

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

**FINANSŲ IR APSKAITOS KATEDRA**

Apskaita, finansai ir bankininkystė  
Kodas 62104S105

AISTĖ LAUNAGAITĖ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**VERTYBINIŲ POPIERIŲ RIZIKOS IR PELNINGUMO MODELIŲ  
ĮVERTINIMAS**

Kaunas 2007

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

**FINANSŲ IR APSKAITOS KATEDRA**

**AISTĖ LAUNAGAITĖ**

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

**VERTYBINIŲ POPIERIŲ RIZIKOS IR PELNINGUMO MODELIŲ  
ĮVERTINIMAS**

Darbo vadovas \_\_\_\_\_  
(parašas)

\_\_\_\_\_  
(darbo vadovo mokslo laipsnis,  
mokslo pedagoginis vardas,  
vardas ir pavardė)

Magistrantas \_\_\_\_\_  
(parašas)

Darbo įteikimo data \_\_\_\_\_

Registracijos Nr. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kaunas 2007

## TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS .....	4
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	5
PAVEISKLĖLIŲ SĄRAŠAS .....	5
ĮVADAS.....	6
1. RIZIKOS IR PELNINGUMO ĮVERTINIMAS.....	9
1.1. Investavimo į vertybinius popierius motyvai .....	9
1.2. Rizikos samprata .....	11
1.3. Rizikos ir pelningumo priklausomybė .....	16
1.4. Pelningumo didinimo būdai (diversifikacija ir alokacija).....	19
1.5 Rizikos ir pelningumo modeliai .....	20
1.5.1. Ilgalaikio turto įkainojimo modelis.....	20
1.5.2. Arbitražo įkainojimo teorija.....	23
1.5.3. Fama-French trijų faktorių modelis.....	27
2. RIZIKOS IR PELNINGUMO MODELIŲ PRAKTINIS PRITAIKYMAS LIETUVOJE.....	31
2.1. Vertybinių popierių portfelio sudarymas tyrimui.....	31
2.2. CAPM pritaikymas suformuotam portfeliui .....	34
2.3. APT pritaikymas suformuotam portfeliui .....	37
2.4. Fama-French modelio pritaikymas suformuotam portfeliui .....	41
3. PRITAIKYTŲ RIZIKOS IR PELNINGUMO MODELIŲ PALYGINIMAS.....	45
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	50
SANTRAUKA .....	52
SUMMARY .....	53
LITERATŪRA.....	54
PRILIEDAI.....	60

## SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

- APT – arbitražo įkainojimo teorija (Arbitrage pricing theory)  
B/M – vertybinio popieriaus buhalterinės vertės ir rinkos santykis (book to market)  
BVP – bendras vidaus produktas  
CAPM – kapitalo įkainojimo modelis (*Capital Asset pricing model*)  
GRG – „Grigiškės“ akcijos  
KBL – „Klaipėdos baldai“ akcijos  
KNF – „Klaipėdos naftos“ akcijos  
PTR – „Panevėžio statybos tresto“ akcijos  
SAN – „Sanitas“ akcijos  
STU – „Stumbras“ akcijos  
TEO – TEO LT akcijos  
VST – „Vakarų skirstomieji tinklai“ akcijos  
VVP – vyriausybės vertybiniai popieriai

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė Investavimo motyvai .....	9
2 lentelė Investavimo rizikos samprata .....	12
3 lentelė Rizikos rūšys.....	13
4 lentelė Vertybinių popierių portfelis .....	33
5 lentelė Nagrinėjamų įmonių koeficientai .....	34
6 lentelė CAPM pritaikymas pasirinktoms akcijoms .....	36
7 lentelė Tirtų įmonių akcijų jautrumas BVP ir EPS .....	38
8 lentelė Įmonių pelningumai pagal APT modelį .....	39
9 lentelė Tirtų akcijų jautrumas SML ir HML .....	42
10 lentelė Tiramų akcijų pelningumai apskaičiuoti pagal Fama-French modelį .....	43
11 lentelė Rizikos ir pelningumo modelių palyginimas .....	45

## PAVEISKLĖLIŲ SĄRAŠAS

1 pav. Graža (%) prekiaujant pasirinkta strategija .....	17
2 pav. Laukiamos grąžos pasiskirstymas .....	17
3 pav. Reikalaujamas pelningumas ir rizika.....	18
4 pav. Kapitalo kainos modelis .....	22
5 pav. Akcijų laukiami pelningumai bei jų standartiniai nuokrypiai apskaičiuoti pagal CAPM.....	37
6 pav. Akcijų laukiami pelningumai ir standartiniai nuokrypiai apskaičiuoti pagal APT modelį .....	40
7 pav. Akcijų pelningumas ir standartiniai nuokrypiai pagal Fama-French modelį .....	44
8 pav. Rizikos ir pelningumo modelių palyginimas pasirinktoms akcijoms.....	46
9 pav. Tiriamo portfelio pelningumai ir rizikos .....	48

## IVADAS

**Temos aktualumas.** XXa. antroje pusėje kilo susidomėjimas vertybinių popierių rinkomis bei investicijomis į jas. Tai rodo mokslininkų publikuojami darbai, suteikiamos Nobelio premijos šios srities atstovams (H.M.Markowitz, M.H.Miller, W.F.Sharpe ir kitiems), o taip pat kasmet didėjančios vertybinių popierių biržų apyvartos – Niujorko biržos dienos apyvarta nuo 1978 m. iki 2006 m. išaugo daugiau kaip 60 kartų, o Lietuvoje metinė biržos apyvarta padidėjo nuo 1,2 mln.Lt (1993m.) iki 5,55 mlrd.Lt (2006m.).

Investicijos į vertybinius popierius laikomos puikiu pasirinkimu turimoms laisvoms lėšoms panaudoti. Tai alternatyva kitiems, labiau įprastiems laisvų lėšų panaudojimo būdams, tokiems kaip kreditai, indėliai, nekilnojamo turto įsigijimas. Kurį iš išvardintų būdų pasirinkti lemia įvairūs investuotojo motyvai, tikslai, tačiau vertybinių popierių pirkimo ir pardavimo patrauklumas pasireiškia galimybe gauti pelną per sąlyginai trumpą laiką. Kita vertus, investicijos į vertybinius popierius laikomos bene rizikingiausiomis, nes sunku prognozuoti vertybinių popierių kainas bei jų pokyčių dydžius, ypač trumpame laikotarpyje. Čia ir iškyla pagrindinė problema – kaip suderinti riziką ir investuotojo norą kuo daugiau uždirbti priimtinomis sąlygomis, t.y. per pasirinktą laiką, iš pasirinktų vertybinių popierių ir panašiai.

Rizikai ir pelningumui, jų dinamiškai prognozuoti kuriamos skirtingos strategijos, taikomos techninės ir fundamentalios analizės žinios, kuriami rizikos ir pelningumo modeliai. Pastarasis bandymas bene geriausiai nusako investuotojui svarbiausių dydžių (rizikos ir pelningumo) priklausomybę. Šie modeliai pritaikyti NYSE (Niujorko vertybinių popierių birža), NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations) bei kitoms gerai žinomoms rinkoms, tačiau su mažomis, besivystančiomis rinkomis nėra atlikta pakankamai tyrimų. Lietuvos vertybinių popierių rinka kaip tik ir priskiriama tokioms rinkoms. Tad tai ir paskatino pasirinkti tokią baigiamojo darbo temą.

**Tyrimo objektas.** Rizikos ir pelningumo priklausomybė moderniuose portfelio teorijos modeliuose (CAPM, APT bei Fama-French).

**Darbo tikslas.** Palyginti vertybinių popierių rizikos ir pelningumo modelius, pritaikant juos Lietuvos vertybinių popierių rinkoje, bei nustatyti jų panašumus ir skirtumus.

### **Tyrimo uždaviniai:**

1. Nustatyti pagrindinius investavimo motyvus, siekiant išskirti darančius didžiausią įtaką investuotojui.
2. Išskirti rizikos rūšis ir palyginti laukiamas bei reikalaujamas pajamas, kad būtų galima apibrėžti vertybinių popierių rizikos ir pelningumo sąvokas.
3. Nustatyti rizikos ir pelningumo priklausomybę, norint atlikti rizikos ir pelningumo modelių tolimesnę analizę.
4. Pateikti vertybinių popierių rizikos ir pelningumo modelius, siekiant nustatyti jų privalumus ir trūkumus.
5. Iš pasirinktų Lietuvos įmonių vertybinių popierių suformuoti portfelį, kad būtų galima pritaikyti rizikos ir pelningumo modelius.
6. Pritaikyti nagrinėtus modelius Lietuvos vertybinių popierių rinkoje, kad galima būtų įsitikinti modelių universalumu arba ribotumu.
7. Pagal atliktus skaičiavimus palyginti rizikos ir pelningumo modelius, norint nustatyti patraukliausią suformuotam portfeliui.

**Tyrimo metodai.** Teorinėje baigiamojo darbo dalyje surinkta informacija apie riziką ir pelningumą, jų įkainojimo modelius sisteminama, analizuojama bei lyginama. Praktinėje dalyje atliekami matematiniai skaičiavimai. Gauti rezultatai pateikiami grafiškai, jie analizuojami ir tarpusavyje lyginami.

**Darbo struktūra.** Pirmajame skyriuje pateikiami investavimo motyvai, iš kurių svarbiausiais laikomi rizika ir pelningumas. Siekiant kuo tiksliau įvertinti riziką, būtina nustatyti jos rūšį bei kilmę. Šioje dalyje taip pat pateikiami trys rizikos ir pelningumo modeliai (CAPM, APT bei Fama-French), nurodant kiekvienam jų būdingą pelningumo lygtį. Taip pat išskiriami kiekvieno modelio privalumai bei trūkumai.

Antroje baigiamojo darbo dalyje rizikos ir pelningumo modeliai pritaikomi Lietuvos vertybinių popierių rinkoje. Tam pirmiausiai suformuojamas vertybinių popierių portfelis iš einamojo ir oficialiojo prekybos sąrašų pagal pasirinktus kriterijus. Po to suformuotam portfeliui atliekami reikalingi skaičiavimai, pritaikant teorinėje darbo dalyje nurodytas formules.

Trečioje darbo dalyje pateikiami visų trijų rizikos ir pelningumo modelių gautų rezultatų palyginami ir atitinkamai padaromas apibendrinimas. Darbo pabaigoje pateikiamos išvados, santrauka anglų bei lietuvių kalbomis, 59 literatūros šaltiniai.

Iš viso baigiamąjį darbą sudaro 70 puslapiai, kuriuose pateikiama 11 lentelių bei 10 paveikslėlių. Taip pat naudojami 8 priedais, kurie pateikiami darbo gale.

**Naudota literatūra.** Rašant šį baigiamąjį darbą remtasi įvairia literatūra: straipsniais, informaciniais internetiniais šaltiniais, knygomis. Lietuvių autorių, V.Sakalausko, G.Rūškio, L.Martirosianienės, G.Masionytės, N.Žaltauskienės, darbais naudotasi plėtojant rizikos ir pelningumo sampratą, kapitalo įkainojimo modelį.

Užsienio autoriais daugiausia remtasi rašant apie rizikos ir pelningumo modelius. W.Sharpe laikomas vienu iš nagrinėjamų modelių pradininkų, tad jo ir kolegų parašyti knygai skiriamas ypatingas dėmesys. Taip pat svarbi E.E.Fama ir R.K.French mokslinė veikla. Be jau minėtų autorių, darbe remtasi ir kitais užsienio autoriais, tokiais kaip Y.A.Javed, R.J.Torz, J.Wang, C.R.Marston, J.Lars, A.R. Strong bei kitais.



## 1. RIZIKOS IR PELNINGUMO ĮVERTINIMAS

Lietuvos Centrinis Vertybinių Popierių Depozitoriumas vertybinius popierius apibūdina kaip serijomis leidžiamas *finansavimo priemonės*, patvirtinančias dalyvavimą akciniame kapitale arba teises, kylančias iš kreditinių santykių ir suteikiančias teisę gauti dividendus, palūkanas ar kitas pajamas. Kitaip tariant, vertybiniai popieriai laikomi kaip alternatyva kitoms, labiau įprastoms investavimo formoms, pavyzdžiui, indėliams banke, kreditams ir panašiai. Tik nuo paties investuotojo priklauso, kokį investavimo būdą jis pasirinktų.

### 1.1. Investavimo į vertybinius popierius motyvai

Vienokio ar kitokio investicinio sprendimo priėmimą lemia tam tikri veiksniai. Įvairūs autoriai išskiria po kelis skirtingus motyvus, tačiau bent kelis iš jų, galima rasti visų autorių darbuose. Tai parodo 1 lentelė.

1 lentelė

Investavimo motyvai

B.Health, C.Judith, L.Zaichkowsky (2004)	John M. Cheney, Edvard A. Moss (1992)	AIMR (2000)	Jason Van Bergen (2004)
1. Investavimo laikotarpis;	1. Tikslas;	1. Tikslai;	I. 1. Saugumas;
2. Kontrolė;	2. <i>Laukiamos grąžos norma</i> ;	2. Amžius;	2. Pajamos;
3. Pasitikėjimas;	3. <i>Rizika</i> ;	3. Pajamos;	3. Kapitalo augimas
4. <i>Rizikos laipsnis</i> ;	4. Mokesčiai;	4. Mokesčiai;	II. 1. Mokesčiai;
5. <i>Požiūris į nuostolius</i> .	5. Investavimo laikotarpis;	5. Užsiėmimas;	2. Likvidumas.
		6. Nuosavybė;	
		7. Investavimo laikotarpis;	
		8. <i>Požiūris į riziką</i> .	

Šaltinis: sudaryta autorės

Pateiktoje lentelėje matyti, jog visi autoriai sutaria, kad rizika ir laukiamos pajamos turi įtakos investiciniams sprendimams. Nors J. Van Bergen (2004) tiesiogiai neįvardina rizikos, tačiau jo išskiriamas saugumo motyvas reiškia tą patį, t.y. siekį kuo mažiau prarasti investuojant savo laisvas lėšas. Be to, jis investavimo motyvus pagal svarbumą skirsto į pirminius, pasižyminčius didžiausia įtaka investuotojui, ir antrinius, turinčius mažesnės įtakos investuotojui. B.Health, C.Judith, L.Zaichkowsky (2004) minimas „požiūris į nuostolius“ glaudžiai siejasi su laukiamomis iš investicijų

pajamomis, t.y. kiek investuotojas linkęs prarasti ar gauti pajamų. Taip pat visų nagrinėjamų autorių nuomonės sutampa dar su vienu sprendimą lemiančiu motyvu – investavimo laikotarpiu. Čia Jason Van Bergen (2004) vėl kiek kitaip įvardina šį motyvą – likvidumas (galimybė greitai (reikiamu laiku, investuotojui priimtinomis išlaidomis) finansinį turtą paversti pinigais). Trumpam laikotarpiui tinkamesnis yra likvidūs vertybiniai popieriai (akcijos), o ilgam – mažiau likvidūs vertybiniai popieriai (obligacijos). Dažnai mažai likvidūs vertybiniai popieriai pasižymi ir mažesnėmis pajamomis („Jūsų tarpininkas“).

Informaciniuose šaltiniuose (AXA Advisors, Investopedia, „Jūsų tarpininkas“ bei kituose) finansiniai instrumentai skirstomi pagal rizikingumą. Rizikingiausiais laikomi opcionai ir ateities sandoriai. Mažiausiai rizikinga investuoti į vyriausybės obligacijas, pinigų rinkas ir grynuosius. Akcijos tampa tarpiniu finansiniu instrumentu. Taigi tiems, kuriems priimtina didelė rizika rinksis tuos vertybinius popierius, kurie pasižymi aukštu rizikos lygiu. Tie, kurie linkę mažiau rizikuoti, pirmenybę teiks mažai rizikingiems vertybiams popieriams.

Rizikos toleravimas kartu susijęs ir su laukiamomis pajamomis. Kuo daugiau rizikos investuotojas linkęs prisiimti, tuo didesnę grąžą tikėtina kad jis gaus (plačiau apie rizikos ir pelningumo priklausomybę 1.3 skyrelyje). Nors jau minėti autoriai išskiria po kelias investavimo priežastis, tačiau kiekvienas motyvas yra susijęs su rizika ir laukiama iš investicijų grąža. Tad nenuostabu, kad šie du veiksniai turi didelę įtaką sėkmingam investavimui į vertybinius popierius.

Pagal kiekvienam investuotojui priimtina rizikos lygį (priimtiną rizikos lygį - investuotojo sugebėjimas atsilaikyti prieš netekimus, kuriuos sukelia įvairūs rizikos tipai ([www.rogueinvestor.com](http://www.rogueinvestor.com))), pasirenkamas finansinio instrumento investavimo laikotarpis. Investavimas ilgam nėra toks rizikingas, kaip investavimas trumpam, nes per ilgesnį laikotarpį investuotojas turi daugiau laiko patirtus nuostolius sumažinti. Taigi investuojant ilgam galima nusistatyti didesį sau priimtina rizikos lygį. (MWBoone and Associates, 2004)

Investuotojo amžius taip pat turi įtakos priimant investicinius sprendimus – kuo jaunesnis žmogus, tuo jis labiau linkęs rizikuoti. Ir atvirkščiai, kuo labiau žmogus artėja prie pensinio amžiaus, tuo jis mažiau rizikuoja („Jūsų tarpininkas“). Taip yra dėl to, kad brandaus amžiaus žmonės nebenori prarasti tai, ką taip sunkiai sukauptė. Tuo tarpu jaunimas pasižymi optimistinėmis nuotaikomis, noru kuo greičiau uždirbti. Žinoma, pasitaiko ir išimčių.

Investiciniams sprendimams turi įtakos ir investuotojo uždirbamos, ar kaip kitaip gaunamos pajamos. Mažomis pajamomis pasižymintys asmenys labiau vertina tai ką turi, todėl renkasi ir mažesnį rizikos lygį. Kartu tai reiškia ir mažesnes pajamas. Kuo didesnės pajamos, tuo žmogus daugiau gali sau

leisti rizikuoti. (AIMR, 2000) Be to, mažos pajamos siejamos ir su kitų investavimo priemonių pasirinkimu, dažniausiai indėliais, kurie laikomi daug saugesniais.

Mokesčiai, kaip vienas iš investavimo motyvų, taip pat yra išskiriami kai kurių autorių (J.M. Cheney, E.A. Moss, 1992; AIMR, 2000; J. Van Bergen, 2004). Čia svarbiausia įvertinti grąža, gaunamą sumokėjus mokesčius. Taip pat atkreipti dėmesį į tuos skolos vertybinius popierius, kurių palūkanoms gali būti netaikomi mokesčiai, pavyzdžiui Lietuvoje tai būtų vyriausybės vertybiniai popieriai, įmonių obligacijos (iki vienerių metų). Lietuvoje pelnas, gautas pardavus vertybinius popierius (akcijas, obligacijas ir kt.) bei investicinių fondų vienetus, yra apmokestinamas 15 proc., išskyrus tam tikrus atvejus (mokesčių nereiks mokėti, jei investuotojas vertybinius popierius įsigijo iki 1999 m. sausio 1d.; jei vertybinius popierius įsigijo vėliau, tačiau juos turėjo ilgiau nei vienerius metus ir trejus metus iki pardavimo turėjo mažiau nei 10 % įmonės, kurios vertybinius popierius parduoda, akcijų). (www.vpk.lt)

Dar vienas investavimo motyvas – tikslai. Nors pagrindinis tikslas kaip ir yra aiškus – gauti kuo daugiau pajamų, tačiau šio motyvo esmė, gautų pajamų tikslinis panaudojimas. Pajamos gali būti skirtos kelionėms, vaikų mokslui, verslo plėtojimui ir t.t. Nuo pasirinkto tikslo ar tikslų priklausys ir investavimo laikotarpis, rizikos priimtumas. (AIMR 2000, J.M. Cheney, E.A. Moss, 1992, p.37)

Jason Van Bergen (2004) išskiria dar ir kapitalo augimą, kurį sieja ne su dividendais, o su vertybinio popieriaus vertės padidėjimu. Tai yra siekiama įsigyti vertybinių popierių, kurių rinkos kainos ateityje turėtų kilti. Jei vertybiniai popieriai parduodami mažesne kaina nei buvo pirkti, tai laikoma kapitalo netektimi.

Taigi kiekvienas investuotojas pats pasirenka investavimo prioritetus. Nors jų gali būti daug, tačiau rizika, laukiama iš investicijų grąža, pasirinktas investavimo laikotarpis prioritetų sąrašė užimtų pirmąsias vietas. Be to, kiekvienas investavimo motyvas siejasi su kitais motyvais, pvz., investavimo laikotarpis priklauso nuo vertybinio popieriaus likvidumo, vertybinių popierių rūšies; rizika susijusi su pajamomis, vertybinių popierių rūšimis ir t.t.

## **1.2. Rizikos samprata**

Kaip ir kiekviena investicinė veikla, taip ir investavimas į vertybinius popierius, susijęs su tam tikru netikrumu, neapibrėžtumu, kuris vadinamas rizika. Šis vertybinių popierių rinkos elementas dažniausiai investuotojams asocijuojasi su neigiama reikšme – visų ar tik dalies santaupų (pajamų) praradimu. Toliau pateiktoje 2 lentelėje matyti įvairių autorių nuomonė apie tai, kaip jie supranta rizikos sąvoką.

**Investavimo rizikos samprata**

<b>Autorius</b>	<b>Investavimo rizika</b>
J. Price (2006)	Tai išmatuojama galimybė prarasti arba negauti tam tikros vertės.
A. Damodaran (2003)	Tai pavojų ir galimybių derinys.
J. Estrada (2006)	Tai tikimybė, kad investuotojas patirs nuostolius arba realiai gautos pajamos bus mažesnės nei investuotojo lūkesčiai. Rizika nesiejama su teigiamomis pajamomis.
D. Kruger (2004)	Tai grąžos iš investicijų nepastovumas. Kitaip tariant, laipsnis, kuriuo realios pajamos nukrypsta nuo laukiamų pajamų.
P.L.Hall	Tai galimybė prarasti dalį arba visus investuotus pinigus.
M.Kritzman (2002)	Tai galimybė prarasti investicijas per visą investavimo laikotarpį.

Šaltinis: sudaryta autorės

Kaip matyti iš 2 lentelės, minimi autoriai dažniausiai riziką sieja su neigiama reikšme – visų ar tik dalies pajamų, investicijų praradimu. A.Damodaran investavimo riziką suvokia ir kaip galimybę gauti daugiau nei tikimasi, ir kaip praradimus. Panašiai investicinę riziką suvokia ir D.Kruger (2004), kuris realių pajamų nuokrypius nuo laukiamų neišskiria kaip vien tik neigiamus. Taigi rizika turi ne tik neigiamą, bet ir teigiamą prasmę.

Dar vienas pastebėjimas nagrinėjant rizikos sąvokas - M. Kritzman (2002) riziką laiko ne tik kaip galutinį investavimo rezultatą. Juk investuotojas gali patirti nuostolius arba gauti pelną ir per visą investavimo laikotarpį. Tuo tarpu kiti lentelėje minimi autoriai riziką laiko galutiniu investavimo rezultatu.

