814922	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,212	0,061	0,051	0,040	0,020	0,020	0,010
2,148156636	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,212	0,061	0,051	0,040	0,020	0,020	0,010
2,197857355	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,212	0,061	0,051	0,040	0,020	0,020	0,010
2,247893268	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,212	0,061	0,051	0,040	0,020	0,020	0,010
2,298242481	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,515	0,121	0,071	0,061	0,051	0,030	0,030	0,020
2,348884847	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,465	0,091	0,081	0,071	0,061	0,040	0,040	0,030
2,399801807	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,020	0,535	0,081	0,071	0,061	0,040	0,040	0,030
2,450976248	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,020	0,303	0,313	0,071	0,061	0,040	0,040	0,030
2,502392373	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,566	0,071	0,061	0,040	0,040	0,030
2,554035587	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,566	0,071	0,061	0,040	0,040	0,030
2,605892387	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,556	0,071	0,061	0,051	0,040	0,030
2,657950273	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,434	0,081	0,081	0,061	0,061	0,040
2,710197658	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,434	0,081	0,081	0,061	0,061	0,040
2,762623789	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,141	0,111	0,061	0,061	0,040
2,815218681	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,141	0,111	0,061	0,061	0,040
2,867973049	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,141	0,111	0,061	0,061	0,040
2,920878252	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,141	0,111	0,061	0,061	0,040
2,97392624	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,141	0,111	0,061	0,061	0,040
3,027109508	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,141	0,111	0,061	0,061	0,040
3,080421047	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,141	0,111	0,061	0,061	0,040
3,133854311	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,010	0,010	0,010	0,061	0,343	0,081	0,081	0,071	0,061	0,051
3,18740318	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,010	0,010	0,010	0,061	0,232	0,172	0,101	0,071	0,061	0,051
3,241061923	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,010	0,010	0,010	0,061	0,232	0,172	0,101	0,071	0,061	0,051
3,294825171	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,010	0,010	0,010	0,061	0,232	0,172	0,101	0,071	0,061	0,051
3,348687891	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,545	0,071	0,061	0,051
3,40264536	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,010	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,545	0,071	0,061	0,051
3,45669314	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,000	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,091
3,510827061	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020	0,000	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,091
3,565043198	0,000	0,000	0,020	0,030	0,020	0,000	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,091
3,619337857	0,000	0,000	0,000	0,030	0,020	0,000	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,091
3,673707556	0,000	0,000	0,000	0,030	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
3,728149013	0,000	0,000	0,000	0,030	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
3,782659128	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
3,837234977	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
3,891873793	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
3,946572961	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
4,001330007	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
4,056142585	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,000	0,020	0,333	0,111	0,121	0,071
4															