Taigi apibendrinant autorių pateiktas sąvokas apie riziką, galima teigti, kad investicinė rizika – tai tikimybė, kad investuotojas negaus tiek, kiek jis tikisi, o galbūt net praras savo investicijas, arba laukiamos pajamos viršys jo lūkesčius visą investavimo laikotarpį. Be to, rizika suprantama kaip tikimybė, todėl ji gali būti išreikšta skaičiais, t.y. riziką galima išmatuoti.

Investuojant į vertybinius popierius nepakanka vien tik įvertinti pasirinktų finansinių priemonių riziką. Taip pat reikia atsižvelgti ir į kitų veiksnių (tiek makroekonominių, tiek mikroekonominių) sąlygojamas rizikas. Tai gali būti rinkos, palūkanų normos, infliacijos, kredito, likvidumo, valiutų kurso rizikos ir t.t. Kiek ir kokias rizikos rūšis, susijusias su investavimo rizika, išskiria autoriai, matyti 3 lentelėje.

## Rizikos rūšys

Louis P. Stanasolovich (2000)	John M. Cheney, Edvard A. Moss (1992)	Lars Jaeger (2000)	John Hunter (2006)	Gytanas Kancerevyčius (2003)
Nesisteminė rizika Sistemine rizika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rinkos;</li> <li>• palūkanų normos;</li> <li>• valiutos kurso;</li> <li>• infliacijos;</li> </ul>	Verslo rizika; Finansinė rizika; Įsipareigojimų nevykdymo rizika; Palūkanų normos rizika; Valdymo rizika; Perkamos galios rizika.	Rinkos rizika; Kredito rizika; Likvidumo rizika; Operacinė rizika; Vertinimo rizika; Įmonės rizika; Apgaulės rizika.	Verslo rizika; Infliacijos rizika; Palūkanų normos rizika; Likvidumo rizika; Rinkos rizika; Reguliavimo rizika.	Nesisteminė rizika; Sistemine rizika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• perkamos galios;</li> <li>• palūkanų normos;</li> <li>• rinkos;</li> <li>• valiutos kurso</li> </ul>

Šaltinis: sudaryta autorės

Iš 3 lentelės matyti, kad vieni autoriai (L.P.Stanasolovich (2000) ir G.Kancerevyčius (2003)) investavimo riziką skirsto į dvi stambias grupes (sistemine ir nesisteminę), o kiti – tokio skirstymo neatlieka, tačiau mini tas pačias sisteminės rizikos rūšis. Sisteminei rizikai priskiriama pirkimo galios ar infliacijos, palūkanų normos, rinkos, valiutos kurso ir kt. rizikos (makroekonominė aplinka). Nesisteminę riziką lemia vadovybės veiksmai, darbuotojų streikai, žaliavų prieinamumas ir panašiai (mikroekonominė aplinka). Toliau trumpai apie kiekvieną iš jų.

*Rinkos rizika* – tai tikimybė, kad visos rinkos vertė sumažės (J. Hunter, 2006). Prisiminus ankstesnę skyrelį, kur kalbama apie rizikos sampratą, rinkos riziką būtų galima apibūdinti ne tik kaip visos rinkos sumažėjimą, bet ir galimą vertės padidėjimą. Šią rizikos rūšį lemia atskirų finansinių instrumentų kainos pokyčiai, sąlygojami politinių, ekonominių ir visuomeninių įvykių bei investuotojų poreikių pasikeitimas.

*Palūkanų normos rizika* – tikimybė, kad pasikeis palūkanų norma, kol bus laikomos investicijos. Palūkanų normos svyravimus sukelia pinigų pasiūlos ir paklausos pokyčiai. Jei palūkanų norma pakils, tai lems mažesnes pajamas iš investicijų, ypač iš vyriausybės skolos vertybinių popierių, o palūkanų normai kritus investicijos duos didesnes pajamas (L.P.Stanasolovich, 2000). Vadinasi, investicijos į vertybinius popierius didės, kai bus tikimasi palūkanų normos kritimo.

*Infliacijos rizika* – rizika susijusi su galimu bendro kainų lygio pakilimu. Ypač infliacija turės didelės įtakos obligacijoms bei kitoms fiksuotoms pajamoms. Akcijos šiek tiek mažiau priklauso nuo infliacijos, nes dividendai gali būti pritaikomi prie infliacijos pokyčių: padidėjus infliacijai, dividendai taip pat didinami (A.Dzikevičius). Nors minimi autoriai išskiria tik infliacijos riziką, tačiau nereikia

pamiršti ir defliacijos tikimybės, t.y. bendro kainų kritimo. Tad John M. Cheney, Edvard A. Moss (1992) minima perkamos galios rizika tiksliau atspindi susiklosčiusią situaciją. Defliacijos įtaka investavimui bus priešinga nei infliacijos.

*Reguliavimo rizika* – tikimybė, kad gali pasikeisti įstatymai, mokesčiai, susiję su investavimu (J. Hunter, 2006). Pavyzdžiui, jei mokesčiai už dividendus sumažėtų, tai padidėtų investicijos.

*Kredito rizika* – tikimybė, kad įmonė, išleidusi obligacijas, nesugebės vykdyti įsipareigojimų (J.Lars, 2000). J.M. Cheney, E.A. Moss (1992) šią rizikos rūšį vadina įsipareigojimų nevykdymo - tikimybė, kad pradinė ar visos investicijos nebus gražintos. Kredito rizikos laipsnis glaudžiai susijęs su įmonės, išleidžiančios vertybinius popierius, finansine padėtimi. Kuo įmonės padėtis blogesnė, tuo labiau tikėtina, kad kredito rizika bus didelė.

*Verslo rizika* susijusi su įmonės pajamomis ir išlaidomis, kurios didžiąją dalimi priklauso nuo verslo rūšies. Tuo tarpu *finansinė* rizika susijusi su kapitalo struktūra ir įmonės finansavimo šaltiniais. Jei įmonės visas turtas finansuojamas, tuomet bet kokie valdomų pajamų pokyčiai turės įtakos grynosioms pajamoms (J.M. Cheney, E.A. Moss, 1992).

*Likvidumo rizika* – tikimybė, kad vertybinių popierių nebus galima lengvai (per trumpą laiką, investuotojui tinkamu momentu, mažiausiomis išlaidomis) paversti grynaisiais pinigais. Tai gali nulemti vertybinio popieriaus mažesnę nei tikrą (rinkos) kainą. Vertybiniai popieriai, lengvai parduodami investuotojui priimtina kaina, laikomi likvidžiais. (J.Lars, 2000, J.Hunter, 2006)

*Vertinimo rizika* – tai tikimybė, kad vertybinis popierius investuojant gali būti neteisingai įvertintas. (J.Lars, 2000). Jei vertybinis popierius pervertinamas, tai ateityje investuotojas, norėdamas parduoti juos, gaus mažiau, nei kad sumokėjo. Taigi patirs nuostolius.

*Valiutos kurso rizika* – įsigijant įmonės vertybinius popierius, kartu įsigijamos ir tos įmonės operacijos. Tad jei įmonė parduoda (perka) prekes (paslaugas) užsienyje, tai ir investuotojas susiduria su valiutine rizika (L.P.Stanasolovich, 2004). Be to, pirkdamas vertybinius popierius užsienio valiuta, investuotojas taip pat rizikuoja, nes valiutos kursas keičiasi (jei tai nėra fiksuotas kursas).

*Operacinė rizika* – tai tikimybė, kad gali nepavykti tam tikros operacijos dėl techninių kliūčių, žmonių apgaulės, ar kitų panašių aplinkybių (J.Lars, 2000) Tad kuo didesnė ši tikimybė, tuo investicijos į finansinius instrumentus bus mažesnės.

*Įmonės (valdymo) rizika* – rizika, susijusi su įmonės veikla, t.y. atskiros įmonės vadovų priimamais sprendimais, kurie apima tokias sritis kaip produkto novatoriškumas, gamybos būdai, finansavimas, darbuotojų streikai ir panšiai (J.M. Cheney, E.A. Moss, 1992; L. Jaeger, 2000). Ši rizika G.Kancerevyčiaus (2003) ir L.P.Stanasolovich (2000) vadinama nesistemine rizika.

Nustačius rizikos rūšis, kurios gali įtakoti investicijas, svarbu mokėti apskaičiuoti vertybinio popieriaus bendrą riziką (sisteminės ir nesisteminės rizikos sumą). Kadangi nesisteminę riziką galima pašalinti (1.4.skyrius), tai belieka apskaičiuoti tik sistemine riziką. Sisteminei rizikai dažniausiai siūlomas matas yra beta ( $\beta$ ) koeficientas, kurį galima paskaičiuoti taip (L.Martirosianienė, G.Masionytė, N.Žaltauskienė, 2002, p.75):

$$\beta = \frac{T \sum_{i=1}^N r_i r_m - \sum_{i=1}^N r_i \sum_{i=1}^N r_m}{T \sum_{i=1}^N r_i^2 - \sum_{i=1}^N r_m^2} \quad (1)$$

kur  $\beta$  - vertybinio popieriaus i sisteminė rizika;

$r_{im}$  – koreliacijos su rinkos portfeliu i koeficientas;

T – periodų skaičius;

$r_i$  – i-tosios įmonės akcijų pelningumas;

$r_m$  – rinkos pelningumas.

Beta koeficientas – rodiklis, parodantis vertybinių popierių pelningumo kintamumą, palyginus su rinkos vertybinių popierių portfelio svyravimu. Dažnai vietoj rinkos portfelio naudojami rinkos indeksai (Standart & Poor's indeksai, Dow, Nasdaq). Skaičiuojant beta koeficientą Lietuvoje vertybinių popierių pelningumo kintamumui įvertinti, tikslingiausia naudoti OMXV indeksą, kuris atspindi visų rinkoje dalyvaujančių akcijų pelningumų svyravimus (L.Martirosianienė, G.Masionytė, N.Žaltauskienė, 2002, p.75).

Pastebima, kad kuo didesnė beta koeficiento reikšmė, tuo didesnė investavimo rizika. Kai šis rodiklis lygus vienetui, teigiama, kad vertybinis popierius atitinka rinkos indeksą. Jei vertybinio popieriaus koeficientas beta yra neigiamas, vadinasi jo kaina keičiasi priešinga kryptimi nei rinka, ir atvirkščiai. Jei beta koeficientas teigiamas – vertybinio popieriaus kursas keičiasi ta pačia kryptimi kaip ir rinka. Jei beta koeficientas lygus nuliui, tai reiškia, kad vertybinis popierius nesusijęs su rinkos pokyčiais. (R.Norvaišienė, 2004, p.34)

Beta naudingas lyginant skirtingų akcijų sistemines rizikas, tad dažnai šis koeficientas naudojamas sprendžiant apie vertybinio popieriaus rizikingumą. Jei vertybinių popierių beta koeficientas didesnis nei vienas, tai tokiu atveju jie laikomi labai rizikingais vertybiniais popieriais. Iš vienos pusės tai reiškia didesnius nuostolius, jei vertybiniai popieriai kinta priešinga kryptimi nei rinka, arba didesnę grąžą, jei vertybiniai popieriai kinta ta pačia kryptimi kaip ir rinka. (J. Price, 2006)

Galimas ir kitas rizikos skaičiavimo būdas, pavyzdžiui, alfa ( $\alpha$ ). Jis taip pat lygina vertybinį popierių su visa rinka. Alfa – tai skirtumas tarp laukiamos grąžos ir realių pajamų iš investuotojo

turimo portfelio. Kuo didensė alfa reikšmė, tuo vadinasi investuotojui daugiau pavyko gauti „perteklinių“ pajamų. Verta įsidėmėti, jog rinkos portfelio alfa reikšmė visada lygi 0, tuo tarpu rinkos portfelio beta koeficientas lygus 1. Taigi alfa lygus („FinPortfolio“):

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{T} - \beta \times \frac{\sum_{i=1}^N r_m}{T} \quad (2)$$

Dar vienas skirtumas išvelgiamas tapr šių dviejų koeficientų - beta koeficientas rinkos riziką pritaiko pasirinktoms investicijomis, o alfa – atspindi atskiros investicijos rizikos lygį. Tad beta koeficientas tinkamesnis portfelio rizikos nustatymui, o alfa – akcijų rinkos linijai (SML) apie kurią plačiau 2.1. skyrelyje. (C.R.Marston, 2004)

Be jau aptartų beta bei alfa koeficientų, galimas dar vienas rizikos skaičiavimo matas – kintamumas (volatility). Tai vertybinio popieriaus (portfelio) vertės nepastovumas, kuris susijęs su ateities netikrumu. Šis rizikos matas gali būti išreikštas tiek absoliutiniu dydžiu, tiek ir procentais. Kuo daugiau akcijos kaina kyla arba krenta, tuo ta akcija yra nepastovesnė. Dideli kainų svyravimai sukelia daugiau abejonių apie galutines pajamas. Taigi didelis nepastovumas siejamas su didele rizika. Be to, vertybinio popieriaus kintamumas didėja, jei ilgėja investavimo laikotarpis. (<http://learningforlife.fsu.edu/>)

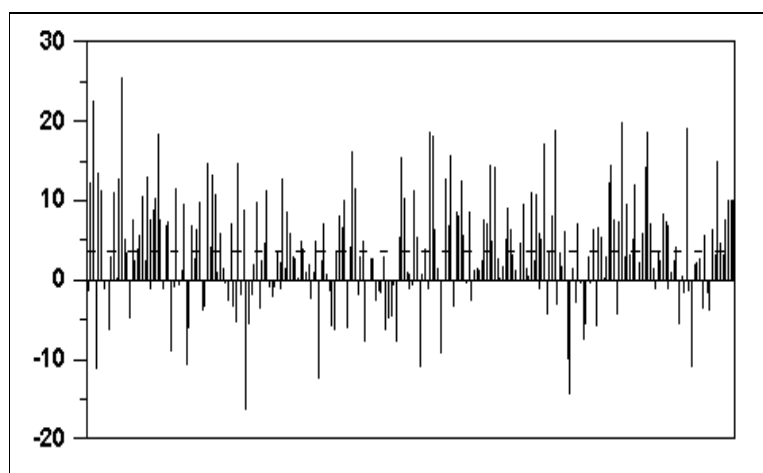
### 1.3. Rizikos ir pelningumo priklausomybė

P.L.Hall teigia, kad kiekvienas investuodamas tikisi gauti naudos. Šiuo atveju nauda apibūdinama kaip laukiama graža. Tad planuojamas dar kitaip laukiamas pelningumas – tai pelningumas, kurio investuotojas tikisi iš savo investicijų, turėdamas dabartinę (investavimo pradžioje prieinamą) informaciją. (P.L.Hall)

Skolos ir nuosavybės vertybinių popierių pelningumai šiek tiek skiriasi. Akcijų pelningumas susideda iš dviejų dalių: kapitalo prieaugio, gaunamo iš akcijų kainų padidėjimo, ir dividendų. Obligacijų pelningumas gaunamas tik iš palūkanų, esant fiksuotai palūkanų normai (L.Martirosianienė, G.Masionytė, N.Žaltauskienė, 2002; A.Ang, J.Liu, 2005).

Visada laimėti vertybinių popierių rinkoje yra neįmanoma. Kaip buvo minėta anksčiau, reikia atsižvelgti ir į tai, kad kartais investuotojas gali patirti ir tam tikrų netekimų (1 paveikslas).

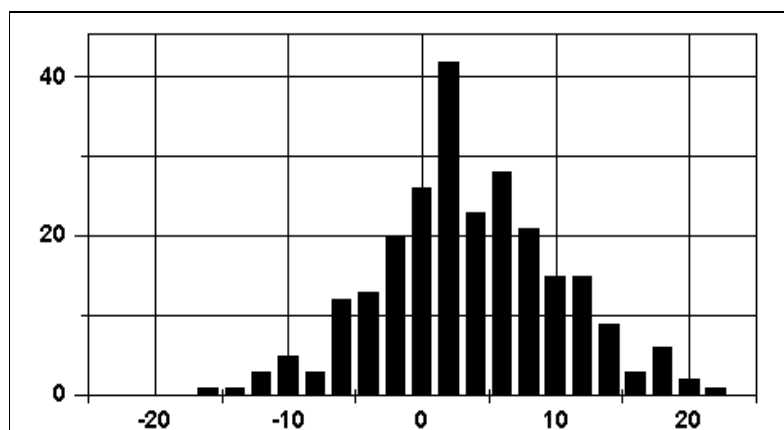




Šaltinis: <http://www.stta-consulting.com>

**1 pav. Graža (%) prekiaujant pasirinkta strategija**

Kaip matyti iš 1 paveikslo, nors investuotojas dažnai gaudavo pajamas (grafikas aukščiau nulio), tačiau neišvengė ir praradimų (grafikas žemiau nulio). Šie svyravimai atspindi riziką. Taigi dar vienas rizikos apibūdinimas: rizika – tai investicijos kintamumas per tam tikrą laiką, kuriam matuoti naudojamas standartinis nuokrypis (FSO Technologies).



Šaltinis: [www.stta-consulting.com](http://www.stta-consulting.com)

**2 pav. Laukiamos grąžos pasiskirstymas**

2 paveikslėlyje pateiktas pajamų pasiskirstymas. Standartinis nuokrypis – tai pasiskirstymo pločio savybė. Aišku, kad kuo didesnis standartinis nuokrypis, tuo didesnė galimybė prarasti investuotus pinigus. Todėl standartinis pelningumo nuokrypis laikomas rizika („Investopedia“). Taigi rizika ir pajamos iš investicijų yra tiesiogiai tarpusavyje susijusios: kuo didesnė rizika, tuo turėtų būti didesnės laukiamos pajamos iš investicijų, kad jos kompensuotų aukštą rizikos lygį. Su tuo sutinka

daugelis autorių: A.Damodaran, A.R.Douglas (1999), G Kancerevyčius (2003), G.Rūškys (2002), PNC Investments, S.Rachev, T.Jašic (2005), „UBS“ bei kiti. Taigi standartinis nuokrypis taip pat laikomas vienu iš rizikos matų, kurį galima apskaičiuoti pagal formulę:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r}_i)^2 \times P_i} \quad (3)$$

kur,  $\sigma_i$  – standartinis nuokrypis i vertybinio popieriaus;

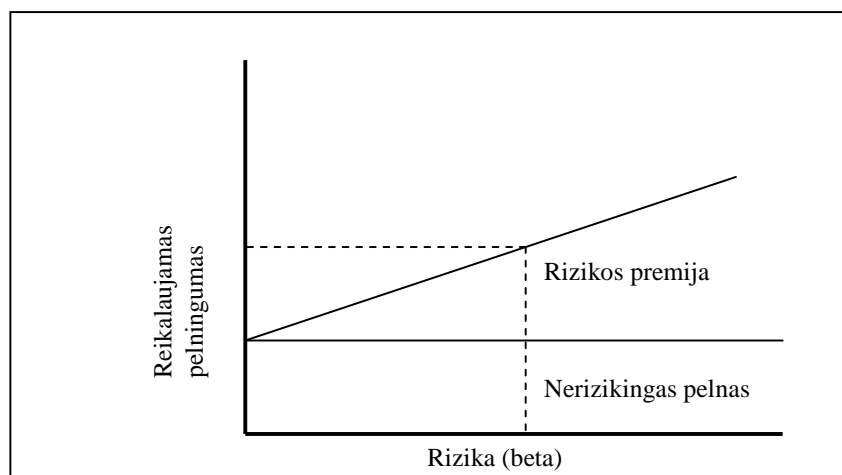
$\bar{r}_i$  - vidutinis laukiamas i-tojo vertybinio popieriaus pelningumas;

$r_i$  – vertybinio popieriaus  $i$  pelningumas;

$P_i$  – tikimybė, kad bus i-tojo vertybinio popieriaus pelningumo galima reikšmė.

Kalbant apie investicijas taip pat susiduriama dar su viena sąvoka - reikalaujamas pelningumas. Pasak G.Kancerevyčiaus (2003), tai mažiausias laukiamas pelningumas, reikalaujamas sudominti investuotojus pirkti vertybinį popierių, t.y. laukiamas pelningumas bent jau turi būti lygus reikalaujamam. Investuotojas gali rinktis nerizikingą pelną, pirkdamas nerizikingus vertybinius popierius. Ši nerizikinga pelno norma yra minimumas, kurio gali tikėtis investuotojas. Kitaip tariant nerizikinga pelno norma – tai pelningumas iš investicijų, kurių rizika lygi nuliui. Teoriškai ši pelno norma egzistuoja, tačiau praktiškai ne, nes ir patys saugiausi vertybiniai popieriai pasižymi net labai maža rizika („Farlex“).

Pirkdamas rizikingesnę vertybinį popierių, investuotojas reikalauja rizikos premijos (atpildo už rizikingų vertybinių popierių laikymą. Taigi nerizikinga pelno norma bei rizikos premija sudaro reikalaujamą pelningumą („Investor words“). Ši priklausomybė pavaizduota 3 paveiksle.



Šaltinis: G.Kancerevyčius, 2003, 329p.

**3 pav. Reikalaujamas pelningumas ir rizika**

Taigi rizika susijusi su pelningumo svyravimais, kuriuos sukelia tam tikri veiksniai. Kadangi akcijų pelningumas priklauso nuo dividendų ir akcijų kainos pokyčio, todėl reikia nustatyti veiksnius, lemiančius šiuos pokyčius. Visų pirma, dividendų svyravimą lemia įmonių gaunamų finansinių rezultatų svyravimai (kuo daugiau grynojo pelno, tuo daugiau įmonė gali skirti dividendų), o akcijų kainos svyravimus gali sukelti: įmonių išmokami dividendai (kuo didesni dividendai, tuo aukštesnė kaina), jų finansinė padėtis bei įvaizdis rinkoje (kuo finansinė padėtis geresnė, tuo aukštesnė akcijos kaina), šakų, kuriose įmonės veikia, perspektyvos (jei įmonei numatomos didelės perspektyvos, investuotojams ji tampa patraukli, tad akcijos kaina kyla), valdymo sprendimai, priimami valstybės lygyje (valstybė gali skirti subsidijas, dotacijas, todėl tų įmonių akcijos kaina kils). Obligacijų pelningumui turi įtakos infliacija, finansinių išteklių paklausa ir pasiūla. Aišku išskiriami ir kiti makroekonominiai, finansiniai veiksniai, turintys įtakos vertybinių popierių pelningumui, o kartu ir rizikai (L.Martirosianienė, G.Masionytė, N. Žaltauskienė, 2002, p. 73).

#### **1.4. Pelningumo didinimo būdai (diversifikacija ir alokacija)**

Investavimas į vienos kompanijos akcijas ir obligacijas retai kada būna labai pelningas, todėl dažnai siūloma sukurti investicinį portfelį. Portfelis reiškia vertybinių popierių visumą, valdomą vieno investuotojo („Life style extra“). Tuomet viso portfelio pelningumas (rizika) bus lygus portfelį sudarančių vertybinių popierių pelningumų (rizikų) svertiniam vidurkiui.