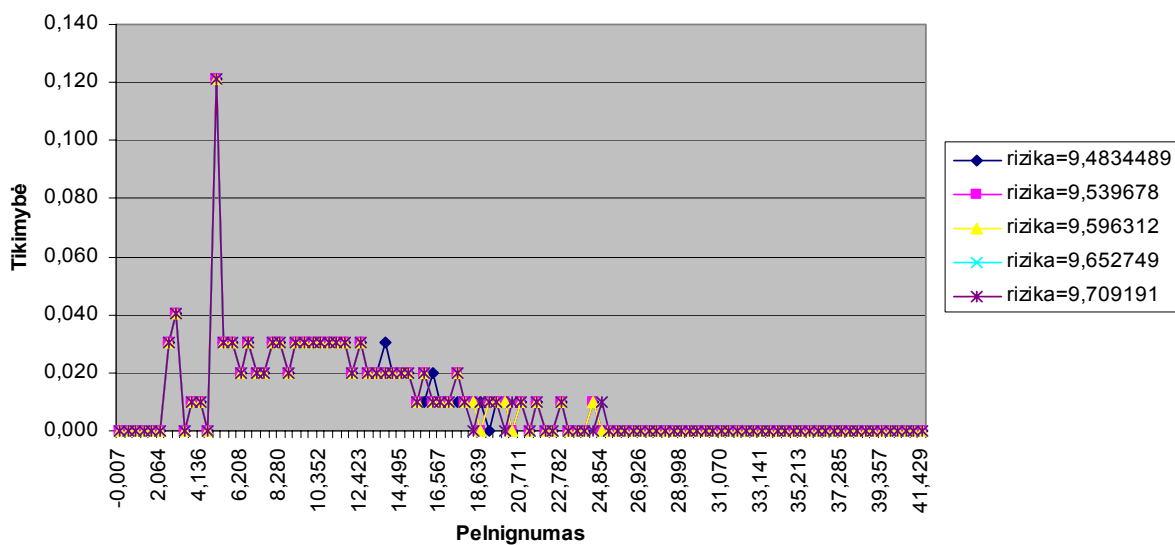
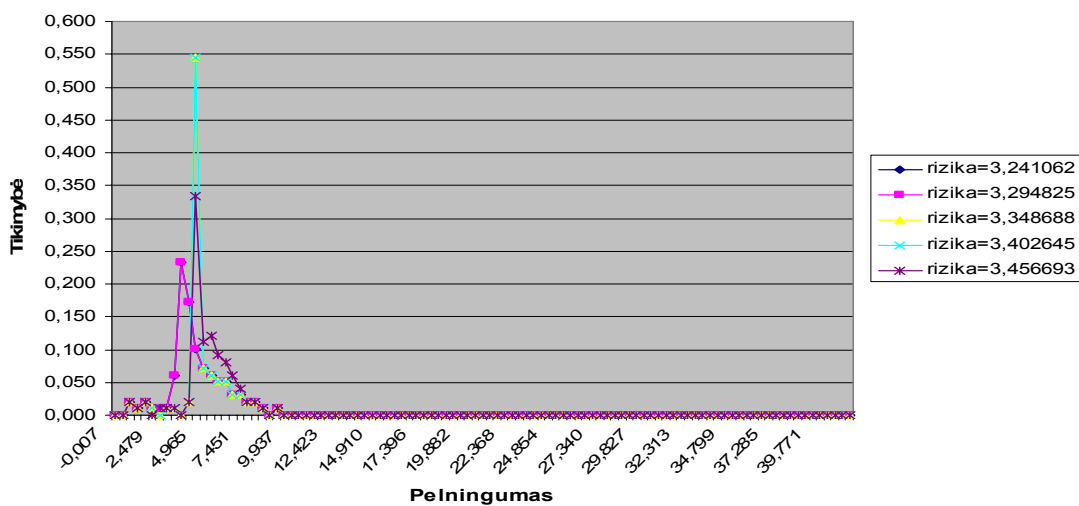
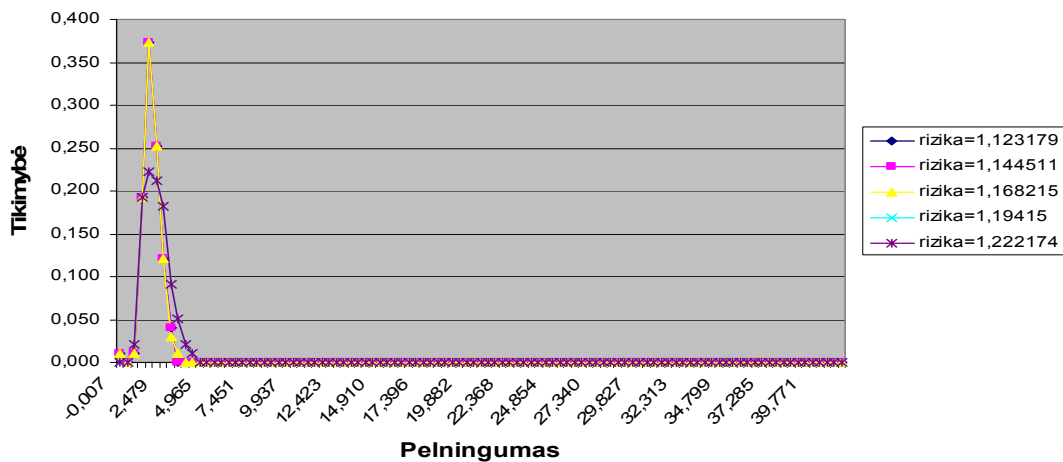
Portfelio tankio funkcijos skirstinių pavyzdžiai  
1 portfelio tankio funkcijos skirstinių pavyzdžiai