H.Markowitz sukurta portfelio teorija leidžia investuotojams įvertinti riziką ir laukiamas pajamas. Jis teigė, kad galima riziką sumažinti, o pelną padidinti, jei bus investuojama į skirtingas įmones, kurių akcijų kainos juda skirtingomis kryptimis.

Taigi siekiant sumažinti riziką ir padidinti laukiamą grąžą iš investicijų, siūloma portfelio diversifikacija ir turto alokacija. Diversifikacija eliminuoja nesistemine riziką dėl dviejų priežasčių: atskiros įmonės akcijos sudaro nedidelę dalį portfelyje, todėl poveikis ( tiek teigiamas, tiek neigiamas) mažai juntamas; įmonės veiksmai gali būti ir teigiami, ir neigiami, todėl portfelyje bendras rezultatas bus apie nulį. Tuo tarpu turto alokacija padeda sumažinti sisteminę (rinkos) riziką, nes investuojama į skirtingas turto klases, kaip pavyzdžiui, akcijas, obligacijas, grynuosius pinigus, nekilnojamą turtą. Taigi alokacija – tai tam tikra diversifikacija. Galbūt todėl kiti autoriai naudoja tik diversifikacijos sąvoką. („Investopedia“)

Taikant diversifikaciją svarbu ne tik pasirinkti skirtingas akcijas, bet ir pasistengti, kad akcijų rizika būtų kuo įvairesnė, rinktis skirtingas pramonės šakas ir be abejo vertybinius popierius. Jei investuotojas, diversifikuodamas portfelį padaro jį panašų į rinkos, tuomet investuotojo portfelio

pajamos judės kartu su rinkos tendencijomis, t.y. jei rinka kyla, portfelio pajamos taip pat didėja, ir atvirkščiai – rinkai krentant, pajamos mažėja. Norint sumažinti diversifikuoto portfelio, kuris teigiamai koreliuoja su rinka, riziką, reikia rinktis tas akcijas, kurios neigiamai koreliuoja su rinka, o teigiama koreliacija su rinka tik didina tokio portfelio riziką. (P. L.Hall)

Taip pat svarbu atsiminti, kad diversifikacija negarantuoja nuolatinio laimėjimo. Visgi išlieka tikimybė, kad nors ir diversifikuotas portfelis, tačiau jis gali atnešti ir nuostolių. Teigiama, kad optimalus skirtingų vertybinių popierių skaičius portfelyje turi būti 20 – 30. („Investopedia“)

## **1.5 Rizikos ir pelningumo modeliai**

Vienas pirmųjų, susidomėjusių investiciniu portfeliu, buvo H.Markowitz. Jo šeštajame dešimtmetyje sukurtu modeliu remiasi šiuolaikinės portfelio teorijos: ilgalaikio turto įkainojimo modelis, arbitražo įkainojimo modelis bei Fama-French modelis.

### **1.5.1. Ilgalaikio turto įkainojimo modelis**

H.Markowitz sukurtą portfelio teoriją teigia, kad investuotojui rūpi, kaip gauti kuo daugiau naudos pasirenkant įvairius vertybinius popierius. Toks portfelis turėtų pasižymėti dvejomis savybėmis: 1. mažiausiu pelningumu priimtinam rizikos lygiui; 2. mažiausia rizika esant norimam pelningumui. Tai vieno periodo naudos maksimizavimo būdas. (F. K.Reilly, K. C.Brown, 2000)

William Sharpe toliau plėtojo šią teoriją. 1964m. sukurtas kapitalo (ilgalaikio turto) įkainojimo modelis (toliau CAPM), įvertina pasirinkto vertybinio popieriaus laukiamos grąžos ryšį su rizika. Šis modelis leidžia įvertinti ne tik pačius rizikingiausius, bet ir mažiau rizikingus vertybinius popierius. Taigi CAPM esmė - parodyti, kokia vertybinio popieriaus rizikos dalis gali arba negali būti sumažinta diversifikacijos būdu. (Y.A. Javed, p.2)

Autoriai, kurie tiria CAPM (A.R.Strong (2006), L.Gillette (2005)Y.A.Javed bei kiti), teigia, kad CAPM pasižymi tam tikromis prielaidomis:

1. visi investuotojai siekia pelno;
2. investuotojai nėra linkę rizikuoti;
3. grąžos dispersija atitinka rizikos laipsnį;
4. egzistuoja nerizikingas vertybinis popierius, kurį investuotojas gali tiek skolinti, tiek skolintis neribotom sumom su nerizikinga pelno norma;
5. vertybinių popierių kiekiai yra fiksuoti, lengvai platinami rinkoje ir lengvai dalomi;

6. rinkoje informacija visus dalyvius pasiekia vienu metu, tad ji nėra vertinga;
7. laikoma, kad rinkoje nėra mokesčių, sandorio kaštų ar kitų apribojimų;
8. rinkoje veikia tobula konkurencija, t.y. vienas investuotojas negali niekaip paveikti akcijos rinkos kainos;
9. atskirti finansinis ir gamybos sektoriai;
10. nėra infliacijos bei nerizikingos palūkanų normos kitimo.

Taikant CAPM praktikoje reikia įvertinti šias prielaidas. Vienos iš jų yra realios (pvz., kai kurie investuotojai gali būti atleisti nuo mokesčių, įmanoma skolinti pinigus už nerizikingą normą), tačiau dauguma iš šiam modeliui taikomų prielaidų laikomos nerealiomis (pvz., infliacijos ir palūkanų normos nėra nekintamos, dažniausiai mokami komisiniai tarpininkas, neįmanoma pasiskolinti už neriikingas palūkanas ir panašiai). (G.Kancerevyčius, 2003, p. 334)

CAPM modelyje rizika skirstoma į sistemine ir nesisteminę (šios sąvokos pateiktos 1.2.1. skyriuje). Sisteminei rizikai skaičiuoti, kaip jau minėta anksčiau, naudojamas beta koeficientas, kuris parodo vertybinio popieriaus jautrumą su rinka, t.y. lyginamas vertybinio popieriaus (portfelio) kitimas su rinkos kitimu. CAPM teorijos šalininkai tai pat pritaria portfelio diversifikavimui, nes, pasak jų, tik tokiu būdu galima sumažinti visą nesisteminę riziką. (Y.A. Javed, p.3)

Taigi pagal CAPM modelį pageidaujamas pelningumas apskaičiuojamas kaip nerizikingos pelno normos ir rizikos priedo, įvertinančio vertybinio popieriaus sisteminę riziką, suma (R.Norvaišienė, 2004, p.33-34):

$$RR_i = R_f + \text{Rizikos premija} \quad (4)$$

Vertybinio popieriaus  $i$  rizikos premija lygi finansinio instrumento  $i$  beta koeficiento bei rinkos rizikos premijos sandaugai (G.Kancerevyčius, 2003, p.329). Taigi 4 lygybę galima užrašyti taip:

$$RR_i = R_f + \beta_i (MR - R_f) \quad (5)$$

kur:  $RR_i$  – reikalaujamas (planuojamas) pelningumas;

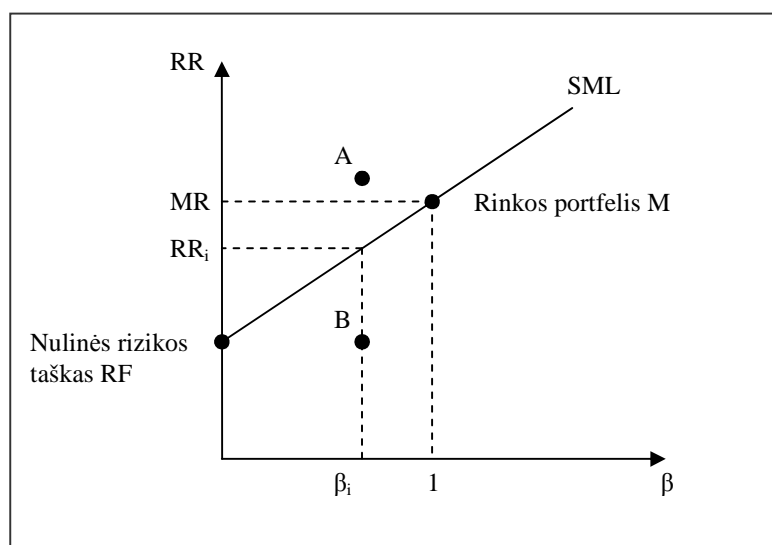
$R_f$  – nerizikinga pelno norma;

$\beta_i$  – finansinio instrumento  $i$  beta;

$MR$  – visos rinkos reikalaujamas (planuojamas) pelningumas;

$MR - R_f$  yra rinkos rizikos premija, kuri atspindi papildomą pelningumą.

Iš šios lygybės matyti, kad išaugus beta koeficientui, padidėja ir laukiamas pelningumas. Taigi 5 lygtis nustato tiesinę betą ir vertybinio popieriaus pelningumo priklausomybę ir grafiškai (4 paveikslėlis) išreiškia vertybinio popieriaus rinkos liniją (SML – security market line).



Šaltinis: V.Sakalauskas, 2003, p.125

#### 4 pav. Kapitalo kainos modelis

Taške RF rizikos laipsnis lygus 0. Jei vertybinis popierius yra virš SML (taškas A), tai reiškia, kad jis neįvertintas. Ir atvirkščiai, jei vertybinis popierius yra žemiau SML, tai reiškia, kad jis pervertinamas (taškas B). Taigi SML nuolydis atskiram vertybiniam popieriui nesikeičia. SML kreivės nuolydis keičiasi tik tuo atveju, kai keičiasi visos rinkos investuotojų požiūris į rizikos ir pelningumo santykį. (G.Kancerevyčius, 2003, p.329)

CAPM modelis patrauklus tuo, jog siūlo puikią galimybę gana patikimai įvertinti riziką bei jos ryšį su laukiamomis pajamomis. Tam naudojamos pagrindinės įgyvendinamos sąlygos: laukiamos pajamos yra tiesiogiai susijusios su vertybinių popierių  $\beta$  koeficientais;  $\beta$  premija yra teigiama, t.y. laukiamos rinkos portfelio pajamos viršija laukiamas pajamas iš vertybinių popierių, kurių pajamos nekoreliuoja su rinka (E. F.Fama, K. R.French, 2004, p.30)

Nors CAPM modelis gana populiarus vertinant vertybinius popierius, tačiau jis turi keletą trūkumų. Visų pirma, šis modelis remiasi keliomis labai griežtomis ir nerealiomis prielaidomis. Antra, CAPM buvo sukurtas kaip nekintantis vertybinių popierių vertinimo modelis. To pasekoje, modelis neatsižvelgia į finansinės rinkos dinamiką. Trečia, CAPM modelis buvo sukurtas stengiantis teoriškai nustatyti ryšį tarp finansinių bei nekilnojamo turto sektorių. (R. J. Torz, 1998)

Taip pat praktiškai pritaikyti CAPM modelį gana sudėtinga, nes:

- 1) Sunku numatyti (apskaičiuoti) grąžą iš nerizikingos pelno normos įvairiomis ekonomikos sąlygomis;
- 2) CAPM yra vieno periodo modelis. Sudėtinga pritaikyti investiciniams projektams (portfeliams), kurie trunka ilgiau nei metus.

3) Priimant sprendimus dažnai kyla problemų, kurių paprastai nesprendžia šis modelis. (R. J. Torz, 1998)

Taigi ginčijamasi, ar modelio trūkumai susiję su teorijos silpnosiomis vietomis, ar praktiniu pritaikymo problemomis. Literatūroje išskiriamos dvi CAPM kritikų grupės. Pirmajai grupei priskiriami biheviolistai, kurie remiasi įrodymais, jog didelių buhalterinės vertės ir rinkos santykio (B/M) koeficientų vertybiniai popieriai yra tų įmonių, kurios patyrė nesėkmę, o maži koeficientai susiję su augančiomis įmonėmis. Toks įmonių skirstymas turi įtakos investuotojų perdėtai reakcijai: augančių įmonių akcijų kainos padidinamos, o patyrusių nesėkmę – dar labiau sumažinamos. Kitaip tariant, biheviolistai teigia, jog vertybinių popierių kainos yra iracionalios, todėl nustatyti jų pelningumus gana sudėtinga (E. F.Fama, K. R.French, 2004, p.37)

Antrajai grupei priskiriami tie, kurie teigia, jog norit paaiškinti praktinius CAPM prieštaravimus, reikalingas sudėtingesnis turto įvertinimo modelis. Be to, pripažįstama, kad CAPM taiko daug nerealių prielaidų. Pavyzdžiui, investuotojai suinteresuoti tik vidutinėmis ir kintamomis vieno periodo portfelio pajamomis. Tai nėra visiška tiesa, nes investuotojai taip pat susidomėję, kaip jų portfelis kovarijuoja su darbo pajamomis ir ateities investavimo galimybėmis. Tokiu atveju rinkos beta pilnai nepaaiškina vertybinio popieriaus rizikos. Tad nenuostabu, jog laukiamų pajamų skirtumai pilnai nepaaiškinami beta skirtumais. (E. F.Fama, K. R.French, 2004, p.37)

Taikant CAPM galima nustatyti reikalaujamą pelningumą ir riziką, tačiau pastebimi šio modelio keletą trūkumų, todėl pateikiama palyginimui kiti rizikos skaičiavimo modeliai: arbitražo įkainojimo modelis (APM), Fama-French trijų faktorių modelis.

### **1.5.2. Arbitražo įkainojimo teorija**

CAPM modelis iš dalies tvirtina, kad vertybiniai popieriai gauna skirtingą pelną dėl skirtingų beta koeficientų. Kartu egzistuoja ir alternatyvus modelis, sukurtas S.Ross (1976m.). Tai arbitražo įkainojimo teorija (toliau APT), kai kuriais atvejais yra mažiau sudėtinga negu CAPM. Abu šie modeliai nurodo laukiamos grąžos iš investicijų priklausomybę nuo kintamųjų. Skirtumas tarp šių modelių yra tas, kad CAPM atveju grąža priklauso tik nuo rinkos portfelio, o APT – nuo įvairių investicinį portfelį veikiančių faktorių. Taip pat CAPM priešingai nei APT neteigia, kad pajamos generuoja pagal faktorinį modelį, tačiau ir neprieštarauja teorijai, kuri įrodo, jog pajamos generuoja pagal faktorinį modelį. (G.Huberman, Z Wang, 2005)

Be to, APT modelis pagrįstas mažesniu prielaidų kiekiu. Pagrindinė teorijos prielaida yra ta, kad kiekvienas investuotojas gali pasinaudoti galimybe padidinti savo portfelio pelną nedidinant

rizikos. Kitos prielaidos: kapitalo rinkos veikia tobulos konkurencijos sąlygomis, vertybinių popierių kaina priklauso nuo įvairių veiksnių, investuotojai visada siekia didesnio pelno. (J.Greco, 2002).

Taigi pagal šią teoriją investuotojai naudojami *arbitražu* – nerizikingų pajamų gavimas naudojant vienos produkcijos skirtingas kainas arba vertybinių popierių kainas. Arbitražas, paprastai susideda iš vertybinių popierių pardavimo sąlyginai aukšta kaina, ir tuo pačiu metu tokio pat vertybinio popieriaus (arba jo funkcionalaus ekvivalento) pirkimo sąlyginai mažesne kaina. (G.Kancerevyčius, 2003, p.339)

Arbitražinė veikla yra svarbi šiuolaikinėse vertybinių popierių rinkose. Kadangi arbitražinis pelnas yra nerizikingas, todėl visi investuotojai stengiasi gauti pelną, esant bet kokiai galimybei. Arbitražo esmė pasireiškia įžvelgiant skirtingas kainas tam tikram vertybiniam popieriui. Nustatyti, ar tinka vertybinis popierius ar vertybinių popierių portfelis arbitražinėms operacijoms, galima įvairiais būdais. Vienas iš jų yra bendrų faktorių, kurie turi įtakos vertybinių popierių kursui, analizė. Tokiu atveju, vertybiniai popieriai (portfeliai) vienodai jautrūs faktoriams turi turėti ir vienodus laukiamus pelningumus. Priešingu atveju, būtų „beveik arbitražinės“ galimybės, kurias panaikina investuotojų veikla. Tai – APT (У.Шарп, Г.Александр, Д.Бэйли, 1999, p. 321)

Kaip jau minėta, APT išsirutulioja iš prielaidos, kad egzistuoja vertybinių popierių ryšiai su kai kuriais faktoriais. Vieno faktoriaus atveju, vertybinio popieriaus gražos šaltiniu laikoma bendri makroekonominiai faktoriai ir įmonei svarbūs įvykiai. Ši priklausomybė parodyta 6 formule (S.Kim, 2006):

$$r_i = a_i + b_i F_1 + e_i \quad (6)$$

kur  $r_i$  – vertybinio popieriaus  $i$  pelno vertė;

$a_i$  – atitinka 5 lygybės  $RR_i$  reikšmę;

$F_1$  – faktoriaus reikšmė;

$b_i$  – vertybinio popieriaus  $i$  jautrumas faktoriaus  $F_1$  reikšmei;

$e_i$  – atsitiktinė paklaida, kuri dažnai būna labai maža, todėl jos reikšmė kartasi prilyginama nuliui.

Taikydamas APT investuotojas tiria arbitražinio portfelio formavimo galimybę, siekiant padidinti laukiamą pelną savo portfeliui, nepadidinant rizikos. Arbitražinis portfelis – visų pirma tai portfelis, kuris nereikalauja investuotojo papildomų resursų. Jeigu per  $X$  išreikštume vertybinio popieriaus  $i$  investuotojo portfelyje pasikeitimą (taip pat ir jo svorį arbitražiniame portfelyje), tai šie reikalavimai arbitražiniam portfeliui gali būti užrašomi taip (У.Шарп, Г.Александр, Д.Бэйли, 1999, p.323):

$$X_1 + X_2 + X_3 = 0 \quad (7)$$



Antra, arbitražinis portfelis nejautrus jokiems faktoriams. Kadangi portfelio jautrumas faktoriui yra pasvertas vidutiniam jautrumui vertybinių popierių portfelyje, tai šis reikalavimas arbitražiniam portfeliui bendru atveju gali būti užrašytas taip:

$$b_1X_1+b_2X_2+b_3X_3=0 \quad (8)$$

Kitaip tariant, arbitražinis portfelis turi turėti nulinę nefaktorinę riziką. Kartu APT teigia, kad ši rizika pakankamai maža, todėl į ją galima nekreipti dėmesio. Šios teorijos terminuose arbitražinis portfelis turi „nulinę priklausomybę faktorių veiklai“ (У.Шарп, Г.Александр, Д.Бэйли, 1999, p.323).

Kad nustatyti, ar portfelis yra arbitražinis, būtina nustatyti jo laukiamą pelną. Jei pelnas teigiamas, tuomet portfelis yra arbitražinis. Matematiškai trečias, ir paskutinis, reikalavimas arbitražiniam portfeliui yra (У.Шарп, Г.Александр, Д.Бэйли, 1999, p.323):

$$X_1 \bar{r}_1 + X_2 \bar{r}_2 + X_3 \bar{r}_3 > 0 \quad (9)$$

Toks pirkimas-pardavimas vyks tol, kol visos arbitražinės galimybės nebus išnaudotos. Taigi kainodaros lygtį finansiniam aktyvui APT modelyje galima išreikšti linijine priklausomybe (6 formulė), t.y. esant pusiausvyrai priklausomybė tarp laukiamo pelno ir jautrumo yra tiesioginė.

Dviejų faktorių atveju ( $F_1$  ir  $F_2$ ), kiekvienas vertybinis popierius turės du jautrumus ( $b_{i1}$  ir  $b_{i2}$ ). Tokiu būdu, vertybinių popierių pajamos gaunamos pagal sekantį faktorinį modelį (www.econ.rochester.edu):

$$r_i = a_i + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + e_i \quad (10)$$

Kai pajamos generuoja pagal daugiafaktorinį ( $k$  faktoriaus) modelį, t.y. modelį, apimantį daugiau kaip 2 faktorius, kiekvienas vertybinis popierius bus įtakojamas ( $b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ik}$ ), tad lygybė atrodytų taip (www.econ.rochester.edu):

$$r_i = a_i + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + \dots + b_{ik}F_k + e_i \quad (11)$$

Daugelio faktorių atveju, investicijų grąža priklauso daugiau nei nuo vieno faktoriaus. Tai gali būti BVP augimas, laukiamas infliacijos lygis, palūkanų normos ir t.t. Šiuo atveju svarbu nustatyti, kaip jautrumas susijęs su kiekvienu faktoriumi.

Nuo to laiko kai buvo sukurta arbitražo įkainojimo teorija, tiek tyrėjai, tiek ir praktikai bando ją pritaikyti nagrinėjant įvairius investicijų valdymo klausimus, nors APT nėra plačiai naudojamas investuotojų. Pagrindinė to priežastis – neaiškūs faktoriai, kurie įtakoja vertybinių popierių pajamas, taip pat ilgalaikes pajamas, kurios susijusios su kiekvienu iš tų faktorių. Teisinga ar klaidinga, tačiau CAPM nedviprasmiškai tvirtina, kad vertybinio popieriaus kovariacija su rinkos portfeliu – vienintelis tikras investicinės rizikos šaltinis gerai diversifikuotam portfeliui. Tuo tarpu APT nutyli apie

konkrečius faktorius, įtakojančius vertybinio popieriaus riziką ir pajamas. Todėl investuotojai turi pasikliauti savimi pasirenkant tuos faktorius. (W. N. Goetzmann, 2005)

Institucinių investuotojų, kurie naudotųsi APT valdant aktyvus, yra labai mažai. Garsiausiai žinoma organizacija, naudojanti APT modelį yra Roll&Ross Asset Management Corporation (R&R). Ši kompanija išskiria sisteminius rizikos šaltinius (faktorius), kurie, jos manymu, tam tikru metu įtakoja rinkos vertybinius popierius: (W. N. Goetzmann, 2005):

- Verslo ciklas;
- Procentinė palūkanų norma;
- Investuotojų pasitikėjimas;
- Trumpalaikė infliacija;
- Ilgalaikiai infliaciniai lūkesčiai.

R&R remiasi tam tikromis prielaidomis. Pirma, kiekvienam sisteminės rizikos šaltiniui būdingas nepastovumas ir premija. Faktoriaus nepastovumas ir atlygis bei patys faktoriai gali kisti laikui bėgant. Antra, atskiri vertybiniai popieriai ir portfeliai pasižymi skirtingais jautrumais kiekvienam faktoriui. Taip pat tas jautrumas gali kisti. Trečia, laukiamos pajamos ir rizika gerai diversifikuoto portfelio apskaičiuojamos analizuojant faktorius. Ketvirta, portfelis turi būti formuojamas taip, kad būtų geriausias santykis tarp rizikos ir premijos esant skirtingiems atlygiams bei nepastoviams faktoriams. (У.Шарп, Г.Александр, Д.Бэйли, 1999. p.327)

Norit praktiškai pritaikyti APT, reikia: 1. apibrėžti faktorius; 2. įvertinti tų faktorių įtaką portfeliui; 3. įvertinti faktoriaus premiją. APT neatsako į klausimus apie faktorių gausumą ir svarbumą, į kuriuos turi būti atsižvelgta vertinant laukiamas pajamas. Dažniausiai išskiriama nuo 3 iki 5 tokių veiksmų. Chen, Roll ir Ross pasiūlė šiuos faktorius (M.K.Brunnermeier, 2006):

1. Pramonės gamybos augimo tempas.
2. Infliacijos lygis (tiek laukiamos, tiek nelaukiamos).
3. Skirtumas tarp ilgalaikių ir trumpalaikių palūkanų normų.
4. Skirtumas tarp patikimų ir nepatikimų obligacijų.