2 portfelio tankio funkcijos skirstinių pavyzdžiai



3 portfelio tankio funkcijos skirstinių pavyzdžiai



Išlikimo funkcijų šeimos skaitinė išraiška

1 lentelė

Pelningumas	-2,425256	-1,920134	-1,415013	-0,909891	-0,404769	0,100353	0,605475	1,110597	1,615719	2,120841	2,625963	3,131085	3,636207	4,141328	4,64645
Rizika															
1,050445904	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,879	0,657	0,283	0,000	0,000	0,000
1,051988652	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,909	0,727	0,333	0,000	0,000	0,000
1,056584506	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,929	0,808	0,404	0,000	0,000	0,000
1,06419391	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,869	0,485	0,010	0,000	0,000
1,074752858	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,909	0,606	0,010	0,000	0,000
1,088175491	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,737	0,030	0,000	0,000
1,104357397	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,869	0,051	0,000	0,000
1,123179321	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,091	0,000	0,000
1,144511022	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,232	0,000	0,000
1,168215023	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,899	0,000	0,000
1,19415006	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,899	0,000	0,000
1,222174111	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,899	0,000	0,000
1,252146923	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,111	0,000
1,283932024	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,283	0,000
1,317398245	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,434	0,020
1,352420791	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,545	0,091
1,388881932	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,616	0,162
1,426671375	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,667	0,253
1,465686382	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,707	0,333
1,505831696	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,737	0,404
1,547019324	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,758	0,465
1,589168224	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,778	0,515
1,63220393	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,788	0,556
1,676058132	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,798	0,586
1,720668248	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,808	0,616
1,765976994	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,818	0,646
1,811931962	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,828	0,667
1,858485214	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,838	0,687
1,905592904	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,838	0,707
1,953214915	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,848	0,717
2,001314534	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,848	0,727
2,049858138	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,859	0,747
2,098814922	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,859	0,747
2,148156636	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,859	0,768
2,197857355	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,869	0,768
2,247893268	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,869	0,778
2,298242481	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,869	0,788
2,348884847	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,869	0,788
2,399801807	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,869	0,798
2,450976248	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,879	0,798
2,502392373	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,879	0,808
2,554035587	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,879	0,808
2,605892387	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,879	0,818
2,657950273	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,879	0,818
2,710197658	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,879	0,828
2,762623789	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,879	0,828
2,815218681	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,828
2,867973049	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,838
2,920878252	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,838
2,97392624	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,838
3,027109508	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,838
3,080421047	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,838
3,133854311	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,848
3,18740318	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,848
3,241061923	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,848
3,294825171	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,848
3,348687891	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,859
3,40264536	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,889	0,859
3,45669314	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,859
3,510827061	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,859
3,565043198	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,859
3,619337857	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,859
3,673707556	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,859
3,728149013	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,869
3,782659128	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,869
3,837234977	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,869
3,891873793	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,869
3,946572961	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,869
4,001330007	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,909	0,899	0,869
4,056142585	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970	0,960							

2 lentelė

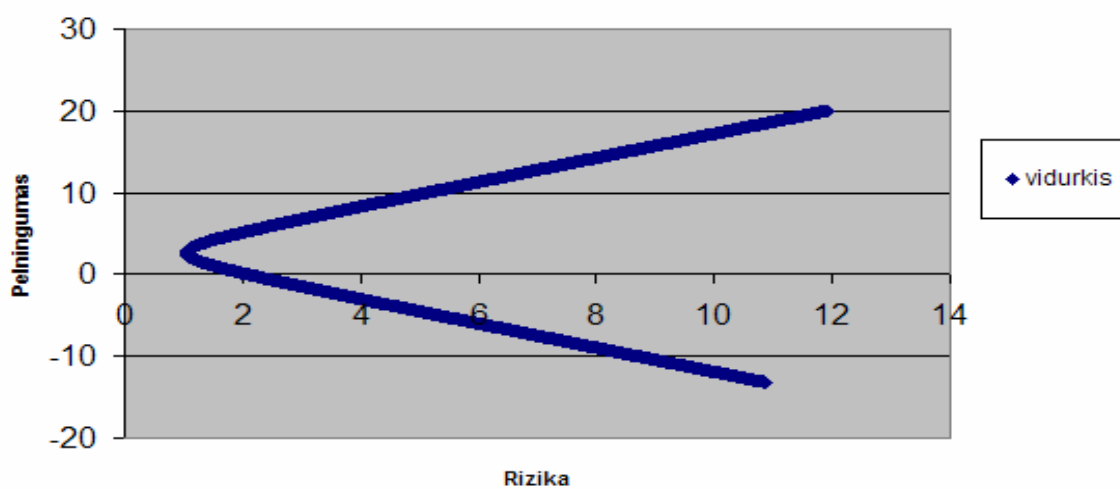
Pelningumas	-4,826267	-4,386973	-3,94768	-3,508386	-3,069092	-2,629798	-2,190505	-1,751211	-1,311917	-0,872623	-0,43333	0,005964	0,445258	0,884552	1,323845
Rizika															
1,050445904	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,960	0,949	0,909
1,051988652	1,000	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,960	0,949	0,909
1,056584506	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,960	0,949	0,909
1,06419391	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,960	0,949	0,939
1,074752858	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,960	0,949	0,949
1,088175491	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,970	0,949
1,104357397	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,970	0,949
1,123179321	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,970	0,949
1,144511022	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,949
1,168215023	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,949
1,19415006	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,949
1,222174111	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,949
1,252146923	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,949
1,283932024	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,980	0,980	0,970	0,949
1,317398245	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,949
1,352420791	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,949
1,388881932	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,980	0,980	0,970	0,970	0,949
1,426671375	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,980	0,980	0,970	0,970	0,949
1,465686382	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,505831696	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,547019324	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,589168224	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,63220393	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,676058132	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,720688248	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,765976994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,811931962	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,858485214	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,905592904	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
1,953214915	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
2,001314534	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
2,049858138	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
2,098814922	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
2,148156636	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
2,197857355	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,970	0,949
2,247893268	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,990	0,980	0,970	0,949
2,298242481	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,949
2,348884847	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,960
2,399801807	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,960
2,450976248	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970	0,960
2,502392373	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,554035587	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,605892387	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,657950273	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,710197658	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,762623789	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,815218681	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,867973049	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,920878252	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
2,97392624	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
3,027109508	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
3,080421047	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
3,133854311	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
3,18740318	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,960
3,241061923	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,294825171	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,348687891	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,40264536	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,45669314	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,510827061	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,565043198	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,619337857	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,673707556	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,980	0,970
3,728149013	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970
3,782659128	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970
3,837234977	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970
3,891873793	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970
3,946572961	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970
4,001330007	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970
4,056142585	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	0,980	0,970
4,1110															