Panašius į Chen, Roll ir Ross pasiūlytus makroekonominius veiksmus naudoja J.Wang (2003), W. N. Goetzmann (2005) bei „Salomon Brothers“:

1. „Infliacija“ (šis veiksnys apima visus prieš tai aptartus faktorius)
2. BNP augimo tempas
3. Procentinė palūkanų norma
4. Naftos kainos kitimo procentas

## 5. Išlaidų, skirtų gynybai, augimo tempas

Įdomu tai, kad 3 veiksniai turi kai kurias bendras charakteristikas. Visų pirma, jie atspindi bendrą ekonomikos aktyvumą (pramonės gamybos, bendrus pardavimus ir BNP). Visų antra, jie taip pat atspindi infliaciją. Trečia, išlaikoma faktoriaus procentinė palūkanų normos įvairovė (arba skirtumas, arba pati palūkanų norma). Atsižvelgiant į tai, kad akcijos kaina gali būti suvokiama kaip būsimų dividendų diskontas, tai tas faktorius turi ir intuityvų bruožą. Būsiami dividendai priklauso nuo bendros ekonomikos situacijos, o diskonto dydis, naudojamas apibrėžti kintamai vertei, priklauso nuo infliacijos ir procentinių palūkanų normų (У.Шарп, Г.Александр, Д.Бэйли, 1999. p.330).

APT trūkumu laikoma jo bendrumas. Teigiama, kad egzistuoja vienintelis teisingas portfelis visiems. Tačiau pasaulyje egzistuoja daug skirtingų rizikos šaltinių, o išskirti pačius svarbiausius gana sudėtinga. Iš kitos pusės, finansiniuose leidiniuose dažnai spausdinama informacija apie palūkanų normą, BVP, infliaciją ir vertybinių popierių rinkos indeksus. Tad pasirinkimas APT vienam iš faktorių gana didelis. Iš tikrųjų nėra būtina nusistatyti visu ekonomikos rizikos faktorius, užtenka surasti kelis, kurie galėtų tiksliai įvertinti laukiamą grąžą. (W. N. Goetzmann, 2005)

APT naudingas formuojant investicijų portfelį, skirtą konkreitiems poreikiams. Ši teorija investuotojui leidžia sukurti gerai diversifikuotą portfelį, kuriame vertybiniai popieriai būtų atsparūs staigiems infliacijos pokyčiams. Be to, APT taikomas portfeliumi ir nebūtinai kiekvienam vertybiniam popieriui atskirai, nes šis modelis gali neteisingai įvertinti atskiras akcijas. APT laikomas lankstesniu nei CAPM, nes jis gali remtis ne tik rinkos portfeliumi, bet ir gerai diversifikuotu vertybinių popierių portfeliumi. Taip pat vienu iš šio modelių privalumų – galimybė jį išplėsti iki daugiafaktorinio modelio (W. N. Goetzmann, 2005).

### 1.5.3. Fama-French trijų faktorių modelis

Fama-French trijų faktorių modelis yra CAPM modifikacija, kurio pradininkais laikomi Gene Fama ir Ken French (1992). Šis modelis išskiria mažo kapitalo ir vertės vertybinius popierius. Taip pat jie teigia, kad perteklinę grąžą galima gauti tik iš papildomos rizikos. Taigi jei mažo kapitalo ar vertės vertybiniai popieriai pasižymi didesne grąža, tuomet jie taip pat turės ir didesnę riziką. ([www.fma.org](http://www.fma.org))

G. Fama ir K. French susidomėjo CAPM pritaikymo praktikoje trūkumais. Jie įsitikino, jog įmonės dydis, pajamų kaina, buhalterinės vertės ir rinkos (B/M) koeficientas geriau paaiškina laukiamas pajamas, sąlygotas  $\beta$ . Be to, įsitikino, kad ryšys tarp vidutinių pajamų ir beta yra kur kas silpnesnis, nei nustatytas CAPM modelyje. Tačiau šio modelio kritikai teigia, kad toks ryšys tėra

atsitiktinumas, nes jei beta nepaaiškina laukiamų pajamų, tuomet rinkos portfelis nėra efektyvus<sup>1</sup>. (E. Fama, K. R. French, 2004)

Taigi Fama-French trijų faktorių modelis pripažįsta beta koeficiento svarbą, tačiau ne mažiau svarbiais laiko dar du veiksnius: įmonės dydį ir buhalterinės vertės ir rinkos koeficientą, kuris randamas įmonės buhalterinę vertę dalinat iš įmonės rinkos vertės. Pastarieji veiksniai turi įtakos aiškinant laukiamas pajamas bei turi pranašumą prieš CAPM. (K.Lam, 2005, p.4)

Pagal atliktus tyrimus, Fama-French modelis išskiria dvi vertybinių popierių grupes, kurios lenkia rinką: tai mažo kapitalo įmonės bei aukšto buhalterinės vertės ir rinkos santykio vertybiniai popieriai (dar vadinami vertės vertybiniai popieriai). Tuomet pridėjus šiuos du veiksniai prie CAPM modelio, gaunamas Fama-French trijų faktorių modelis, kurį galima išreikšti tokia lygybe (www.moneychimp.com):

$$E(R_i) - R_f = \beta_{iM} [MR - R_f] + \beta_{is} E(SMB) + \beta_{ih} E(HML) \quad (12)$$

kur,  $E(R_i)$  – vertybinio popieriaus  $i$  pelno vertė;

$R_f$  – nerizikinga pelno norma;

$\beta_{iM}$  – vertybinio popieriaus  $i$  jautrumas rinkos faktoriai;

SMB – įmonės dydžio pelno norma (mažas minus didelis);

$\beta_{is}$  – vertybinio popieriaus  $i$  jautrumas įmonės dydžio pelno normai;

HML – buhalterinės vertės ir rinkos santykio (book to market) pelno norma (didelė B/M reikšmė – maža B/M reikšmė).

$\beta_{ih}$  – vertybinio popieriaus  $i$  jautrumas buhalterinės vertės ir rinkos santykio pelno normai.

Įdomu tai, kad šis modelis vis tiek dideles pajams sieja su prisiimta didele rizika. Tai reiškia, kad jei pajamos iš investicijų didėja kartu su B/M, tai akcijos su dideliu B/M santykiu pasižymi didesne nei vidutine rizika – o tai priešinga, nei tradiciniai verslo analitikai teigia. Skirtumas atsiranda iš to, ar tikima efektyvia rinka. Verslo analitikai tokia rinka netiki, todėl pagal juos aukštas B/M santykis reiškia pirkimo galimybę (akcijos yra pigios). Tačiau jei tikima efektyvia rinka, tai pigūs vertybiniai popieriai pasižymi didele rizika. (www.moneychimp.com)

Šis modelis nėra skirtas vien tik B/M ir rizikos ryšio nustatymui, nors tam siūlomas kelios priežastys. Pavyzdžiui, aukštas šis santykis galėtų reikšti vertybinius popierius, kurie atrodo „skurdžiai“, laikinai parduodama už žemą kainą, nes abejojama ateities pajamomis. Taip pat tai gali reikšti, kad įmonės kapitalas intensyviai naudojamas, kas duoda mažas pajamas esant lėtam

---

<sup>1</sup> Efektyvus portfelis – portfelis, kuris turi mažiausią riziką esant tam tikram pelningumui, arba didžiausias pelningumas esant tam tikram priimtinam rizikos lygiui (G.Kancerevyčius, 2003, p. 334)

ekonomikos augimui. Abu atvejai atrodo įmanomi, tačiau aprašo dvi skirtingas situacijas. Šio modelio sėkmė siejama su tuo, jog praeities įvykiai paaiškinami tris veiksniais sujungiant drauge. Kitas šio modelio sėkmės aiškinimas – rinkos indeksas vertybiniams popieriams priskiria atitinkamus svorius atsižvelgiant į jų rinkos kapitalizaciją, tačiau nekreipiama dėmesio į įmonės dydį bei vertę. Tad papildomi du veiksniai šiame modelyje tas problemas išsprendžia. (www.moneychimp.com)

Taigi Fama-French modelis paaiškina pajamų, gautų iš vertybinio popieriaus portfelio, suformuoto pagal įmonės dydį, buhalterinės vertės ir rinkos santykį bei kitus kainos rodiklius, svyravimus. Tuo tarpu CAPM to padaryti negali. Tarptautiniu mastu Fama-French modelis taip pat yra geresnis už CAPM. Tai įrodė, F.E.Fama ir R.K. French (2004) ištyrę vertybinių popierių portfelius, suformuotos iš 13 skirtingų rinkų.

Praktikų tarpę šis trijų, faktorių modelis, siūlomas kaip alternatyva CAPM modeliui vertinant vertybinius popierius. Teoriniame lygmenyje Fama-French teorijos trūkumu laikoma empirinė motyvacija. Sąlygos – maža įmonė minus didelė (SMB) bei aukšta kaina minus žema (HML), - nėra laikomos prognozių pagrindu, kurie būtų svarbūs investuotojui. Priešingai, jos laikomos beprasmiškomis. (F.E.Fama, R.K. French, 2004, p.39)

Ši trijų faktorių modelį kritikai laiko visiškai nesąmone, nes nėra nurodyta, kodėl įmonės dydis ar buhalterinės vertės ir rinkos santyki yra tinkami rizikos indikatoriai. Iš tikrųjų, investuotojui didesnis buhalterinės vertės ir rinkos santykis reiškia mažesnę riziką, nes tai reikšią mažą vertybinio popieriaus kainą, ir kad jis rinkoje yra nepakankamai vertinamas. (www.fma.org)

Bihevioristai nėra susidomėję rizikos paremtų įrodymais, kurie paaiškina CAPM žlugimą. Jie teigia, kad vidutinių pajamų premija susijusi su buhalterinės vertės ir rinkos santykio veiksniu, kuris papildė CAPM. Šis veiksnys laikomas perdėta investuotojų reakcija į įmones, kurios pasižymi rizikingumu. Taigi bihevioristų požiūris – rinkta stengiasi nustatyti CAPM kainas, o CAPM trūkumai susiję su klaidingu kainų vertinimu. (F.E.Fama ir R.K. French, 2004, p.39)

Vargu ar galima Fama-French modelį laikyti „panacėja“. Didžiausias šio modelio trūkumas – laiko efektas. Šis efektas suprantamas taip: vertybiniai popieriai, kurie per paskutinius 3-12 mėnesių davė puikius (blogus) rezultatus, nebūtinai ateinančiais laikotarpiais taip pat duos puikius (blogus) rezultatus. Šis, laiko efektas, skiriasi nuo vertės efekto, susijusio su buhalterinės vertės ir rinkos santykiu bei kitais rodikliais. Be to, jis ir šiame, kaip ir CAP modelyje lieka nepaaiškintas. (F.E.Fama, ir R.K. French, 2004, p.40)

Dar vienas trūkumas Fama-French bei CAPM modeliuose – nepaaiškinama, kodėl vertybinių popierių portfelio, suformuoto remiantis kainos rodikliais, akcijos su dideliu tikėtiniu pinigų srautu

duoda didesnes vidutines pajams. Taigi akcijų kainos laikomos iracionaliomis, neatspindinčiomis prieinamą informaciją apie tikėtinas pajamas. (F.E.Fama, ir R.K. French, 2004, p. 40)

Taigi, ne tik profesionalai, bet ir paprasti investuotojai vis labiau domisi investavimu į vertybinius popierius. Stengiamasi kuo išsamiau suprasti ir nustatyti pagrindinius faktorius, įtakančius investicinių sprendimų priėmimą. Ypač daug domimasi rizika ir investicijų pelningumu, jų tarpusavio priklausomybe. Taip pat ieškoma rizikos sumažinimo ir pelningumo padidinimo galimybių.

Vienas iš būdų norint nustatyti rizikos ir pelningumo priklausomybę, tai taikyti įvairius modelius. Išskiriami trys modernūs vertybinių popierių rizikos ir pelningumo modeliai – CAPM, APT bei Fama-Frenc, kurių pradžia siejama su H.Markowitz sukurtu efektyviu portfeliu. Šiame skyriuje aprašyti šių vertybinių popierių rizikos ir pelningumo modelių pagrindiniai principai. Taip pat išskirti kiekvieno jų svarbiausi privalumai ir trūkumai. Sekančiame skyriuje šie trys modeliai bus taikomi praktiškai, t.y. skaičiuojami pelningumai pagal kiekvieno modelio lygtis pasirinktiems Lietuvos vertybiniams popieriams.

## **2. RIZIKOS IR PELNINGUMO MODELIŲ PRAKTINIS PRITAIKYMAS LIETUVOJE**

Pasaulyje rizikos ir pelningumo modeliai taikomi ne tik teoriniame lygmenyje, tačiau ir praktikoje. Lietuvoje iki šiol dažniausiai taikomas CAPM modelis. Taip pat yra atlikta skaičiavimų ir su daugiafaktoriniais modeliais, tačiau Fama-French modelio kol kas niekas palčiai Lietuvos vertybinių popierių rinkoje nėra bandęs taikyti. Taip yra todėl, kad ši rinka neturi tokių gilių šaknų kaip kitos pasaulio vertybinių popierių rinkos.

### **2.1. Vertybinių popierių portfelio sudarymas tyrimui**

Siekiant pritaikyti pirmame skyriuje aptartus rizikos ir pelningumo modelius Lietuvos vertybinių popierių rinkoje, pirmiausiai reikėtų susiformuoti tam tikrą portfelį, o po to atlikti reikalingus skaičiavimus. Šiuo metu Lietuvos vertybinių popierių rinkoje prekiaujama tiek akcijomis, tiek skolos vertybiniais popieriais, kurie skirstomi į listinguojamus ir nelistinguojamus. Listinguojamos akcijos pagal Lietuvos biržos pateiktą apibrėžimą yra tos, kuriomis prekiaujama centrinėje rinkoje kasdien. Nelistinguojamos akcijos – jomis centrinėje rinkoje neprekaujama, bet pirkėjai ir pardavėjai gali vieni kitus susirasti netarpininkaujant biržai, susitarti dėl akcijų kainos ir kiekio, sandorį užregistruoti biržoje. ([www.omxgroup.com](http://www.omxgroup.com))

Listinguojamas sąrašas dar skirstomas į oficialųjį ir einamąjį vertybinių popierių sąrašus, kuriems keliama skirtingi reikalavimai (1 priedas). Šiuo metu oficialiame sąrašė yra 11, o einamajame – 31 įmonės akcijos. Nelistinguojamų vertybinių popierių sąrašė gali būti visų Lietuvos akcinių bendrovių akcijos, įregistruotos vertybinių popierių komisijos ir kurioms atidaryta bendroji sąskaita Lietuvos centriniame vertybinių popierių depozitoriume. Nelistinguojamame sąrašė šiuo metu yra apie 487 įmonių akcijų. Iš šio sąrašo vertybinių popierių galima sudaryti tik tiesioginius sandorius. ([www.omxgroup.com](http://www.omxgroup.com))

Nors Lietuvos vertybinių popierių rinka nėra didelė palyginus su kitomis pasaulio rinkomis, tačiau investuotojas vis tiek neturi galimybės investuoti į visus vertybinius popierius iš karto, todėl jam svarbu atsirinkti norimus vertybinius popierius ir taip suformuoti vertybinių popierių portfelį. Tam, visų pirma, investuotojas turi atsižvelgti į jam svarbiausius investavimo motyvus, kurie jau buvo aprašyti 1.1. skyriuje. Motyvai padeda nusistatyti investavimo laiką, kryptį (akcijas ar obligacijas, pramonės šakas), tačiau konkrečių sprendimų (kokias akcijas/obligacijas) vien tik motyvais priimti

negalima, priešingu atveju, galima sakyti, investuojama aklai. Norint to išvengti, reikalinga įvertinti kiekvienos įmonės akcijas atskirai.

Įmonės akcijų vertinimui naudojami įvairūs finansiniai rodikliai, kurie apskaičiuojami remiantis įmonės finansinės ataskaitos duomenimis. Be to, rodikliai grupuojami į pelningumo, mokumo, veiklos efektyvumo bei kapitalo rinkos grupes. Iš jų svarbiausiais laikomi veiklos efektyvumo, nes jie atspindi įmonės veiklos rezultatyvumą bei pagal juos sprendžiama, kokią realią naudą gaus akcininkai ir investuotojai, rizikuodami savo pinigais (J.Mackevičius, 2005, p.139). Toliau pateikiama keletas finansinių rodiklių:

- *Pelnas akcijai* - įmonės pelno dalis, tenkanti vienai paprastajai akcijai. Šis rodiklis yra pagrindinis įmonės pelningumo rodiklis ir dažniausiai naudojamas akcijos kainai nustatyti. Rodiklis randamas iš grynojo pelno atėmus privilegijuotų akcijų dividendus ir gautą rezultatą padalinus iš vidutinio svertinio paprastųjų akcijų skaičiaus apyvartoje (finansai.tripod.com).

- *Kainos/pelno akcijai santykis (P/E)* parodo, kiek investuotojai yra pasiryžę sumokėti už vieną įmonės pelno litą. Didelis P/E rodo, kad įmonė rinkoje laikoma perspektyvia. Mažas P/E – įmonė neįvertinta, arba rinka netiki, kad įmonė dirbs toliau sėkmingai. Neigiamas rodiklis reiškia, kad įmonė yra nuostolinga. P/E apskaičiuojamas akcijos rinkos kainą dalinant iš pelno, tenkančio vienai akcijai. Be to, jis leidžia lyginti skirtingo dydžio, skirtingų ūkio šakų įmonių akcijų kainas (L.Juozaitienė, 2000, p.48)

- *Kainos ir balansinės vertės santykis (P/BV)* parodo, kiek investuotojas moka už vieną turto litą, kurį gautų likviduojant įmonę. (www.investopedia.com)

- *Kapitalizacija* - bendroji vienos ar kelių vertybinių popierių emisijų vertė, skaičiuojama vertybinių popierių skaičių dauginant iš šių vertybinių popierių rinkos kainos. (www.traders.lt)

- *Bendras pelningumas* – grynojo pelno dalis tenkanti vienam pardavimų litui. Kuo šis rodiklis didesnis, tuo jis geresnis. Be to, pagal jį galima spręsti, ar yra pakankamas skirtumas tarp parduodamų prekių kainų ir jų gamybos išlaidų. Rodiklio didėjimas rodo tinkamą kainų ir konkurencijos orientaciją, produkcijos gamybos efektyvumą (L.Juozaitienė, 2000, p.45).

- *Grynasis pelningumas* parodo, kuri vieno pardavimo lito dalis yra grynasis pelnas, t.y. jis parodo įmonės veiklos efektyvumą. Didesnė rodiklio reikšmė rodo aukštesnę įmonės pelningumą (L.Juozaitienė, 2000, p.45).

- *Turto graža* parodo, kiek grynojo pelno uždirba vienas turto litas, t.y. apibūdinamas įmonės sugebėjimas pelningai naudoti turtą. Aukštesnė rodiklio reikšmė rodo efektyvesnę turto panaudojimą. (www.traders.lt)



- *Nuosavybės grąža* – pelno dalis gaunama kiekvienam akcinio kapitalo piniginiam vienetui. Šis rodiklis parodo, ar verta investuoti į tam tikrą įmonę, ar atsipirks lėšos. (www.traders.lt)

- *Skolų turto santykis* – visa įmonės turto dalis, įsigyta iš svetimų lėšų šaltinių, t.y. paskolos būdu. Kuo rodiklis didesnis, tuo įmonės finansinė būklė blogesnė. (www.traders.lt)

- *Bendras likvidumas* parodo, koku laipsniu trumpalaikis turtas dengia trumpalaikius įsipareigojimus. Mažas rodiklis reiškia, jog įmonė negali vykdyti savo trumpalaikius įsipareigojimus. (www.traders.lt)

Vienas ar keli finansiniai rodikliai investuotojui gali nedaug ką pasakyti. Juos būtina lyginti su praėjusiais laikotarpiais bei panašių įmonių rodikliais, kad investuotojas galėtų priimti pagrįstus sprendimus.

Taigi atsirinkus investavimo motyvus, atlikus finansinių rodiklių analizę, suformuojamas vertybinių popierių portfelis (4 lentelė), kuriam bus pritaikyti rizikos ir pelningumo modelių skaičiavimai.

4 lentelė

#### Vertybinių popierių portfelis

Akcija	Kaina	Kiekis (vnt)	Dalis VPP (%)	Dalis VVP (Lt)
Klaipėdos nafta	1.07	5841	48.17	6250
Grigiškės	3.6	1736	14.32	6250
Panevėžio statybos trestas	14	446	3.68	6250
Klaipėdos baldai	8.8	710	5.86	6250
Stumbras	10	625	5.15	6250
Sanitas	14	446	3.68	6250
TEO Lt	2.71	2306	19.02	6250
Vakarų skirstomieji tinklai	399	16	0.13	6250
<b>VISO:</b>		<b>12127</b>	<b>100.00</b>	<b>50000</b>

Šaltinis: sudaryta autorės pagal www.traders.lt

Pateiktas portfelio pavyzdys 4 lentelėje sudarytas pagal tam tikras sąlygas: visa investicijų suma lygi 50 000 Lt; į visus instrumentus investuojama vienoda pinigų suma (6250 Lt); investuojama trumpam laikotarpiui – metams; investuotojas linkęs prisiimti didelę riziką, kad gautų dideles pajamas, todėl renkamosi vien tik akcijas. Taip pat pasinaudojama patarimu: „nelaikyti visų kiaušinių viename krepšyje“, t.y portfelis diversifikuojamas. Taigi akcijos pasirenkamos po vieną iš kiekvieno sektoriaus (2 priedas). Į šį vertybinių popierių portfelį neįtraukiamos „Vilniaus Vingio“ akcijos, nes finansiniai rodikliai nėra palankūs investuotojui (neigiami). Taip pat šiame portfelyje nėra ir finansinio sektoriaus įmonių akcijų, dėl savo išskirtinės veiklos.

Kaip matyti iš 4 lentelės, didžiausią dalį vertybinio popieriaus portfelio sudaro tos akcijos, kurios yra pigiausios („Klaipėdos nafta“ 48,17 %). Taip pat gana didelę dalį sudaro ir TEO LT (19,02%) bei „Grigiškės“ (14,32 %) akcijos, o mažiausią – VST (0,13 %), nes jos akcijos brangiausios. Suformavus vertybinių popierių portfelį, galima mėginti pritaikyti pirmoje darbo dalyje aprašytus rizikos ir pelningumo modelius.

## 2.2. CAPM pritaikymas suformuotam portfeliui

CAPM modelis padės nustatyti ryšį tarp investuotojo laukiamo pelningumo ir vertybinių popierių portfelio rizikos. Viena sudėtingiausių problemų šio bei kitų modelių skaičiavime – koeficiento  $\beta$  radimas. Pasaulio vertybinių popierių rinkose dažniausiai galima rasti jau paskaičiuotą šį koeficientą, tačiau Lietuvos vertybinių popierių birža kol kas šio koeficiento nepateikia.

Taigi norint apskaičiuoti  $\beta$  koeficientą, reikalingos įmonių akcijų kainos ir rinkos indekso reikšmės. Lietuvos vertybinių popierių rinkos indeksas yra OMXV, kurį sudaro visi Vilniaus Vertybinių popierių Biržos listinguojami popieriai. Šiam indeksui skaičiuoti naudojama Paasche formulė<sup>2</sup>, kuri įvertina dėl akcijų kainos kitimo atsiradusius pasikeitimus rinkos kapitalizacijoje (www.omxgroup.com).

Pasinaudojus 3 priedo duomenimis galima apskaičiuoti pasirinktų akcijų  $\beta$ ,  $\alpha$  bei koreliacijos (tarp įmonių akcijų pelningumo ir rinkos indekso pelningumo) koeficientus. Šių koeficientų skaičiavimai pateikti 4 priede, o gauti rezultatai – 5 lentelėje.

5 lentelė

### Nagrinėjamų įmonių koeficientai

Akcijos	Beta	Alfa	Koreliacijos koeficientas
<b>Klaipėdos nafta</b>	0.3810	0.3406	0.8585
<b>Grigiškės</b>	0.2712	-1.9528	0.3580
<b>Panevėžio statybos trestas</b>	0.2209	0.2663	0.3787
<b>Klaipėdos baldai</b>	0.0264	-4.3789	0.0815
<b>Stumbras</b>	0.5910	-1.9035	0.5257
<b>Sanitas</b>	0.1303	-0.1036	0.1807
<b>Teo</b>	0.6165	-0.6339	0.5956
<b>Vakarų Skirstomieji Tinklai“</b>	-2.6068	0.9102	-0.3817

Šaltinis: sudaryta autorės pagal www.traders.lt

<sup>2</sup> 
$$V_t = \frac{\sum_{i=1}^n (q_{i,t} \times p_{i,t})}{\sum_{i=1}^n [q_{i,t} \times (p_{i,t-1} - d_{i,t}) \times a_{i,t}]} \times V_{t-1}$$
, kur V – OMXV reikšmė;  $q_i$  – i-tųjų akcijų skaičius;  $p_i$  – i-tųjų akcijų kaina; t – skaičiavimo

laikas; n – akcijų skaičius indekse;  $d_i$  – i-tųjų akcijų dividendai;  $a_i$  – i-tųjų akcijų akcinių įvykių koregavimo koeficientas.

$\beta$  koeficientas parodo, kurių akcijų kaina keičiasi ta pačia kryptimi kaip ir visa rinka, o kurių – priešingai. Iš 5 lentelės matyti, kad vienintelės įmonės „Vakarų skirstomieji tinklai“ akcijos kaina juda priešinga kryptimi nei rinka, nes šios įmonės  $\beta$  koeficientas yra neigiamas. Visų kitų įmonių akcijos juda ta pačia kryptimi kaip ir rinkos indeksas, t.y. OMXV kylant, akcijų kainos rinkoje taip pat kyla. Ir atvirkščiai, indekso reikšmei mažėjant, akcijų kainos taip pat mažėja. Artimiausios rinkai akcijos yra TEO LT (0,6165), nes jų  $\beta$  koeficientas didžiausias bei arčiausiai 1. Mažiausias  $\beta$  koeficientas – „Klaipėdos baldų“ (0,0264), tad jas galima laikyti nesusijusias su rinka.

$\alpha$  koeficientas parodo, kurių akcijų pelningumai didesni ar mažesni už rinkos pelningumus. Suformuotame portfelyje tik trijų akcijų pelningumai didesni už rinkos („Klaipėdos nafta“, „Panevėžio statybos trestas“ bei „Vakarų skirstomieji tinklai“), o kitų priešingai – mažesni. Tai rodo, kad investuotojui dažniausiai nepavyks gauti „perteklinių“ pajamų iš suformuoto portfelio.

5 lentelėje taip pat pateiktas akcijos ir rinkos koreliacijos koeficientas. Didžiausią šio koeficiento reikšmę turi „Klaipėdos nafta“ įmonės akcijos (0,8585). Tai reiškia, kad šios įmonės akcijos ir rinka juda ta pačia kryptimi. Tą patį galima pasakyti ir apie „Stumbro“ bei TEO LT akcijas. Mažiausiai su rinka koreliuoja įmonės „Klaipėdos baldai“ akcijos (0,0815), neskaitant „Vakarų skirstomųjų tinklų“, kurių koreliacijos koeficientas yra neigiamas (-0,3817). Iš esmės, koreliacijos koeficientas sutampa su  $\beta$  koeficientais. Taip yra todėl, kad abu koeficientai vertina tiriamų akcijų ir rinkos tarpusavio priklausomybę.

Be to, pasinaudojus 5 priedu galima nustatyti, kad beveik visos akcijos tarpusavyje koreliuoja, t.y. kintant vienos akcijos vertei, tikėtina, kad ir kitų akcijų vertė taip pat keisis ta pačia kryptimi. Labiausiai suformuotame portfelyje susijusios akcijos. Tai „Sanito“ ir „Grigiškės“ (0,7278) bei „TEO LT“ ir „Panevėžio statybos trestas“ (0,7329). Vienintelės „Vakarų skirstomųjų tinklų“ akcijos neigiamai koreliuoja su visomis portfelyje esančiomis akcijomis, iš kurių didžiausias neigiamas koreliacijos koeficientas (-0,6416) su TEO LT. Todėl vienos akcijos vertei pakilus tikėtina, kad kitos akcijos vertė mažės. „Klaipėdos nafta“ su „Sanito“ bei „Klaipėdos baldais“ taip pat turi neigiamą koreliacijos koeficientą, nors ir nedidelį. Visos kitos akcijos suformuotame portfelyje turi silpną tarpusavio ryšį.

CAPM skaičiavimams reikalinga nerizikinga pelno norma. Dažniausiai jai įvertinti naudojamos Vyriausybės vertybiniai popieriai – obligacijos, kurių išpirkimo laikotarpis apie 10 metų. Lietuvoje šių vertybinių popierių palūkanų norma 2006 m. buvo apie 4 proc., todėl tolimesniems skaičiavimams ši palūkanų norma bus laikoma nerizikinga pelno norma.

Norint praktiškai pritaikyti CAPM modelį (5 lygybę) dar reikia vieno kintamojo – reikalaujamo pelningumo. Kiekvienas investuotojas šį kintamąjį nusistato savarankiškai, t.y. tiek kiek jis tikisi, kad

vertybinių popierių rinka uždirbs per investavimo laikotarpį. Šiuo atveju daroma prielaida, kad investuotojas tikisi dvigubai didesnės grąžos nei esant nerizikingai pelno normai. Vadinasi vertybinių popierių rinkos reikalaujamas pelningumas bus lygus 8 proc. Taigi pritaikius 5 lygybę, gauti rezultatai pateikti 6 lentelėje

6 lentelė

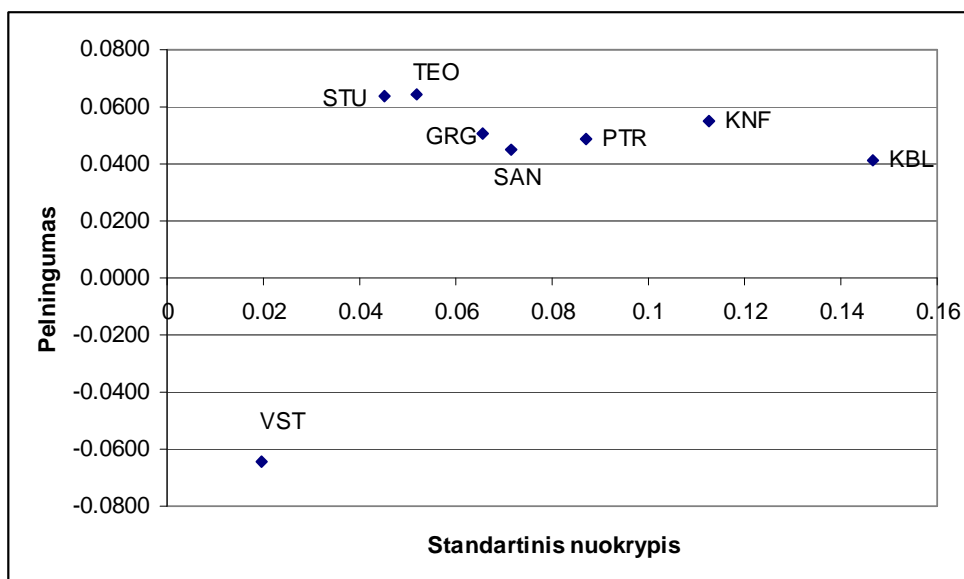
### CAPM pritaikymas pasirinktoms akcijoms

Akcijos	Skaičiavimas	Akcijų reikalaujami pelningumai (RR <sub>i</sub> )
Klaipėdos nafta	$0,04+0,381*(0,08-0,04)$	0.0552
Grigiškės	$0,04+0,2712*(0,08-0,04)$	0.0508
Panevėžio statybos trestas	$0,04+0,2209*(0,08-0,04)$	0.0488
Klaipėdos baldai	$0,04+0,0264*(0,08-0,04)$	0.0411
Stumbras	$0,04+0,591*(0,08-0,04)$	0.0636
Sanitas	$0,04+0,1303*(0,08-0,04)$	0.0452
Teo Lt	$0,04+0,6165*(0,08-0,04)$	0.0647
Vakarų Skirstomieji Tinklai“	$0,04+(-2,6068)*(0,08-0,04)$	-0.0643

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.trader.lt](http://www.trader.lt)

6 lentelė parodo, kurių įmonių akcijos duoda didžiausią grąžą esant tam tikromis sąlygomis, o kurios mažiausią. Apskaičiuotas įmonės „Vakarų skirstomieji tinklai“ vertybinių popierių pelningumas neigimas (-6,43 proc.), vadinasi jos investuotojui neduos net ir menkiausios grąžos, netgi priešingai, bus nuostolingos. Be to, suradus šios įmonės koreliacijos bei beta koeficientus jau buvo galima teigti, kad laukiama grąža bus neigiama, jei tikimasi rinkos grąžos didesnės už nerizikingą pelno normą. Tokią išvadą galima daryti, nes šie koeficientai parodo, kad akcijos kaina kinta priešinga kryptimi nei rinka.

Visų kitų įmonių akcijų laukiami pelningumai yra panašūs ir svyruoja nuo 4 proc. iki 6 proc. Visgi TEO LT akcijų pelningumas yra didžiausias (6,47 proc.), o nuo jų nedaug atsilieka ir įmonės „Stumbras“ akcijos (6,36 proc.). Taigi lyginant vien tik apskaičiuotus laukiamus pelningumus, šios akcijos yra geriausios iš visų tirtų. Tačiau apie įmonių akcijas negalima spręsti vien tik iš laukiamo pelningumo. Reikia įvertinti ir jų rizikos lygius. Tą geriausiai gali parodyti standartinis nuokrypis. Taigi 5 paveiksle pateikti tirtų įmonių laukiami pelningumai apskaičiuoti pagal CAPM ir jų standartiniai nuokrypiai.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

**5 pav. Akcijų laukiami pelningumai bei jų standartiniai nuokrypiai apskaičiuoti pagal CAPM**

Taigi šiame paveiksle matyti, kad „Vakarų skirstomųjų tinklų“ akcijoms būdinga nedidelė, netgi mažiausia rizika, tačiau neigiamas pelningumas jų nedaro patraukliomis. Gana sėkmingai buvo pasirinktos TEO, „Stumbro“, „Grigiškės“, „Sanito“ bei „Panevėžio statybos tresto“ vertybiniai popieriai formuojant portfelį. Jų standartiniai nuokrypiai nėra labai dideli, o pelningumai nėra maži. Taigi tinkantis rizikos ir pelningumo ryšys.

Įmonės „Klaipėdos baldai“ akcijos šiame portfelyje pačios rizikingiausios – jų standartinis nuokrypis didžiausias. Šios akcijos laukiamas pelningumas nėra itin mažas, tačiau jis mažiausias palyginus su kitomis portfelyje esančiomis akcijomis, išskyrus „Vakarų skirstomuosius tinklus“. Taigi dėl šių priežasčių investuotojui šios akcijos neturėtų būti patrauklios. Tuo tarpu „Klaipėdos nafta“ vertybiniam popieriui būdingas ne mažas standartinis nuokrypis, tačiau kartu pasižymi vienu iš didesnių pelningumų. Jeigu investuotojas linkęs nepaisyti didelės rizikos, siekdamas gauti ne menkas pajams, tai jam šios akcijos būtų naudingos.

### 2.3. APT pritaikymas suformuotam portfeliui

APT – rizikos ir pelningumo modelis, laikomas CAPM alternatyva. Šis modelis skirtingai nei CAPM įvertina ne vieną, bet kelis faktorius, įtakančius vertybinius popierius. Veiksnių, tiek

mikroekonominių, tiek makroekonominių yra ganėtinai daug, todėl, kaip minėta anksčiau, tai ir yra pagrindinė šio modelio problema – pasirinkti tinkamus veiksnius. Be to, pasirinkus ne vieną, o kelis faktorius, tiksliau įvertinama akcijos jautrumas įvairiems veiksniams.

APT pritaikymui praktikoje pasirenkami du veiksniai – vienas mikroekonominis (pelnas akcijai), o kitas makroekonominis (bendras vidaus produktas). Pelnas akcijai, toliau EPS, pasirinktas todėl, kad tai vienas pagrindinių rodiklių įmonės pelningumui įvertinti, kuri naudoja investuotojai. Bendras vidaus produktas (BVP)<sup>3</sup> pasirinktas todėl, kad tai dažniausiai autorių minimas bei siūlomas makroekonominis veiksnys.

Norint apskaičiuoti vertybinių popierių pelningumus pagal APT, reikalingi pasirinktų veiksnių pokyčiai (6 priedas). Be to, šiems skaičiavimams naudojamas ir kitas periodas, t.y. ne mėnesiai, o ketvirčiai. Taigi iš viso skaičiavimo periodų bus ne 12, kaip CAPM, o 4.

Pagal šiuos duomenis apskaičiuojamas kiekvienos įmonės akcijų jautrumas šiems dviems veiksniams. Jautrumui skaičiuoti naudojama ta pati formulė kaip ir CAP modelio  $\beta$  skaičiavimui (1 formulė), tik vietoj rinkos pokyčio atitinkamai naudojami BVP pokytis ir EPS pokytis. Ši formulė tinka todėl, kad  $\beta$  taip pat yra jautrumas, tik tai vertybinio popierių jautrumas rinkos pokyčiams. Gauti duomenys pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė

#### Tirtų įmonių akcijų jautrumas BVP ir EPS

Akcijos	Akcijos jautrumas BVP pokyčiams	Akcijos jautrumas EPS pokyčiams
Klaipėdos nafta	-0.0592	2.1035
Grigiškės	0.5888	-0.2047
Panevėžio statybos trestas	-0.0431	0.2719
Klaipėdos baldai	-0.0436	-0.1907
Stumbras	-0.1092	0.7403
Sanitas	0.1006	-0.0548
Teo Lt	-0.0918	-0.8663
Vakarų Skirstomieji Tinklai	-0.0866	-23.5811

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

Iš šios lentelės matyti, kad didžiausiu jautrumu BVP rodikliui pasižymi „Grigiškės“ įmonės akcijos (0,5888), o tai reiškia, kad didėjant šiam rodikliui, „Grigiškės“ akcijos vertė taip pat didėja.

<sup>3</sup> BVP – rodiklis, parodantis galutinių prekių ir paslaugų, sukurtų šalyje, rinkos vertę per tam tikrą laikotarpį (W.Sharpe, 1999, p.326)

„Sanito“ akcijos nors ir nežymiai, tačiau taip pat teigiamai koreliuoja su BVP rodikliu. Tuo tarpu kitų vertybinių popierių jautrumai BVP yra neigiami. Didžiausias neigiamas jautrumas yra „Stumbro“ akcijų (-0,1092). Taip pat TEO LT bei „Vakarų skirstomųjų tinklų“ jautrumai BVP rodikliui yra neigiami, be to gana dideli. Likusių portfelyje akcijų pelningumai su BVP neturi labai stipraus ryšio. Iš to galima daryti išvadą, kad šalyje didėjant BVP, suformuoto portfelio pelningumas mažėja.

Taip pat daugelis šiame darbe analizuojamų akcijų pasižymi neigiamu jautrumu akcijos pelningumo pokyčiams. Didžiausias neigiamas jautrumas šiam rodikliui yra „Vakarų skirstomųjų tinklų“ (-23,5811). Tai reiškia, kad didėjant EPS rodikliui, mažėja šios akcijos pelningumas. Taip pat gana jautriai į EPS pokyčius reaguoja ir TEO LT akcijos. „Klaipėdos nafta“ jautrumas EPS pokyčiams yra teigiamas (2,1035), o tai parodo, kad rodikliui didėjant, didėja ir šios įmonės akcijų vertė. Taigi suformuotame portfelyje didėjant įmonių EPS rodikliams, akcijų pelningumai mažėja.

Kiekvieno vertybinio popieriaus pelningumas pagal APT modelį apskaičiuojamas pritaikius 11 formulę. Šiuo atveju veiksnys  $F_1$  laikomas BVP pokyčio vidurkio ir nerizikingos pelno normos skirtumui, o veiksnys  $F_2$  – EPS pokyčio vidurkio ir nerizikingos pelno normos skirtumui. Jautrumas šiems veiksniams atitinkamai lygūs  $b_{i1}$  (jautrumas BVP) ir  $b_{i2}$  (jautrumas EPS). Nežinomasis  $\alpha_i$  lygus akcijos pelningumui, įvertinant rizikos premiją. Ši rodiklis jau paskaičiuotas CAPM modelyje ( $RR_i$ ), tad belieka juo tik pasinaudoti. Atsitiktinė paklaida šiuo atveju prilyginama nuliui. Taigi atliekami skaičiavimai pagal 11 formulę bei gauti rezultatai pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė

### Įmonių pelningumai pagal APT modelį

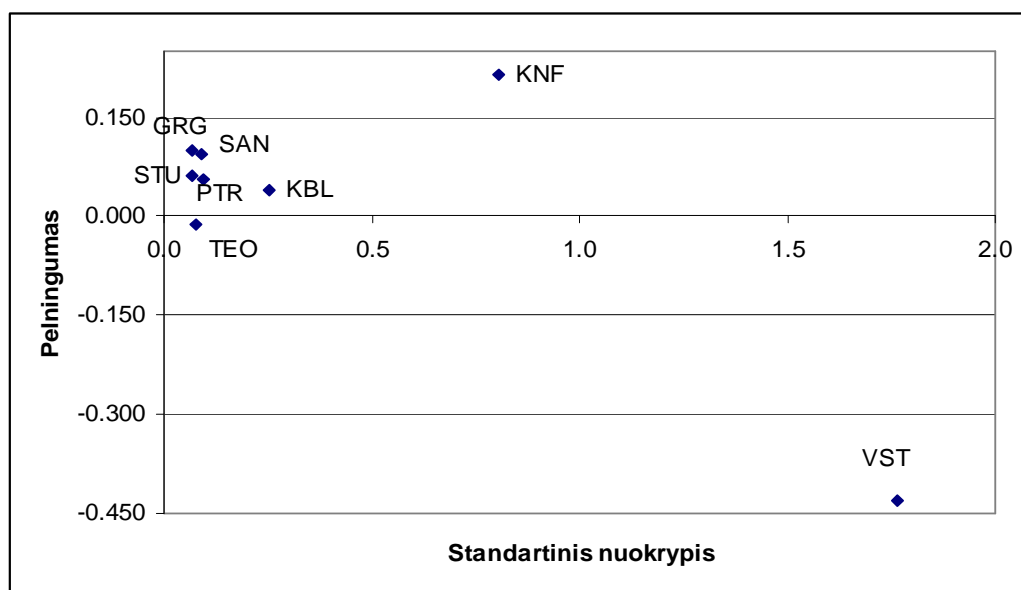
Akcijos	Skaičiavimas	$r_i$
Klaipėdos nafta	$0,0552+(-0,0592)*(0,08-0,04)+2,1035*(0,1167-0,04)$	0.2141
Grigiškės	$0,0508+0,58885*(0,08-0,04)+(-0,2047)*(-0,0767-0,04)$	0.0983
Panevėžio statybos trestas	$0,0488+(-0,0431)*(0,08-0,04)+0,2719*(0,0723-0,04)$	0.0559
Klaipėdos baldai	$0,0411+(-0,0436)*(0,08-0,04)+(-0,1907)*(0,0425-0,04)$	0.0389
Stumbras	$0,0636+(-0,1092)*(0,08-0,04)+0,7403*(0,0416-0,04)$	0.0604
Sanitas	$0,0452+0,1001*(0,08-0,04)+(-0,05478)*(-0,7985-0,04)$	0.0952
Teo Lt	$0,0647+(-0,0918)*(0,08-0,04)+(-0,8663)*(0,1262-0,04)$	-0.0136
Vakarų Skirstomieji Tinklai	$-0,0643+(-0,0866)*(0,08-0,04)+(-23,5811)*(0,0554-0,04)$	-0.4304

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

Iš 8 lentelėje apskaičiuotų pelningumų išsiskiria dviejų įmonių akcijos, kurių gauti rezultatai yra neigiami. Tai TEO LT (-1,36 proc.) ir „Vakarų skirstomieji tinklai“ (-4,30 proc.). Tuo tarpu visų kitų įmonių vertybinių popierių pelningumai yra teigiami. Didžiausias pelningumas pritaikius APT modelį

yra „Klaipėdos naftos“ akcijų – 21,41 proc. Kitų įmonių akcijų pelningumai palyginus su „Klaipėdos naftos“ įmonės pelningumu, ženkliai mažesni – jie nesiekia 10 proc. Mažiausias pelningumas, neskaitant nuostolingų akcijų, šiame suformuotame portfelyje yra „Klaipėdos baldų“ (3,89 proc.). Taigi iš tiriamų akcijų investuotojui blogiausias, žinoma, yra tos, kurių apskaičiuoti pelningumai yra neigiami, o geriausias tos, kurios turi didžiausius pelningumus.

Kaip ir CAPM, taip ir šiame modelyje, apie akcijas vien tik iš apskaičiuotų pelningumų negalima spręsti, todėl reikalinga nustatyti pelningumo ir rizikos ryšį. Tą geriausiai atskleidžia 6 paveikslas.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

### 6 pav. Akcijų laukiami pelningumai ir standartiniai nuokrypiai apskaičiuoti pagal APT modelį

Iš grafiko matyti, kad nuostolingiausios akcijos suformuotam portfeliui yra „Vakarų skirstomieji tinklai“, nes jų pelningumas yra mažiausias. Be to ir standartinis nuokrypis didžiausias, o tai reiškia, kad šios akcijos pačios rizikingiausios. Taigi šiuo atveju investuotojo prisiimta didžiausia rizika nepasiteisina. Tuo tarpu TEO LT akcijos taip pat yra nuostolingos, tačiau jų standartinis nuokrypis nėra didelis, todėl pagal priimtą rizikos lygį šios akcijos gali būti patrauklios. Be to, ir nuostoliai nėra labai dideli.