3 lentelė

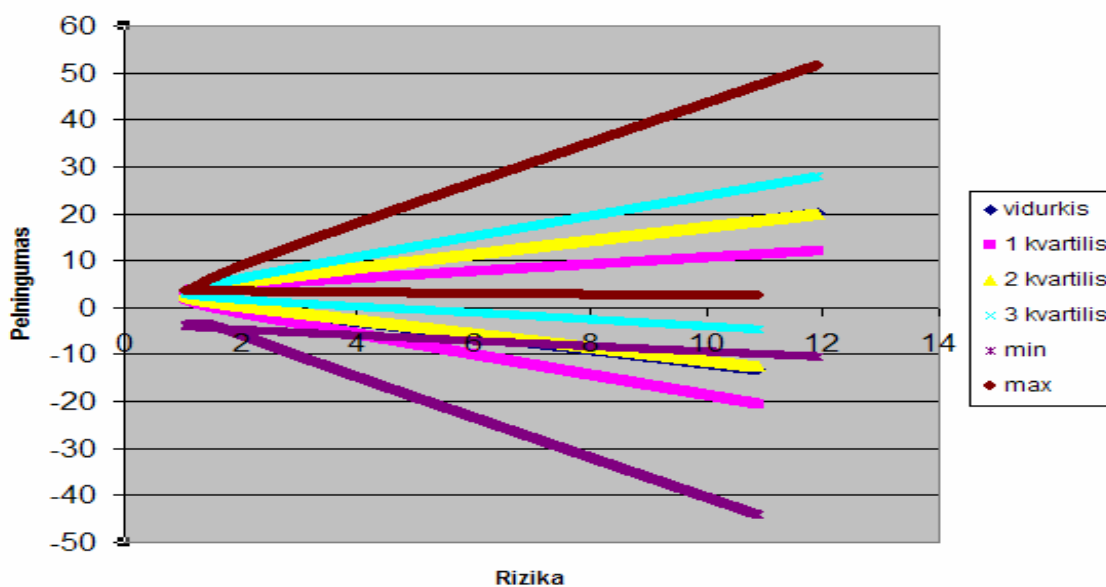
Pelningumas Rizika	-2,425256	-1,920134	-1,415013	-0,909891	-0,404769	0,100353	0,605475	1,110597	1,615719	2,120841	2,625963	3,131085	3,636207	4,141328	4,64645
1,050445904	0,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,051988652	0,990	0,202	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,056584506	0,990	0,970	0,939	0,202	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,06419391	0,990	0,970	0,960	0,616	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,074752858	0,990	0,970	0,960	0,616	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,088175491	1,000	0,970	0,960	0,616	0,101	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,104357397	1,000	0,990	0,990	0,980	0,788	0,414	0,162	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,123179321	1,000	0,990	0,990	0,980	0,788	0,414	0,162	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,144511022	1,000	0,990	0,990	0,980	0,788	0,414	0,162	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,168215023	1,000	0,990	0,990	0,980	0,788	0,414	0,162	0,040	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,19415006	1,000	1,000	1,000	0,980	0,788	0,566	0,354	0,172	0,081	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,222174111	1,000	1,000	1,000	0,980	0,788	0,566	0,354	0,172	0,081	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,252146923	1,000	1,000	1,000	0,980	0,788	0,566	0,354	0,172	0,081	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,283932024	1,000	1,000	1,000	0,980	0,909	0,566	0,354	0,172	0,081	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
1,317398245	1,000	1,000	1,000	0,980	0,909	0,566	0,354	0,202	0,121	0,061	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
1,352420791	1,000	1,000	1,000	0,980	0,909	0,566	0,354	0,202	0,121	0,061	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
1,388881932	1,000	1,000	1,000	0,980	0,909	0,566	0,354	0,202	0,121	0,061	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
1,426671375	1,000	1,000	1,000	0,980	0,909	0,566	0,354	0,202	0,121	0,061	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
1,465686382	1,000	1,000	1,000	0,980	0,909	0,566	0,354	0,202	0,121	0,061	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
1,505831696	1,000	1,000	1,000	0,980	0,909	0,566	0,354	0,202	0,121	0,061	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
1,547019324	1,000	1,000	1,000	0,980	0,949	0,939	0,929	0,384	0,121	0,061	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
1,589168224	1,000	1,000	1,000	0,980	0,949	0,939	0,929	0,404	0,273	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,63220393	1,000	1,000	1,000	0,980	0,949	0,939	0,929	0,404	0,273	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,676058132	1,000	1,000	1,000	0,980	0,949	0,939	0,929	0,404	0,273	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,720668248	1,000	1,000	1,000	0,980	0,949	0,939	0,929	0,404	0,273	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,765976994	1,000	1,000	1,000	0,980	0,949	0,939	0,929	0,404	0,273	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,811931962	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,858485214	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,905592904	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
1,953214915	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,172	0,101	0,051	0,020	0,000	0,000
2,001314534	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,172	0,111	0,071	0,040	0,020	0,010
2,049858138	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,202	0,141	0,091	0,051	0,030	0,010
2,098814922	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,202	0,141	0,091	0,051	0,030	0,010
2,148156636	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,202	0,141	0,091	0,051	0,030	0,010
2,197857355	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,202	0,141	0,091	0,051	0,030	0,010
2,247893268	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,202	0,141	0,091	0,051	0,030	0,010
2,298242481	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,414	0,293	0,222	0,162	0,111	0,081	0,051
2,348884847	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,465	0,374	0,293	0,222	0,162	0,121	0,081
2,399801807	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,909	0,374	0,293	0,222	0,162	0,121	0,081
2,450976248	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,909	0,606	0,293	0,222	0,162	0,121	0,081
2,502392373	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,293	0,222	0,162	0,121	0,081
2,554035587	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,293	0,222	0,162	0,121	0,081
2,605892387	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,303	0,232	0,172	0,121	0,081
2,657950273	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,424	0,343	0,263	0,202	0,141
2,710197658	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,424	0,343	0,263	0,202	0,141
2,762623789	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,374	0,263	0,202	0,141
2,815218681	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,374	0,263	0,202	0,141
2,867973049	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,374	0,263	0,202	0,141
2,920878252	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,374	0,263	0,202	0,141
2,973926224	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,374	0,263	0,202	0,141
3,027109508	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,374	0,263	0,202	0,141
3,080421047	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,374	0,263	0,202	0,141
3,133854311	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,515	0,434	0,354	0,283	0,222
3,18740318	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,626	0,455	0,354	0,283	0,222
3,241061923	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,626	0,455	0,354	0,283	0,222
3,294825171	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,626	0,455	0,354	0,283	0,222
3,348687891	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,626	0,455	0,354	0,283	0,222
3,40264536	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,626	0,455	0,354	0,283	0,222
3,45669314	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,949	0,939	0,929	0,919	0,919	0,899	0,566	0,455	0,333
3,510827061	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,949	0,939	0,929	0,919	0,919	0,899	0,566	0,455	0,333
3,565043198	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,949	0,939	0,929	0,919	0,919	0,899	0,566	0,455	0,333
3,619337857	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,949	0,939	0,929	0,919	0,919	0,899	0,566	0,455	0,333
3,673707556	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,949	0,939	0,929	0,919	0,919	0,899	0,566	0,455	0,333
3,728149013	1,000	1,000	1,000	0,980	0,970	0,949	0,949	0,939	0,929	0,919	0,919	0,899	0,566	0,455	0,333
3,782659128	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,687	0,586	0,465	0,354	0,283
3,837234977	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,687	0,586	0,465	0,354	0,283
3,891873793	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,687	0,586	0,465	0,354	0,283
3,946572961	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,687	0,586	0,465	0,354	0,283
4,001330007	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,687	0,586	0,465	0,354	0,283
4,056142585	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,949	0,939	0,929	0,919	0,859	0,687	0,586	0,465	0,354	0,283
4,111008476	1,000	1,000	1,000	0,980											



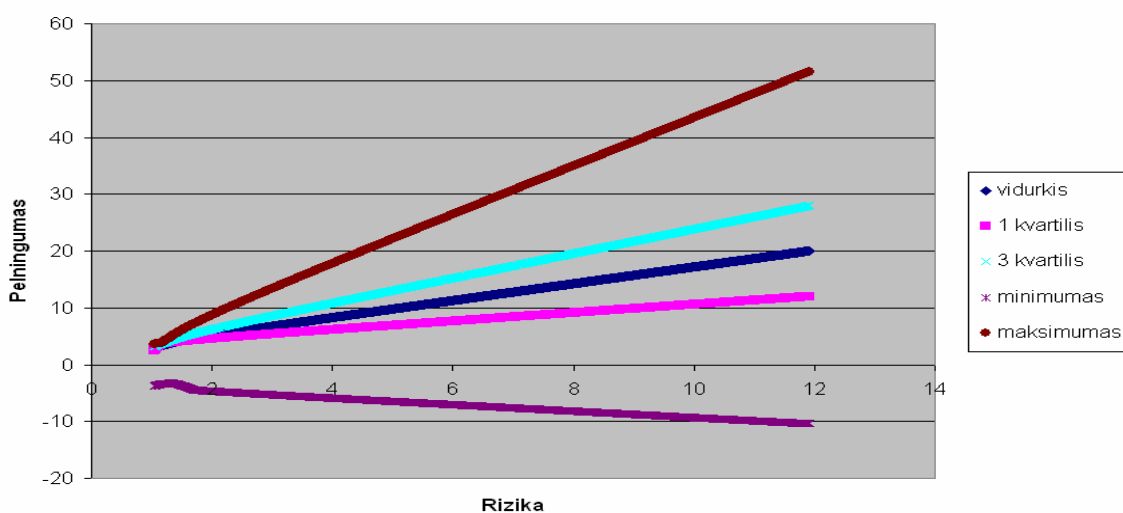
## Pirmojo portfelio rezultatų grafinės išraiškos