Iš likusių tiriamų akcijų išsiskiria „Klaipėdos nafta“. Jos pasižymi didžiausiu pelningumu, tačiau kartu ir gana didele rizika. Tačiau priešingai nei „Vakarų skirstomųjų tinklų“ akcijos, jos yra naudingos investuotojui, nes didelė rizika pasiteisina.



Įmonių „Grigiškės“, „Sanitas“, „Stumbras“, „Panevėžio statybos trestas“ bei „Klaipėdos baldai“ akcijos išsidėsčiusios panašiam tiek rizikingumo, tiek ir pelningumo lygyje. Taigi jos nepasižymi nei didele rizika, nei didelėmis pajamomis. Vadinasi, šių įmonių vertybiniai popieriai atitinka pageidaujamą rizikos ir pelningumo ryšį.

#### **2.4. Fama-French modelio pritaikymas suformuotam portfeliui**

Kaip jau buvo minėta teorinėje dalyje, Fama-French trijų faktorių modelis yra CAPM modelio tęsinys. Tad šie modeliai turi kai ką bendro – abu įvertina akcijų jautrumą rinkos portfeliui. Taigi dalis skaičiavimų jau yra atlikta. Didžiausias šio modelio sunkumas – rasti kitų dviejų nežinomųjų reikšmes bei akcijų jautrumus jiems. Pasaulio finansų rinkose tuos nežinomuosius galima rasti jau paskaičiuotus, tačiau Lietuvos rinkoje, kaip ir beta koeficiento, jų, o tuo labiau jautrumų jiems, nepavyko rasti.

Taigi pirmasis nežinomasis yra SML (mažas minus didelis), kuris skaičiuojamas iš rinkoje esančių mažų įmonių pelningumų atimant didelių įmonių pelningumus. Mažos įmonės laikomos tos, kurių kapitalizacija maža, ir priešingai, didelės tos įmonės, kurių kapitalizacija didelė. Antrasis nežinomasis – HML (aukšta kaina minus maža). HML skaičiavimui naudojami ne rinkos vertės skirtumas, o buhalterinės vertės ir kainos santykio skirtumas. Pastarasis santykis parodo, ar akcijos yra pervertinamos, ar nepakankamai vertinamos. Akcijos laikomos pervertintos, jei šis santykis mažesnis už vienetą, o nepakankamai vertinamos – jei santykis didesnis už vienetą. Tai priešingas rodiklis kainos ir buhalterinės vertės santykiui ([www.investopedia.com](http://www.investopedia.com)). Taigi norint apskaičiuoti šiuos du nežinomuosius reikalinga akcijų kapitalizacija ir B/M rodikliai, kurie pateikti 7 priede. Daroma prielaida, kad SML bei HML skaičiavimui naudojama ne visų rinkoje esančių akcijų kapitalizacijos ir B/M santykiai, o tik jau pasirinkto ir suformuoto portfelio akcijų duomenys.

Mažiausios kapitalizacijos įmonė, iš visų šiame darbe tirtų, laikoma „Klaipėdos baldai“ (32665 Lt). Tuo tarpu didžiausios kapitalizacijos įmonė – TEO LT (2 249 159 LT). Taigi SML skaičiavimui būtent ir panaudojamos šios įmonės, t.y. iš „Klaipėdos baldų“ akcijų pelningumui atimami TEO LT akcijų pelningumai. Gautas rezultatas lygus -47,084%.

Buhalterinės vertės ir rinkos kainos santykis rodo, kad „Klaipėdos naftos“ ir „Klaipėdos baldų“ akcijos yra nepakankamai įvertintos (šis santykis didesnis už vienetą), o visų kitų – pervertinamos (B/M mažesnis už vienetą). Tačiau HML skaičiavimui tai nėra taip svarbu. Čia svarbiausia didžiausia ir mažiausia šio rodiklio reikšmė. Taigi iš „Klaipėdos baldų“ (B/M lygus 1,7775) pelningumų atimami įmonės „Stumbras“ (B/M lygus 0,1829) pelningumai. Gautas rezultatas lygus 26,163%.

Fama-French modelio pritaikymui taip pat reikalingi akcijų jautrumai įmonės dydžiui bei buhalterinės vertės ir rinkos santykiui. Juos apskaičiuoti galima taip pat kaip ir jautrumą rinkos faktoriui (CAP modelyje) bei jautrumus BVP ir akcijos pelnui (APT modelyje), t.y. pasinaudoti 1 formule. Gauti rezultatai pateikiami 9 lentelėje.

9 lentelė

### Tirtų akcijų jautrumas SML bei HML

Akcijos	Akcijos jautrumas HML ( $\beta_{ih}$ )	Akcijos jautrumas SML ( $\beta_{is}$ )
Klaipėdos nafta	0.9027	-0.2699
Grigiškės	0.1024	0.0975
Panevėžio statybos trestas	-0.1942	0.2691
Klaipėdos baldai	-0.5266	0.9940
Stumbras	-0.0140	0.0753
Sanitas	-0.1952	0.0584
Teo Lt	-0.0226	0.0773
Vakarų Skirstomieji Tinklai	0.0340	-0.0170

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

Iš šios lentelės matyti, kad jautriausios B/M rodikliui yra įmonės „Klaipėdos naftos“ akcijos, kuris beveik lygus vienetui (0,9027). Taigi sprendžiant pagal tai, „Klaipėdos naftos“ akcijų vertė labai susijusi su buhalterinės vertės ir rinkos santykiu, todėl ji turėtų didėti kai šis santykis taip pat didėja. Ir priešingai, akcijų vertė mažės, kai B/M rodiklis mažės. Tuo tarpu įmonės „Klaipėdos baldai“ akcijos turi didžiausią neigiamą jautrumą su B/M rodikliu (-0,5266). Taigi akcijos vertės judėjimo kryptis bus priešinga rodiklio pokyčiams, t.y. kai įmonės „Klaipėdos baldų“ akcijų vertė didės, tai šio rodiklio reikšmė mažės, o kai vertė mažės – rodiklis didės. Visų kitų įmonių akcijos tiriamame portfelyje, galima sakyti, nėra jautrios buhalterinės vertės ir rinkos santykiui, nes jų jautrumai nėra dideli.

9 lentelėje taip pat matyti, kad dauguma suformuoto portfelio akcijų turi teigiamą jautrumą įmonės dydžiui, t.y. kai įmonės akcijų kapitalizacija didėja, didėja ir įmonės vertė. Visgi įmonių „Klaipėdos nafta“ bei „Vakarų skirstomieji tinklai“ akcijos pasižymi nors ir nedideliu, tačiau visgi neigiamu jautrumu šiam veiksniai, atitinkamai -0,2699 bei -0,017. Didžiausias teigiamas jautrumas yra „Klaipėdos baldų“ (0,9940). Kitų akcijų jautrumas kapitalizacijai nėra didelis, todėl galima teigti, kad akcijų vertė ir kapitalizacija turi labai silpną tarpusavio ryšį. Beje, didžiausius jautrumus HML bei SML turi tų įmonių akcijos, iš kurių buvo atimami kitų akcijų pelningumai skaičiuojant šiuos dydžius.

Suradus HML, SML bei tiriamų akcijų jautrumus jiems, galima pritaikyti 12 formulę, t.y. surasti akcijų pelningumus pagal Fama-French trijų faktorių modelį. Šioje lygybėje esantis reiškinys  $R_t + \beta_{im}[E(R_{im}) - R_t]$  jau apskaičiuotas 2.1 skyriuje ir rezultatai apateikti 6 lentelėje. Tai akcijų pelningumas pagal CAPM. Atlikus kitus reikalingus skaičiavimus, gaunamas akcijų pelningumai pagal Fama-French trijų faktorių modelį (10 lentelė).

10 lentelė

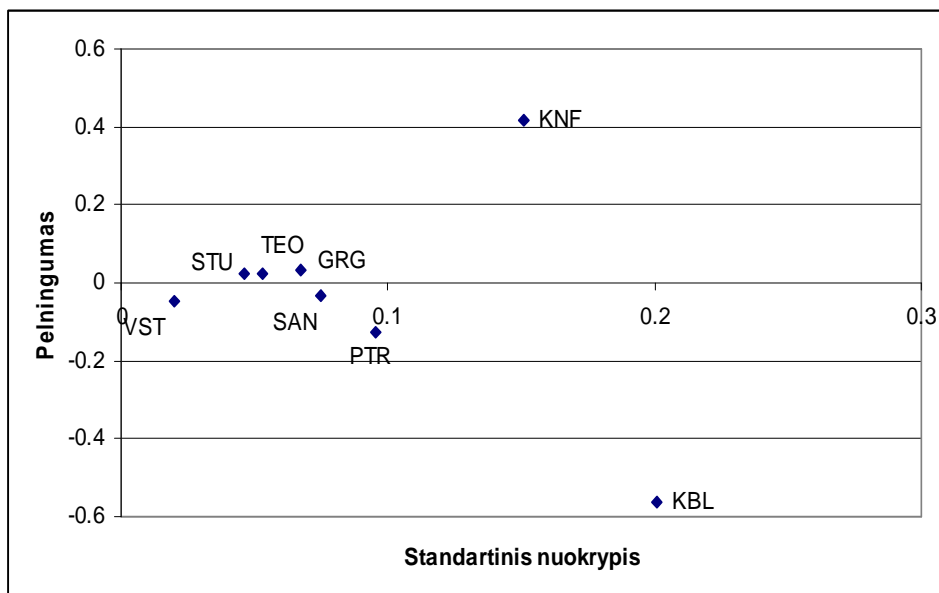
**Tiriamų akcijų pelningumai apskaičiuoti pagal Fama-French modelį**

Akcijos	Skaičiavimas	$r_i$
Klaipėdos nafta	$0,0552 + (-0,2699) * (-0,4708) + 0,9027 * 0,2616$	0.41848
Grigiškės	$0,0508 + 0,0975 * (-0,4708) + 0,1024 * 0,2616$	0.03171
Panevėžio statybos trestas	$0,0488 + 0,2691 * (-0,4708) + (-0,1942) * 0,2616$	-0.12870
Klaipėdos baldai	$0,0411 + 0,9940 * (-0,4708) + (-0,5266) * 0,2616$	-0.56473
Stumbras	$0,0636 + 0,0753 * (-0,4708) + (-0,014) * 0,2616$	0.02453
Sanitas	$0,0452 + 0,0584 * (-0,4708) + (-0,1952) * 0,2616$	-0.03338
Teo Lt	$0,0647 + 0,0773 * (-0,4708) + (-0,0226) * 0,2616$	0.02235
Vakarų Skirstomieji Tinklai	$-0,0643 + (-0,017) * (-0,4708) + 0,034 * 0,2616$	-0.04737

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

Pritaikius Fama-French trijų faktorių modelį, gaunama, kad didžiausias pelningumas yra „Klaipėdos naftos“ akcijų – net 41,85 proc. (10 lentelė). Kitų įmonių akcijų pelningumai ženkliai mažesni – nesiekia net 5 proc. Kai kurių akcijų pelningumai yra netgi neigiami („Vakarų skirstomieji tinklai“ - 4,7 proc., „Sanitas“ – 3,3 proc., „Panevėžio statybos trestas“ -12,87 proc.), o didžiausiu neigiamu pelningumu, t.y. nuostoliais pasižymi „Klaipėdos baldai“ (-56,47 proc.). Taigi pusė visų portfelyje esančių akcijų pagal Fama-French modelį gauna pelną, o kita pusė patiria nuostolius. Visgi investuotojas iš pirmo žvilgsnio gali tikėtis, kad tiriamas portfelis bus nuostolingas, nes 4 akcijų pelningumų suma (51,36 proc.) mažesnė už kitų 4 akcijų nuostolius (-77,42 proc.), tačiau tikslesni skaičiavimai bus atliekami 3 darbo dalyje. Tuomet ir bus galima pasakyti ar suformuotas portfelis nuostolingas, ar pelningas.

Kaip ir ankstesniuose skaičiavimuose, taip ir čia, akcijų vertinimas vien tik pagal pelningumą yra netikslus, todėl 7 paveiksle pavaizduoti akcijų standartiniai nuokrypiai, kad būtų galima įvertinti rizikos ir pelningumo ryšį.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

### 7 pav. Akcijų pelningumas ir standartiniai nuokrypiai pagal Fama-French modelį

Šiame grafike matyti, kurios akcijos suformuotame portfelyje duoda pelną, o kurios nėra naudingos investuotojui. Tiek didžiausią standartinį nuokrypį, tiek didžiausius nuostolius duoda įmonės „Klaipėdos baldai“ vertybiniai popieriai. Tuo tarpu įmonės „Klaipėdos nafta“ akcijoms taip pat būdingas ne mažas standartinis nuokrypis, tačiau jos investuotojui yra naudingos. Taigi rizika pasiteisina – pagal Fama-French trijų faktorių modelį šios akcijos duoda didžiausią laukiamą pelningumą.

Įmonės „Vakarų skirstomieji tinklai“ akcijos turi mažiausią standartinį nuokrypį, tačiau rizika vis tiek nepasiteisina, nes gaunami nors ir nedideli, tačiau vis dėlto nuostoliai. „Panevėžio statybos tresto“ akcijų laukiamo pelningumo ir rizikos ryšys investuotojui taip pat nėra palankus, nes joms būdinga viena iš didesnių rizikų. Pagal Fama-French trijų faktorių modelį geriausios akcijos yra „Stumbro“, TEO LT bei „Grigiškių“, kurios nepasižymi dideliu pelningumu, tačiau joms nebūdinga ir didelė rizika.

Taigi šioje dalyje pavyko pirmame skyriuje aprašytus rizikos ir pelningumo modelius pritaikyti Lietuvos vertybinių popierių rinkoje. Pirmiausiai tam buvo atrinktos kai kurios akcijos ir suformuotas portfelis. Norint supaprastinti kai kuriuos skaičiavimus, buvo padarytos tam tikros prielaidos. Taip įsitikinta, kad visi trys modeliai gali būti pritaikyti Lietuvos vertybinių popierių rinkoje, nors ir su tam tikromis išlygomis. Šių modelių palyginimas pateiktas sekančiame skyriuje.

### 3. PRITAIKYTŲ RIZIKOS IR PELNINGUMO MODELIŲ PALYGINIMAS

Kaip jau buvo minėta, CAPM, APT bei Fama-French modeliai kuo puikiau taikomi išsivysčiusiose pasaulio vertybinių popierių rinkose. Tuo tarpu besivystančiose vertybinių popierių rinkose, tokioje kaip Lietuvoje, iki šiol buvo pritaikyti ne visi modeliai. Tad paskutinėje dalyje bus lyginami visi trys modeliai, o tiksliau jų pritaikymas Lietuvos vertybiniais popieriais.

11 lentelėje pateiktas CAPM, APT bei Fama-french modelių pritaikymo palyginimas.

11 lentelė

#### Rizikos ir pelningumo modelių palyginimas

Būdingi bruožai	CAPM	APT	Fama-French
Skaičiavimo sudėtingumas	$RR_i = R_f + \beta_i(MR - R_f)$	$r_i = a_i + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2$	$E(R_i) = R_f + \beta_{iM}[MR - R_f] + \beta_{iS}E(SMB) + \beta_{iH}E(HML)$
Naudojamas beta koeficientas	Kiekvienai tiriamai akcijai atskirai	Kiekvienai tiriamai akcijai atskirai	Kiekvienai tiriamai akcijai atskirai
Pajamos priklauso nuo kitų (ne tik nuo beta koeficiento) veiksmų	Ne	Taip (BVP bei EPS)	Taip (SML bei HML)
Skaičiavimams taikytos prielaidos	$r_f = 4$ proc. $MR = 8$ proc.	$r_f = 4$ proc. $MR = 8$ proc. Akcijų pelningumams didžiausią įtaką turi BVP bei EPS	$r_f = 4$ proc. $MR = 8$ proc. SML bei HML skaičiavimams naudojamos tiriamo portfelio akcijos
$RR_i$	Skaičiuojamas	Skaičiuojamas	Skaičiuojamas
Kainos laikomos iracionaliomis	Taip	Taip	Taip
Neapaiškinamas laiko efektas	Taip	Taip	Taip

Šaltinis: sudaryta autorės

Kaip matyti iš 11 lentelės, visiems trims rizikos ir pelningumo modeliams būdingas rizikos mato – beta koeficiento skaičiavimas. Jis randamas kiekvienai akcijai atskirai, o reikšmės visuose trijuose modeliuose sutampa. Taip pat sutampa ir dvi antroje darbo dalyje atliktiems skaičiavimams taikytos prielaidos: nerizikinga pelno norma lygi Vyriausybės 10 metų obligacijų palūkanų normai (šiuo atveju 4 proc.); po metų investuotojas tikisi 8 proc. reikalaujamo rinkos pelningumo. Tačiau APT bei Fama-French trijų faktorių modeliuose to nepakanka, todėl išskiriama dar po vieną prielaidą kiekvienam iš šių modelių: BVP bei EPS svarbiausi veiksniai, įtakojantys vertybinių popierių

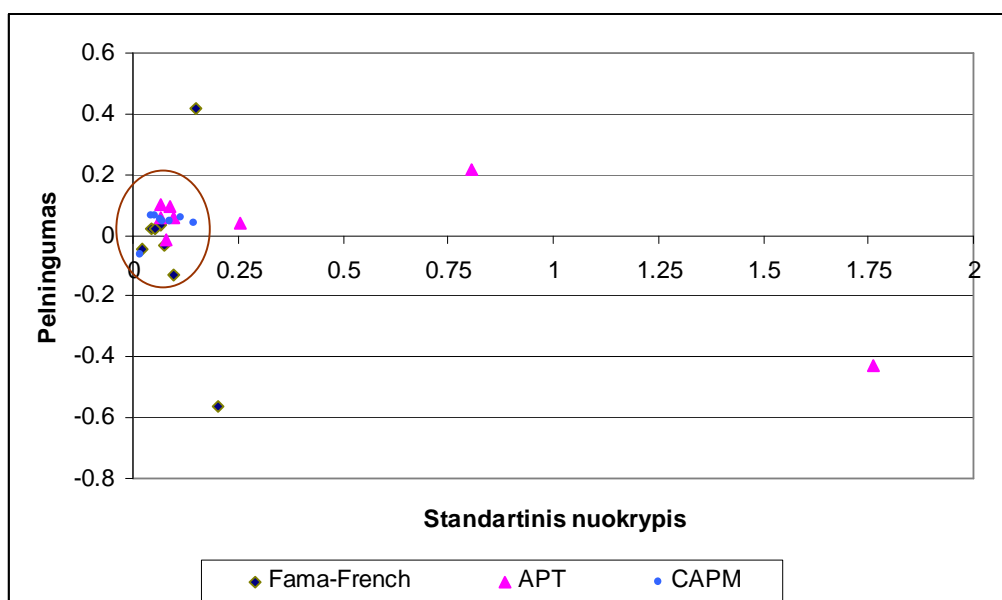
pelningumus (APT modelis); SML bei HML skaičiavimams naudojamos tiriamo portfelio akcijos (Fama-French trijų faktorių modelis).

Be to, visi trys rizikos ir pelningumo modeliai įvertina akcijų pelningumą priklausomybę nuo rinkos portfelio. Tai parodo dydis  $RR_i$ . CAPM modelyje jis yra ir akcijos pelningumo galutinis rezultatas, o APT bei Fama-French modeliuose tik vienas iš lygties nežinomųjų. Taigi CAPM skaičiavimas yra paprasčiausias, o kitų dviejų modelių lygtys reikalauja sudėtingesnių skaičiavimų.

Visiems trims rizikos ir pelningumo modeliams būdingi dar du bruožai: kainų iracionalumas bei laiko efekto nepaaiškinimas. Nors investuotojai įvairiais būdais (techninė bei fundamentali analizės) stengiasi prognozuoti kainų pokyčius rinkoje, tačiau atsitikus nenumatytiems įvykiams, kainos gali pasikeisti visai netikėta linkme. Taigi kainų iracionalumas labai susijęs su laiko efektu (reikšmės, paskaičiuotos pagal praeities rezultatus, gali neatitikti realybės), kurio kaip minėta, nepaaiškina visi trys modeliai.

APT bei Fama-French trijų faktoriaus modeliai kildinami iš CAPM, todėl bendrų savybių galima išvelgti visuose tiriamuose modeliuose. Be to, Fama-French modelis laikomas CAPM tęsiniu, tad jų lygtys yra labai panašios. Tuo tarpu APT yra CAPM alternatyva, todėl šio modelio lygtis skiriasi nuo kitų modelių.

Išsiaiškinus teorinius rizikos ir pelningumo modelių panašumus bei skirtumus, galima atlikti palyginimą ir su realiais duomenimis. Pirmiausiai rizikos ir pelningumo modeliai, pagal antrame skyriuje gautus duomenis, lyginami kiekvienai akcijai atskirai (8 paveikslas).



Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

**8 pav. Rizikos ir pelningumo modelių palyginimas pasirinktoms akcijoms**

Iš 8 paveikslo matyti, kad mažiausi standartiniai nuokrypiai, o kartu ir pelningumai, suformuoto portfelio akcijoms gaunami pritaikius CAPM modelį. Grafike taip pat matyti, kad rizikos ir pelningumo ryšys visų akcijų panašus, lyginant su kitų modeliais, t.y. mėlyni taškai išsidėstę vienoje vietoje (apibrėžta). Skaičiuojant Fama-French modeliu, akcijų pelningumai svyruoja daugiausiai (nuo -0,56 iki 0,42), tačiau jų standartinių nuokrypių reikšmės panašaus lygio (apie 0,05). Be to, kai kurių tiriamų akcijų rizika bei pelningumas, apskaičiuoti abiem modeliais, yra beveik vienodi (pavyzdžiui, „Vakarų skirstomųjų tinklų“, TEO LT bei „Sanitas“).

Iš visų trijų nagrinėjamų modelių bene labiausiai išsiskiria APT (šiuo modeliu apskaičiuotos reikšmės labiausiai „išsibarsčiusios“ grafike). Nors, vėlgi, yra akcijų, kurių pelningumai ir standartiniai nuokrypiai panašūs su kitais modeliais („Grigiškės“, „Stumbras“), tačiau yra ir tokių, kurių pelningumai, o ypač ir jų standartiniai nuokrypiai labai ryškiai skiriasi („Vakarų skirstomieji tinklai“, „Sanitas“). Toks ryškus kai kurių akcijų rizikos ir pelningumo reikšmių skirtumas palyginus su kitų modelių apskaičiuotomis reikšmėmis rodo tai, kad APT modelis, priešingai nei Fama-French trijų faktorių modelis, labiau nutolęs nuo CAPM.