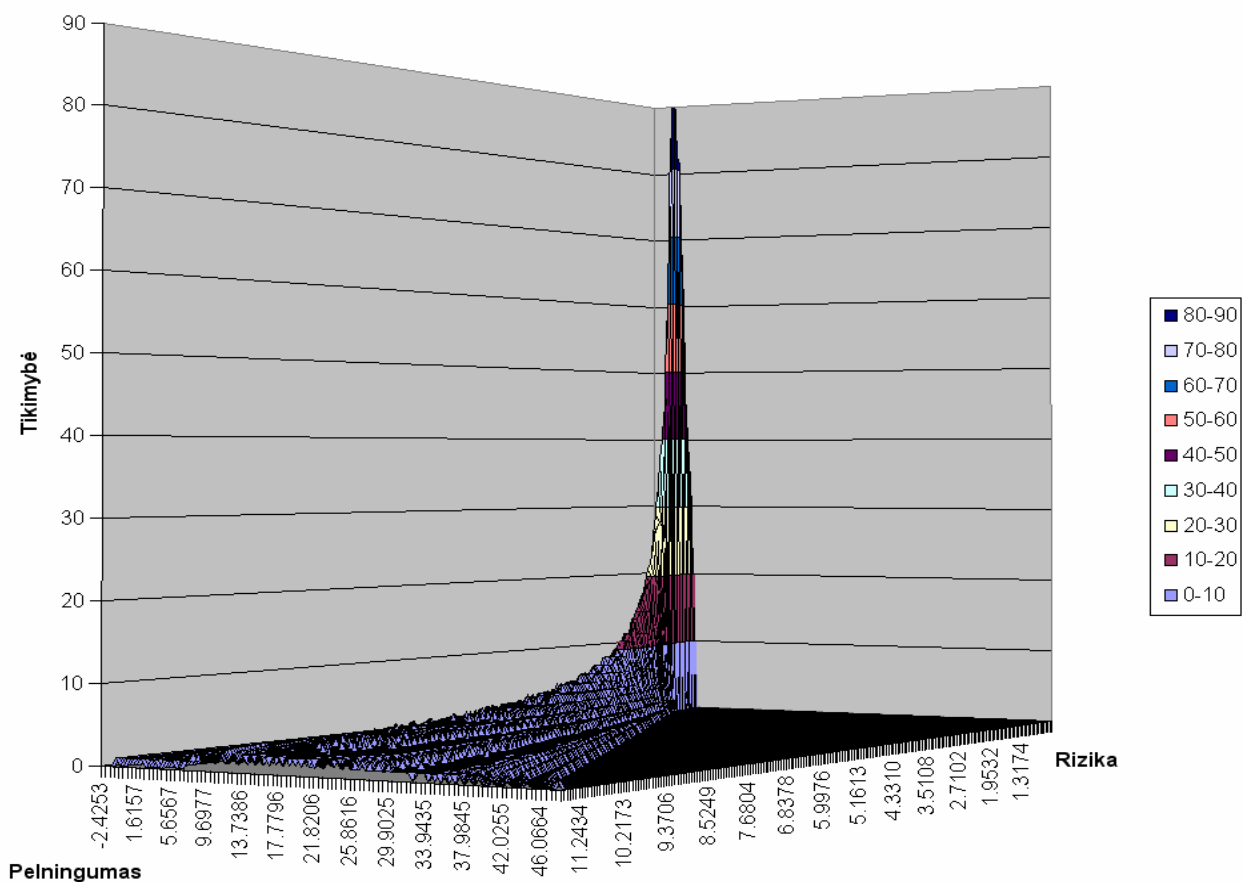
a) Pirmojo portfelio vidurkio – standartinio nuokrypio portfelių rezultatų aibės:



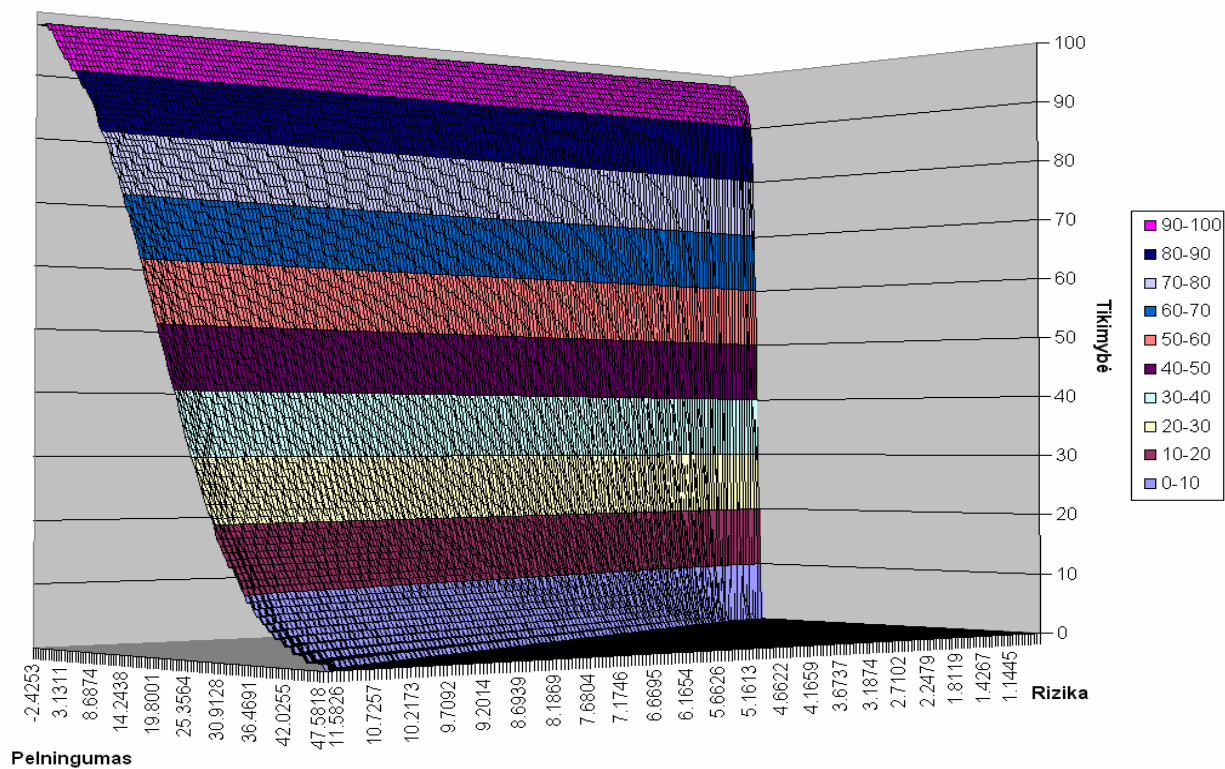
b) Visų kvartilių – standartinio nuokrypio portfelių rezultatų aibės



c) Pirmojo portfelio investavimo strategijų portfelių efektyvumo linijų geometrinis vaizdas  
6 priedo tęsinys



d) Investavimo strategijų portfelių tankio funkcijos šeima



e) Investavimo strategijų portfelio išlikimo funkcijų šeima