Lyginant portfelio pelningumus, reikalinga atsižvelgti į kiekvienos akcijos dalį vertybinių popierių portfelyje. 8 priede pateikti viso portfelio pelningumas, apskaičiuotas pagal tris nagrinėjamus modelius. Didžiausias pelningumas gaunamas taikant Fama-French trijų faktorių modelį (17,25 proc.). Taip pat nemažas portfelio pelningumas gaunamas paskaičiavus pagal APT modelį (12,50 proc.). Tuo tarpu mažiausias pelningumas gaunamas pritaikius CAPM modelį (tik 5,52 proc.). Tam įtakos gali turėti tai, kad skaičiuojant portfelio pelningumą pagal CAPM įvertinamas tik vienas faktorius – tai rinka. Kitais dviem atvejais – pelningumas įvertinamas atsižvelgiant ne tik į rinkos portfelį, bet ir kitus veiksnius.

Portfelio pelningumą svarbu susieti su viso portfelio rizika, priešingu atveju investuotojas gali priimti klaidingus sprendimus, remdamasis vien tik pelningumu. Be to, įdomu įsitikinti, ar dideliame pelningumei būdinga ir didelė rizika. Tai galima norint apskaičiuoti portfelio riziką, reikalinga pritaikyti 13 formulę:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_i W_j COV_{ij} \quad (13)$$

kur:  $\sigma_p^2$  – portfelio pelningumo variacija;

$\sigma_i^2$  – instrumento i pelningumo variacija;

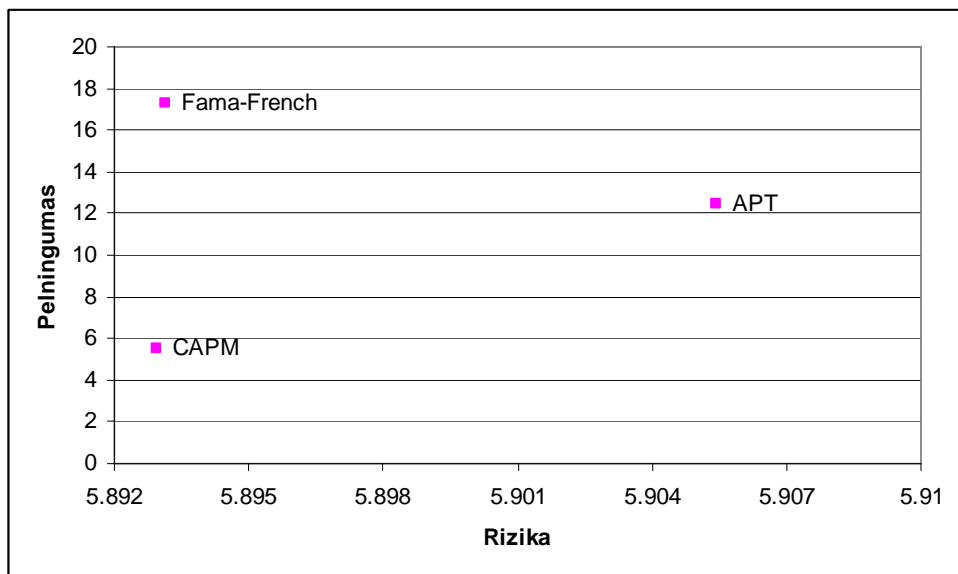
$COV_{ij}$  – kovariacija tarp instrumento i ir instrumento j pelningumų;

$W_i$  – į instrumentą i investuotų pinigų dalis;

$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N$  - dviguba sudėtis. Ji rodo, kad turi būti sudėta  $n^2$  skaičių (visos galimos i ir j

poros) (G.Kancerevyčius, 2003, p.331).

Ši lygybė pasak G.Kancerevyčiaus (2003) – tai kiekvieno finansinio instrumento rizikos ir kovariacijos tarp vertybinių popierių planuojamų pelningumų funkcija. Pasirinkto portfelio rizika (standartiniai nuokrypiai) ir laukiami pelningumai pagal tris nagrinėjamus modelius pateikti 9 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

### 9 pav. Tiriama portfelio pelningumai ir rizikos

9 paveikslas rodo, kad mažiausias laukiamas pelningumas ir mažiausia rizika gaunama pritaikius CAPM modelį. Tuo tarpu didžiausias pelningumas gaunamas naudojant Fama-French trijų faktorių modelį. Be to, ir rizika nėra didelė. Skaičiuojant APT modeliu, suformuoto portfelio laukiamas pelningumas taip pat gaunamas ne mažas, tačiau čia rizika sparčiai išauga lyginant su kitais dviem modeliais. Tai atitinka 8 paveiksle pavaizduotų atskirų akcijų pelningumus bei jų standartinius nuokrypius.

Taigi galima daryti išvadą, kad portfelio pelningumas labiau priklauso nuo rinkoje esančių vertybinių popierių verčių pokyčių nei nuo kitų veiksnių (šiuo atveju pelningumo akcijai (EPS) bei BVP). Tai parodo didelė Fama-French trijų faktorių reikšmė, kuriai gauti buvo naudojami kintamieji – SML bei HML. Tačiau teigti, kad Fama-French modelis geriausias iš visų tirtų modelių suformuotam



portfeliui visgi negalima, nes buvo padarytos tam tikros prielaidos – SML bei HML skaičiavimui naudojami suformuotame portfelyje esančios akcijos.

Tuo tarpu tiriamo vertybinių popierių portfelio rizika labiausiai priklauso nuo kitų veiksnių, todėl tinkamiausia taikyti APT modelį. CAP bei Fama-French trijų faktorių modelių atveju, rizika nedaug tesiskiria. Vadinasi APT modelis, įvertinantis makroekonominį (BVP) bei mikroekonominį (pelnas veikia akcijai) veiksnius, labiau skirtas rizikos lygiui nustatyti.

## IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Išnagrinėjus vertybinių popierių rizikos ir pelningumo modelius, galima suformuluoti šias išvadas:

1. Asmuo, turintis laisvų lėšų, gali pasirinkti, kaip jas panaudoti. Vieni renkasi kreditus ar indėlius, kiti investuoja į vertybinius popierius. Tai priklauso nuo įvairių motyvų: amžiaus, tikslo, gaunamų pajamų, investavimo laikotarpio ir panašiai. Svarbiausiais visgi laikomi du – rizika ir pelningumas, kurie glaudžiai susiję su kitais motyvais.
2. Graža iš investicijų priklauso tiek nuo makroekonominių, tiek nuo mikroekonominių veiksnių pokyčių, todėl dažnai bandoma išskirti pagrindinius rizikos šaltinius: rinka, palūkanų norma, infliacija, valiutos kursas, verslas bei kiti. Mikroekonominiai veiksniai vadinami nesisteminė rizika, kurią galima sumažinti diversifikacijos būdu, o makroekonominiai veiksniai laikomi sisteminė rizika, kurios neįmanoma sumažinti diversifikuojant vertybinių popierių portfelį.
3. Vertybinių popierių rizikai skaičiuoti siūlomi šie matai: beta, alfa koeficientai ir standartinis nuokrypis. Tiek beta, tiek alfa riziką sieja su rinka. Tuo tarpu standartinis nuokrypis įvertina pajamų pasiskirstymo plotį. Taigi tarp rizikos ir pelningumo yra tiesioginis ryšys: kuo didesnė rizika, tuo didesnis ir pelningumas. Investuotojui, norinčiam sumažinti riziką ir padidinti pelningumą, siūloma diversifikuoti vertybinius popierius.
4. Modernių portfelio teorijų yra keletas, pagrindinės – ilgalaikio turto įkainojimo teorija (CAPM), arbitražo įkainojimo teorija (APT) bei Fama-French trijų faktorių modelis. Pastarasis modelis yra CAPM tęsinys, tuo tarpu APT – CAPM alternatyva. Kiekvienas modelis turi tiek privalumų, tiek trūkumų:

CAPM modelis įvertina gražos ir rizikos ryšį, paprastas, todėl populiarus. Kartu šis modelis pasižymi daug prielaidų, kurios dažniausiai yra nerealios, labai griežtos.

APT modelis pasižymi mažesniu prielaidų kiekiu, be to jos nėra tokios griežtos. Pagrindinis šio modelio trūkumas – veiksnių, galinčių įtakoti vertybinių popierių pelningumus, gausa.

Fama-French trijų faktorių modelis priešingai nei CAPM paaiškina pajamų svyravimus, įvertinant įmonės dydį ir vertę. Kita vertus, įmonės dydis ir vertė nėra laikomi tinkamais rizikos indikatoriais.

5. Lietuvos vertybinių popierių rinkoje prekiaujama įvairių įmonių akcijomis, kurios skirstomos į listinguojams ir nelistinguojamas. Šiame darbe rizikos ir pelningumo modelių praktiniam pritaikymui pasirinkti 8 įmonių vertybiniai popieriai. Akcijų atranka atlikta pasinaudojus tam tikrų finansinių rodiklių vertinimais.
6. Lietuvos vertybinių popierių rinka yra besivystanti, todėl susiduriama su tam tikrais sunkumais taikant rizikos ir pelningumo modelius. Vienas iš tokių – ryšio tarp įmonių akcijų ir rinkos portfelio nustatymas ( $\beta$  skaičiavimas). Šiam koeficientui rasti patartina naudoti ne visus rinkoje esančius vertybinius popierius, bet tuos, kurie įtraukiami į OMXV indeksą. Išspręsdus šią problemą, nagrinėjamus rizikos ir pelningumo modelius galima pritaikyti ir Lietuvoje:
  - 6.1. Pritaikius CAPM gaunama, kad tik vienos įmonės („Vakarų skirstomieji tinklai“) akcijos pelningumas yra neigiamas, tuo tarpu kitų įmonių akcijų pelningumai yra teigiami, nors ir nedideli (iki 6 proc.). Pelningiausia pagal šį modelį yra TEO Lt įmonė.
  - 6.2. Apskaičiavus akcijų pelningumus pagal APT modelį, nuostolingiausios akcijos yra „Vakarų skirstomieji tinklai“, o pelningiausios – „Klaipėdos nafta“. Šio modelio akcijų pelningumai yra didesni nei CAPM modelio atveju.
  - 6.3. Akcijų pelningumai pagal Fama-French modelį gaunami didžiausi. Šiuo atveju nuostolingiausia įmonė laikoma „Klaipėdos baldai“, o pelningiausia – „Klaipėdos nafta“.
7. Pagal Fama-French modelį laukiamas pelningumas gaunamas didžiausias, o pagal APT – didžiausia rizika. Nors šie modeliai įvertina daugiau nei vieną veiksni, tačiau juos pritaikyti sudėtingiau nei CAPM, nes tam reikia papildomų duomenų, kuriuos ne visada lengva gauti, todėl didesnė tikimybė atsirasti netikslumams. Taigi CAPM modelis dėl savo skaičiavimų paprastumo yra patraukliausias, tad jį lengviausia pritaikyti Lietuvos vertybinių popierių rinkoje.

LAUNAGAITĖ, Aistė. (2007) *Vertybinių popierių rizikos ir pelningumo modelių įvertinimas*. Magistro baigiamasis darbas. Kaunas: Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas. 70 p.

## SANTRAUKA

**RAKTINIAI ŽODŽIAI:** rizika, pelningumas, kapitalo įkainojimo modelis, arbitražo įkainojimo modelis, Fama-French trijų faktorių modelis.

Baigiamasis darbas skirtas geriau suprasti rizikos ir pelningumo modelius. Tyrimo objektas – rizikos ir pelningumo ryšys skirtingose moderniose portfelio teorijose. Norint įvertinti darbe nagrinėjamus rizikos ir pelningumo modelius, pirmiausia reikia nustatyti investavimo motyvus, rizikos ir pelningumo sąvokas bei jų tarpusavio priklausomybę.

Nors vertybinių popierių rinka laikoma viena iš rizikingiausių, tačiau galimybė gauti didelį pelną, šią rinką daro labai patrauklią. Pasirinkti tokį investavimo būdą lemia įvairūs motyvai. Rizika ir pelningumas išskiriami kaip svarbiausi. Norit paaiškinti vertybinių popierių kainų pokyčius, reikalinga nustatyti galimus rizikos šaltinius. Po to apibrėžiama rizikos sąvoka. Taip pat darbe kalbama ir apie tai, jog grąža iš investicijų susijusi su rizika: priklausomybė tarp šių dydžių yra tiesioginė – kuo didesnė rizika, tuo didesnė laukiam grąža. Siūlomas rizikos sumažinimas ir grąžos padidinimo būdas – vertybinių popierių diversifikacija.

Pirmoji darbo dalis taip pat skirta rizikos ir pelningumo modeliams. CAPM žinomas kaip vieno veiksnio modelis, kuris vertybinio popieriaus riziką susieja su rinkos rizika. APT laikoma CAPM alternatyva, kuri įvertina daugiau nei vieną veiksnį, todėl vadinamas daugiafaktoriniu modeliu. Fama-French trijų veiksmių modelis yra CAPM tęsinys. Jis vertybinio popieriaus grąžą susieja su rinkos rizika, dydžio bei vertės rizika.

Antroji darbo dalis skirta nagrinėjamų modelių pritaikymui Lietuvos vertybiniams popieriams. Tam daromos kelios prielaidos. Gauti rizikos ir grąžos laipsniai pateikiami lentelėse ir paveiksluose.

Trečioje darbo dalyje lyginami CAPM, APT bei Fama-French modelių rezultatai. Didžiausi pelningumai gaunami pritaikius Fama-French modelį. Skaičiuojant pagal APT gaunamas vertybinių popierių portfelis su didžiausia rizika. Taigi galima daryti išvadą, kad pagal daugiafaktorinius modelius gaunami didesni pelningumai, tačiau kartu ir didesnė rizika.

Visas baigiamasis darbas susidaro iš 70 puslapių, kuriuose pateikiama 11 lentelių ir 10 paveikslėlių.

LAUNAGAITĖ, Aistė. (2007) *Evaluation of risk and return models in stock market*. MBA Graduation Paper. Kaunas: Kaunas Faculty of Humanities, Vilnius University. 70p.

## SUMMARY

**KEYWORDS:** risk, return, capital asset pricing model, arbitrage pricing model, Fama-French three factor model.

This graduation paper is intended to provide an understanding of risk and return models. The object of this paper is risk and return relationship in modern portfolio theories. In order to evaluate three risk and return models, investment motives, risk and return concepts and relationship between them are needed to describe.

Though stock market is one of the most risky, the possible high returns make it very attractive. Investors, who choose to put their money in stock market, are motivated by many reasons. Risk and return are the main motives of choosing this type of investment. In order to explain the reasons of price movements, risk sources are needed to be determinate. After that the risk concept can be defined. The return from the investments is related with risk level. So the relationship between these two measurements is linear: the higher risk is accepted, the higher return can be expected. Diversification can minimize risk and maximize return.

The first part of the graduation paper also deals with three risk and return models. CAPM is known as one factor model which makes stocks' risk correlated with the market risk. APT is an alternative to CAPM. This model evaluates more than one factor that is way it is called multifactor model. Fama-French three factor model is the continuation of CAPM and returns depend on market risk, size risk and "value" risk.

The second part of the graduation paper is intended for testing these three models in Lithuanian stock market. Some assumptions were needed to make for adopting CAPM, APT and Fama-French models. The results are given in tables and illustrations.

The next part of the paper compares the results of CAPM, APT and Fama-French models. The highest returns are given using Fama-French model. The formed portfolio is the most risky using APT. So the conclusion can be made – multifactor models gives bigger returns and on the other hand they compute higher risk.

The whole graduation paper consists of 70 pagers. It covers 11 tables and 10 pictures.

## LITERATŪRA

### *Mokslinė literatūra:*

1. CHENEY, John. M.; MOSS, Edward. A. (1992) *Fundamentals of investments*. St. Paul : West publishing company. p.800
2. FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. (2004) *The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence*. Iš Journal of Economic Perspectives [interaktyvus]. vol.18, no.3 [žiūrėta 2007 m. sausio mėn. 5d.]. Prieiga per internetą: <<http://www-personal.umich.edu/~kathrynd/JEP.FamaandFrench.pdf> >
3. *Forecasting ability of the Fama and French three-factor model - Implications for Capital Budgeting*. July 2003. [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 m. spalio 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.fma.org/Zurich/Papers/310068.pdf#search=%22fama%20and%20french%20filetype%3Apdf%22>>
4. GILLETTE, Lindsay. (2005) *An Empirical Test of German Stock Market Efficiency*. Berlin, Germany. [interaktyvus]. September 13. [žiūrėta 2007 m. vasario 25d.]. Prieiga per internetą: <<http://edoc.hu-berlin.de/master/gillette-lindsay-2005-09-13/PDF/gillette.pdf>>
5. GOETZMANN, William. N. (2005) *An Introduction to Investment Theory*. YALE School of Management. [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 m. spalio 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://viking.som.yale.edu/will/finman540/classnotes/class6.html>>
6. HUBERMAN, Gur; WANG, Zhenyu. (2005) *Arbitrage Pricing Theory*. Iš The New Palgrave Dictionary of Economics [interaktyvus]. August 15. [žiūrėta 2006 m. spalio 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.ny.frb.org/research/economists/wang/APT-Huberman-Wang.pdf>>
7. JUOZAITIENĖ, Liogina. (2000) *Įmonės finansai: analizė ir valdymas*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla. p.177. ISBN 9986-38-198-3
8. KANCEREVIČIUS, Gitanas. (2003) *Finansai ir investicijos*. Vilnius: UAB „Biznio mašinų kompanija“. p. 879. ISBN 9955-430-38-9
9. KRITZMAN, Mark. (2002) *The Mismeasurement of Risk*. [interaktyvus] Iš Financial Analysts Journal. May/June 2002. United States. [žiūrėta 2007m. vasario 20d.] Prieiga per internetą: <<http://www.allbusiness.com/personal-finance/investing/1028722-1.html>>
10. MACKEVIČIUS, Jonas. (2005) *Įmonės veiklos analizė: informacijos rinkimas, sisteminimas ir vertinimas*. Vilnius: TEV. p.476. ISBN 9955-680-13-X

11. MARSTON, C. Richard. (2004) *Risk-Adjusted performance of Portfolios*. Iš Journal of investment consulting [interaktyvus]. February. [žiūrėta 2006 gruodžio 12 d.] Prieiga per internetą: <http://finance.wharton.upenn.edu/~marstonr/Research/PDF%20Files/CIMAp0204.pdf>
12. MARTIROSIANIENĖ, Lina; MASIŅNYTĖ, Gražina; ŽALTAUSKIENĖ Nijolė. (2002) *Investicijų į vertybinius popierius rizikos vertinimo metodai*. LŽŪU mokslo darbai. Nr. 56 (9), p.72-76. ISSN 1648-116X
13. NORVAIŠIENĖ, Rasa. (2004) *Įmonės investicijų valdymas*. Kaunas: Technologija. p.206. ISBN 9955-09-587-3
14. RACHEV, Svetlozar; JAŠIĆ, Teo; BIGLOVA, Almira; FABOZZI, J. Frank. (2005) *Risk and Return in Momentum Strategies: Profitability from Portfolios based on Risk-Adjusted Stock Ranking Criteria*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 10d.]. Prieiga per internetą: [www.pstat.ucsb.edu/research/papers/JOF%20RJBF%20Feb13%202005%20Final%20with%20Title.pdf](http://www.pstat.ucsb.edu/research/papers/JOF%20RJBF%20Feb13%202005%20Final%20with%20Title.pdf)
15. REILLY, K.Frank; BROWN, C.Keith. (2000) *Investment Analysis and Portfolio Management*. Sixth Edition [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 m. lapkričio 22d.]. Prieiga per internetą: [www.csulb.edu/~pammerma/Reilly/Ch22e-EquityPortfolioManagement%5BV3%5D.ppt](http://www.csulb.edu/~pammerma/Reilly/Ch22e-EquityPortfolioManagement%5BV3%5D.ppt)
16. RŪŠKYS, Giedrius. (2002) *Rizikos parametrų įvertinimo ypatumai Lietuvos finansų rinkoje*. Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai. Kaunas: VDU, Nr.21, p.183-191. ISSN 1392-1142.
17. SAKALAUSKAS, Virgilijus. (2003) *Investicijų rizikos vertinimas Lietuvos vertybinių popierių rinkoje*. Informacijos mokslai. Vilnius: VU, Nr.27, p.121-129. ISSN 1392-0561.
18. WANG, Jiang. (2003) *Chapter 12: Arbitrage pricing theory (APT)*. [interaktyvus]. Lectures note. [žiūrėta 2007 m. sausio 5d.]. Prieiga per internetą: <http://web.mit.edu/15.407/file/Ch12.pdf>
19. Шарп У., Александер Г., Бэйли Д. (1998) *Инвестиции: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям*. Москва, Инфра-М, p.1027

#### *Informacinė literatūra:*

20. AIG VALIC. *Investment Strategies*. American International Group, Inc. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: [http://www.aigvalic.com/prilabel2003/duke.nsf/contents/edu\\_str-divaa](http://www.aigvalic.com/prilabel2003/duke.nsf/contents/edu_str-divaa)
21. AIMR. (2000) *Defining Your Investment Objectives*. Association for Investment Management and Research [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. lapkričio 24d.]. Prieiga per internetą: [http://www.mwboone.com/library/Defining\\_Your\\_Inv.pdf](http://www.mwboone.com/library/Defining_Your_Inv.pdf)

22. ANG, Andrew; LIU, Jun. (2006). *Risk, return and dividends*. [interaktyvus]. August 28, [žiūrėta 2006 m. gruodžio 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www2.gsb.columbia.edu/faculty/aang/papers/riskreturn.pdf>>
23. *Asset Allocation: A Strategy for Investment Success*. AXA Advisors, LLC [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. lapkričio 21d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.axaonline.com/rs/3p/sp/5010.html>>
24. BERGEN, V. Jason. (2004) *Basic Investment Objectives*. Investopedia, Inc [interaktyvus]. March 26. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/basics/04/032604.asp>>
25. BRUNNERMEIER, K. Markus. (2006) *Lecture 06: Factor Pricing*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.princeton.edu/~markus/teaching/Eco525/06%20Factor%20Pricing\\_a.pdf](http://www.princeton.edu/~markus/teaching/Eco525/06%20Factor%20Pricing_a.pdf)>
26. DAMODARAN, Aswath. (2003) *Models of Risk and Return*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. lapkričio 21d.]. Prieiga per internetą: <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdf/ovhds/ch3.pdf>>
27. DOUGLAS, A.R. (1999) *Portfolio Analysis and the Demand for Cash Balances* [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.digitaleconomist.com/pf\\_4010.html](http://www.digitaleconomist.com/pf_4010.html)>
28. DZIKEVIČIAUS, Audrius. *Fundamentalioji analizė*. Finansai ir investicijos [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: <<http://finansai.tripod.com/fanalize.htm>>
29. Farlex, *The three dictionary*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: <<http://financial-dictionary.thefreedictionary.com/>>
30. FinPortfolio.com (1999) [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 10d.]. Prieiga per Internetą: <<http://www.finportfolio.com/education/>>
31. GRECO, Joe. (2002) *Arbitrage Pricing Theory: chapter 12*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: [www.humboldt.edu/~sm5/ba460/12.ppt](http://www.humboldt.edu/~sm5/ba460/12.ppt)
32. HALL, L. Pamela. *Chaper 8: Risk and return*. [interaktyvus]. Western Washington University. [žiūrėta 2007 sausio 5 d.]. Prieiga per internetą: <[finance.utoledo.edu/Conroy/Ch08\\_4e\\_Lecture.ppt](http://finance.utoledo.edu/Conroy/Ch08_4e_Lecture.ppt)>
33. HUNTER, Jhon. (2006) *Curious Cat Investing Dictionary: Types of Investment Risk*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 sausio 5 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.curiouscat.com/invest/investmentrisk.cfm>>



34. *Investment strategines* (2003). FSO Technologies, Inc [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. lapkričio 28d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.gofso.com/Premium/IS/faq/is\\_faqs\\_main.htm](http://www.gofso.com/Premium/IS/faq/is_faqs_main.htm)>
35. Investmetn planning: understanding investment risk. <http://learningforlife.fsu.edu/course/fp101/InvestmentsRisk.htm>
36. Investopedia staff (2003) *Determining Risk And The Risk Pyramid*. Investopedia, Inc [interaktyvus]. May 2. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/articles/basics/03/050203.asp>>
37. Investopedia. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com>>
38. Investor words. WebFinance, Inc [žiūrėta 2005 m. gruodžio 10d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.investorwords.com/4306/risk\\_premium.html](http://www.investorwords.com/4306/risk_premium.html)>
39. JAVED, Y. Attiya. *Alternative Capital Asset Pricing Models: A Review of Theory and Evidence*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. sausio 5d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.eldis.org/fulltext/PIDE-alternative.pdf>>
40. Jūsų tarpininkas. *Pažintinė tema: investavimo strategijų pasirinkimo pradžiamokslis*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. lapkričio 16d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.jt.lt/Naujienos/P\\_Nau\\_Sav\\_Tur.asp?ID=5664](http://www.jt.lt/Naujienos/P_Nau_Sav_Tur.asp?ID=5664)>
41. KIM, Sol. (2006) *Arbitrage Pricing Theory And Multifactor Models Of Risk And Return*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <[http://sundance.kaist.ac.kr/download/Kgsm2006Spring\\_mgt432/2006436.pdf](http://sundance.kaist.ac.kr/download/Kgsm2006Spring_mgt432/2006436.pdf)>
42. KRUGER, Douw. (2004) *How Trustees Are Coping With Investment Risk*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 lapkričio 18 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.sanlam.co.za/NR/rdonlyres/eqggn6kjdbgkfaqqbkjuzkdzk7uyplh4qb5gsdq232qa6f7445dij2zqw4fg4rper2qdwfvjto6ke2ai2wbectmsb/eEB\\_Insight0604\\_investment\\_risk.pdf](http://www.sanlam.co.za/NR/rdonlyres/eqggn6kjdbgkfaqqbkjuzkdzk7uyplh4qb5gsdq232qa6f7445dij2zqw4fg4rper2qdwfvjto6ke2ai2wbectmsb/eEB_Insight0604_investment_risk.pdf)>
43. LAM, Kenneth. (2005) *Is The Fama-French Three Factor Model Better Than The CAPM?* [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <<http://ir.lib.sfu.ca:8080/retrieve/2131/etd1764.pdf>>
44. LARS, Jaeger. (2000) *Risk Management for Multi-Manager Portfolios of Alternative Investment Strategies*. Iš AIM Newsletter [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 lapkričio 18 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.aima.org/uploads/2001%5CApr%5CSAIS.pdf>>
45. Life style extra (2005) [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.lse.co.uk/financeglossary.asp?searchTerm=&iArticleID=630&definition=portfolio>>

46. MoneyChimp *Fama and French Three Factor modelį*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. balandžio 2 d.] Prieiga per internetą: <http://www.moneychimp.com/articles/risk/multifactor.htm>
47. MWBoone and Associates (2004) *Risk and How to Manage it*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 4d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.mwboone.com/risk.htm>>
48. OMX The Nordic Exchange [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. kovo 2d.]. Prieiga per internetą [www.lt.omxgroup.com/](http://www.lt.omxgroup.com/)
49. PNC Investments, (2001) *Risk and return*. [interaktyvus]. FinanCenter, Inc. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: <<http://partners.financenter.com/pncbank/learn/guides/investbasic/invrisk.fcs>>
50. PRICE, Jhon. (2006). *Free Money and the Capital Asset Pricing Model*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 gruodžio 12 d.] Prieiga per internetą: <<http://www.sherlockinvesting.com/articles/pv03capm.htm>>
51. STANASOLOVICH, P.Louis. (2000) “*What Is Risk?*” Financial Planners Article Library [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 lapkričio 18 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.financialpublishers.com/what\\_is\\_risk.html](http://www.financialpublishers.com/what_is_risk.html)>
52. *Statistical methods of stock trading*. STTA Consulting Inc [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. lapkričio 28d.]. Prieiga per internetą:< <http://www.stta-consulting.com/TS/basic.htm>>
53. *Stok investing definition*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 2d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.rogueinvestor.com/stock\\_investing\\_definitions/Risk\\_tolerance.html](http://www.rogueinvestor.com/stock_investing_definitions/Risk_tolerance.html)>
54. STRONG, A.Robert. (2006) *Alpha, the Capital Markets, and the Efficient Markets Hypothesis*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. sausio 5d.]. Prieiga per internetą: <[www.csulb.edu/~pammerma/fin450/EMH%20-%20Ch6%20-%20Revised%20Lecture.ppt](http://www.csulb.edu/~pammerma/fin450/EMH%20-%20Ch6%20-%20Revised%20Lecture.ppt)>
55. TORZ, J. Richard. (1998) *A Real Production Critique Of Capital Asset Pricing*. New York. [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 m. spalio 10d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.iwgv.org/iwg\\_authors.php?author=Richard%20J%20Torz](http://www.iwgv.org/iwg_authors.php?author=Richard%20J%20Torz)>
56. UBS, (2002-2005) *Risk/retur*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. gruodžio 15d.]. Prieiga per internetą: <<http://financialservicesinc.ubs.com/Home/PWSmain/0,1093,SE77-L13166-L23167-EN3167,00.html>>
57. University of Rochester (2002). *The Arbitrage Pricing Theory, APT: lecture 9*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.econ.rochester.edu/Wallis/Renstrom/Eco217/Lect\\_9.pdf](http://www.econ.rochester.edu/Wallis/Renstrom/Eco217/Lect_9.pdf)>

58. Vertybinių popierių komisija (2004-2005) *Investuotojų švietimas*. VPK [interaktyvus]. [žiūrėta 2006 m. gruodžio 10d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.vpk.lt/svietimas/index.php?fuseaction=products.view&mid=14&cid=135&id=42>>
59. Wells Fargo Advantage Funds, *Sample Asset Allocation Strategies*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 m. lapkričio 16d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.wellsfargoadvantagefunds.com/wfweb/wf/retirement/start/portfolios.jsp>>

## **RIEDAI**

1 PRIEDAS. Reikalavimai oficialiam ir einamajam vertybinių popierių sąrašams .....	61
2 PRIEDAS. Lietuvos akcijų suskirstymas pagal sektorius.....	62
3 PRIEDAS. Akcijų pradiniai duomenys.....	63
3 PRIEDO TĘSINYS .....	64
3 PRIEDO TĘSINYS .....	65
4 PRIEDAS. Akcijų beta, alfa ir koreliacijos koeficientų skaičiavimas .....	66
5 PRIEDAS. Suformuoto portfelio koreliacijos matrica.....	67
6 PRIEDAS. BVP rodiklio pokytis ir akcijų EPS reikšmių pokyčiai procentais.....	68
7 PRIEDAS. Suformuoto portfelio akcijų kapitalizacijos ir B/M rodikliai .....	69
8 PRIEDAS. Suformuoto portfelio pelningumas .....	70

## 1 PRIEDAS. Reikalavimai oficialiam ir einamajam vertybinių popierių sąrašams

Oficialus sąrašas	Einamasis sąrašas
Akcijų rinkos kapitalizacija arba, jeigu to negalima įvertinti, bendrovės kapitalas ir rezervai, įskaitant pelną ar nuostolį, už paskutiniuosius finansinius metus yra ne mažesni kaip 10 mln. Lt.	Bendrovės kapitalas ir rezervai, įskaitant pelną ar nuostolį, už paskutiniuosius finansinius metus yra ne mažesni kaip 3,45 mln. Lt.
Bendrovių skolos VP emisijos nominali vertė ne mažesnė kaip 700 tūkst. Lt ir terminas ilgesnis kaip 1 metai.	Bendrovių skolos VP emisijos nominali vertė ne mažesnė kaip 400 tūkst. Lt.
Kitų skolos VP <sup>1</sup> galiojimo terminas yra ilgesnis kaip vieneri metai.	Visi kiti skolos VP <sup>4</sup>
Paskutinius finansinius metus emitentas dirbo pelningai.	
Paskelbtas Informacinis biuletėnis arba prospektas, paruoštas pagal vertybinių popierių komisijos nustatytus reikalavimus.	
Paskutinių trejų metų finansinių ataskaitų (paruoštų pagal Lietuvos Respublikoje apskaitą bei finansinės atskaitomybės rengimą reglamentuojančius teisės aktus ar tarptautinius apskaitos standartus) auditas atliktas pagal Tarptautinius audito standartus.	
<b>Bendri reikalavimai</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vertybiniai popieriai apskaitomi pagal Lietuvos Respublikos įstatymų ir kitų norminių aktų keliamus reikalavimus sąskaitų tvarkytojams;</li> <li>• vertybinių popierių juridinis statusas atitinka jiems taikomus įstatymus ir teisės aktus, vertybiniai popieriai yra įregistruoti vertybinių popierių komisijoje, skirti viešajai apyvartai, yra visiškai apmokėti ir jiems atidaryta bendroji sąskaita Lietuvos centriniame vertybinių popierių depozitoriume;</li> <li>• išplatintas pakankamas vertybinių popierių skaičius (išplatinta viešai ne mažiau kaip 25% įstatinio kapitalo arba mažiau, jeigu rinka funkcionuos tinkamai);</li> <li>• emitento juridinis statusas atitinka įstatymus ir kitus teisės aktus, kurie taikomi jo steigimui ir veiklai;</li> <li>• vertybiniai popieriai yra be perleidimo teisių apribojimų (laisvai cirkuliuojantys), suteikiantys jų savininkams vienodas teises;</li> <li>• konvertuojamos obligacijos yra susietos su įtrauktomis akcijomis arba įtraukiamos tuo pačiu metu</li> </ul>	

Šaltinis: sudaryta autorės pagal (<http://www.lt.omxgroup.com/?id=3310>)

<sup>4</sup> Kiti skolos VP yra skolos VP, išleisti Lietuvos Respublikos, savivaldybės, kitos valstybės, jos regioninės ar vietinės valdžios institucijos, taip pat visuomeninės tarptautinės organizacijos

## 2 PRIEDAS. Lietuvos akcijų suskirstymas pagal sektorius

Sektorius	Akcijos	
Energetika	KNF1L LDJ1L MNF1L	Klaipėdos nafta Lietuvos dujos Mažeikių nafta
Medžiagos/žaliavos	GRG1L LFO1L	Grigiškės Lifosa
Gamyba	DKR1L KJK1L KTK1L LBS1L LJL1L LLK1L PRM1L PTR1L	Dvarčionių keramika Klaipėdos jūrų krovinių kompanija Kauno tiekimas DFDS Lisco Lietuvos jūrų laivininkystė Limarko laivininkystės kompanija Pramprojektas Panevėžio statybos trestas
Vartojimo prekės	APG1L ATK1L KBL1L LNS1L SNG1L UTR1L VBL1L	Apranga Alytaus tekstilė Klaipėdos baldai Linas Snaigė Utenos trikotažas Vilniaus baldai
Kasdieninio vartojimo prekės	ALT1L ANK1L GUB1L PZV1L RSU1L STU1L VDG1L VLP1L ZMP1L	Alita Anykščių vynas Gubernija Pieno žvaigždės Rokiškio sūris Stumbras Vilniaus degtinė Vilkyškių pieninė Žemaitijos pienas
Sveikata	SAN1L	Sanitas
Finansai	IVL1L NDN1L SAB1L SRS1L UKB1L	Invalda DnB Nord bankas Šiaulių bankas Bankas Snoras Ūkio bankas
Informacinės technologijos	VNG1L	Vilniaus Vingis
Telekomunikacijų paslaugos	TEO1L	TEO LT
Komunalinės paslaugos	KNR1L LEL1L LEN1L MZE1L RST1L VST1L	Kauno energija Lietuvos elektrinė Lietuvos energija Mažeikių elektrinė Rytų skirstomieji tinklai VST

Šaltinis: [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

### 3 PRIEDAS. Akcijų pradiniai duomenys

Data	Akcijos kaina	Indeksas OMXV	Akcijos pelnigumas	Indekso OMXV pelnigumas	Akcijos pok. kvadratas	Indekso pok. kvadratas	Akcijos pel. X OMXV pel.
a	b	c	d	e	d*d	e*e	d*e
<b>“Klaipėdos nafta“</b>							
2006.01	1.07	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	1.03	431.63	-3.74	-3.82	13.98	14.57	14.27
2006.03	0.9	404.03	-12.62	-6.39	159.30	40.89	80.71
2006.04	0.98	436.67	8.89	8.08	79.01	65.26	71.81
2006.05	0.95	420.29	-3.06	-3.75	9.37	14.07	11.48
2006.06	0.87	403.77	-8.42	-3.93	70.91	15.45	33.10
2006.07	0.83	387.66	-4.60	-3.99	21.14	15.92	18.34
2006.08	0.84	387.29	1.20	-0.10	1.45	0.01	-0.11
2006.09	0.92	392.22	9.52	1.27	90.70	1.62	12.12
2006.10	0.91	420.92	-1.09	7.32	1.18	53.54	-7.95
2006.11	0.82	417.69	-9.89	-0.77	97.81	0.59	7.59
2006.12	1.06	458.25	29.27	9.71	856.63	94.29	284.21
<b>VISO</b>			<b>5.47</b>	<b>3.63</b>	<b>1401.49</b>	<b>316.22</b>	<b>525.57</b>
<b>“Grigiškės”</b>							
2006.01	3.6	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	3.05	431.63	-15.28	-3.82	233.41	14.57	58.32
2006.03	2.89	404.03	-5.25	-6.39	27.52	40.89	33.54
2006.04	3.1	436.67	7.27	8.08	52.80	65.26	58.70
2006.05	3	420.29	-3.23	-3.75	10.41	14.07	12.10
2006.06	2.95	403.77	-1.67	-3.93	2.78	15.45	6.55
2006.07	2.8	387.66	-5.08	-3.99	25.85	15.92	20.29
2006.08	2.85	387.29	1.79	-0.10	3.19	0.01	-0.17
2006.09	3.14	392.22	10.18	1.27	103.54	1.62	12.95
2006.10	3.08	420.92	-1.91	7.32	3.65	53.54	-13.98
2006.11	3	417.69	-2.60	-0.77	6.75	0.59	1.99
2006.12	2.8	458.25	-6.67	9.71	44.44	94.29	-64.74
<b>VISO</b>			<b>-22.45</b>	<b>3.63</b>	<b>514.34</b>	<b>316.22</b>	<b>125.56</b>
<b>“Panevėžio statybos trestas”</b>							
2006.01	14	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	12.7	431.63	-9.29	-3.82	86.22	14.57	35.45
2006.03	13.25	404.03	4.33	-6.39	18.76	40.89	-27.69
2006.04	13	436.67	-1.89	8.08	3.56	65.26	-15.24
2006.05	12.63	420.29	-2.85	-3.75	8.10	14.07	10.68
2006.06	11.5	403.77	-8.95	-3.93	80.05	15.45	35.17
2006.07	10.45	387.66	-9.13	-3.99	83.36	15.92	36.43
2006.08	10.89	387.29	4.21	-0.10	17.73	0.01	-0.40
2006.09	10.4	392.22	-4.50	1.27	20.25	1.62	-5.73
2006.10	12.14	420.92	16.73	7.32	279.92	53.54	122.42
2006.11	14	417.69	15.32	-0.77	234.74	0.59	-11.76
2006.12	14	458.25	0.00	9.71	0.00	94.29	0.00
<b>VISO</b>			<b>4.00</b>	<b>3.63</b>	<b>832.69</b>	<b>316.22</b>	<b>179.32</b>

## 3 PRIEDO TĘSINYS

Data	Akcijos kaina	Indeksas OMXV	Akcijos pelningumas	Indekso OMXV pelningumas	Akcijos pok. kvadratas	Indekso pok. kvadratas	Akcijos pel. X OMXV pel.
a	b	c	d	e	d*d	e*e	d*e
<b>“Klaipėdos baldai“</b>							
2006.01	8.8	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	7.1	431.63	-19.32	-3.82	373.19	14.57	73.74
2006.03	6	404.03	-15.49	-6.39	240.03	40.89	99.07
2006.04	6	436.67	0.00	8.08	0.00	65.26	0.00
2006.05	5.65	420.29	-5.83	-3.75	34.03	14.07	21.88
2006.06	5	403.77	-11.50	-3.93	132.35	15.45	45.22
2006.07	4.5	387.66	-10.00	-3.99	100.00	15.92	39.90
2006.08	4.7	387.29	4.44	-0.10	19.75	0.01	-0.42
2006.09	4.2	392.22	-10.64	1.27	113.17	1.62	-13.54
2006.10	4	420.92	-4.76	7.32	22.68	53.54	-34.84
2006.11	5.45	417.69	36.25	-0.77	1314.06	0.59	-27.82
2006.12	4.6	458.25	-15.60	9.71	243.25	94.29	-151.45
<b>VISO</b>			<b>-52.45</b>	<b>3.63</b>	<b>2592.51</b>	<b>316.22</b>	<b>51.73</b>
<b>“Stumbras”</b>							
2006.01	10	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	10.25	431.63	2.50	-3.82	6.25	14.57	-9.54
2006.03	9.6	404.03	-6.34	-6.39	40.21	40.89	40.55
2006.04	10	436.67	4.17	8.08	17.36	65.26	33.66
2006.05	9.6	420.29	-4.00	-3.75	16.00	14.07	15.00
2006.06	8.5	403.77	-11.46	-3.93	131.29	15.45	45.04
2006.07	8	387.66	-5.88	-3.99	34.60	15.92	23.47
2006.08	8.25	387.29	3.13	-0.10	9.77	0.01	-0.30
2006.09	8.1	392.22	-1.82	1.27	3.31	1.62	-2.31
2006.10	8.06	420.92	-0.49	7.32	0.24	53.54	-3.61
2006.11	8.1	417.69	0.50	-0.77	0.25	0.59	-0.38
2006.12	8.02	458.25	-0.99	9.71	0.98	94.29	-9.59
<b>VISO</b>			<b>-20.69</b>	<b>3.63</b>	<b>260.26</b>	<b>316.22</b>	<b>131.98</b>
<b>“Sanitas”</b>							
2006.01	14	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	13.3	431.63	-5.00	-3.82	25.00	14.57	19.09
2006.03	13	404.03	-2.26	-6.39	5.09	40.89	14.42
2006.04	14.49	436.67	11.46	8.08	131.37	65.26	92.59
2006.05	14.05	420.29	-3.04	-3.75	9.22	14.07	11.39
2006.06	14	403.77	-0.36	-3.93	0.13	15.45	1.40
2006.07	13.5	387.66	-3.57	-3.99	12.76	15.92	14.25
2006.08	14.49	387.29	7.33	-0.10	53.78	0.01	-0.70
2006.09	15.45	392.22	6.63	1.27	43.89	1.62	8.43
2006.10	16.5	420.92	6.80	7.32	46.19	53.54	49.73
2006.11	15.85	417.69	-3.94	-0.77	15.52	0.59	3.02
2006.12	13.5	458.25	-14.83	9.71	219.83	94.29	-143.97
<b>VISO</b>			<b>-0.77</b>	<b>3.63</b>	<b>562.76</b>	<b>316.22</b>	<b>69.65</b>



## 3 PRIEDO TĘSINYS

Data	Akcijos kaina	Indeksas OMXV	Akcijos pelnigumas	Indekso OMXV pelnigumas	Akcijos pok. kvadratas	Indekso pok. kvadratas	Akcijos pel. X OMXV pel.
a	b	c	d	e	d*d	e*e	d*e
<b>TEO LT</b>							
2006.01	2.71	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	2.56	431.63	-5.54	-3.82	30.64	14.57	21.13
2006.03	2.54	404.03	-0.78	-6.39	0.61	40.89	5.00
2006.04	2.62	436.67	3.15	8.08	9.92	65.26	25.44
2006.05	2.38	420.29	-9.16	-3.75	83.91	14.07	34.36
2006.06	2.22	403.77	-6.72	-3.93	45.19	15.45	26.42
2006.07	2.23	387.66	0.45	-3.99	0.20	15.92	-1.80
2006.08	2.17	387.29	-2.69	-0.10	7.24	0.01	0.26
2006.09	2.17	392.22	0.00	1.27	0.00	1.62	0.00
2006.10	2.34	420.92	7.83	7.32	61.37	53.54	57.32
2006.11	2.52	417.69	7.69	-0.77	59.17	0.59	-5.90
2006.12	2.53	458.25	0.40	9.71	0.16	94.29	3.85
<b>VISO</b>			<b>-5.37</b>	<b>3.63</b>	<b>298.42</b>	<b>316.22</b>	<b>166.09</b>
<b>“Vakarų skirstomieji tinklai”</b>							
2006.01	399	448.76	0.00	0	0.00	0.00	0.00
2006.02	400	431.63	0.25	-3.82	0.06	14.57	-0.96
2006.03	400	404.03	0.00	-6.39	0.00	40.89	0.00
2006.04	390	436.67	-2.50	8.08	6.25	65.26	-20.20
2006.05	410	420.29	5.13	-3.75	26.30	14.07	-19.24
2006.06	414	403.77	0.98	-3.93	0.95	15.45	-3.83
2006.07	414	387.66	0.00	-3.99	0.00	15.92	0.00
2006.08	405	387.29	-2.17	-0.10	4.73	0.01	0.21
2006.09	408	392.22	0.74	1.27	0.55	1.62	0.94
2006.10	404	420.92	-0.98	7.32	0.96	53.54	-7.17
2006.11	400	417.69	-0.99	-0.77	0.98	0.59	0.76
2006.12	404	458.25	1.00	9.71	1.00	94.29	9.71
<b>VISO</b>			<b>1.45</b>	<b>3.63</b>	<b>41.78</b>	<b>316.22</b>	<b>-39.78</b>

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

#### 4 PRIEDAS. Akcijų beta, alfa ir koreliacijos koeficientų skaičiavimas

Akcijos	Beta skaičiavimas	Alfa skaičiavimas	Koreliacijos koeficiento skaičiavimas
<b>Klaipėdos nafta</b>	$\frac{12 \times 525.57 - 5.47 \times 3.63}{12 \times 1401.49 - 316.22}$	$\frac{5.47}{12} - 0.3810^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times 525.57 - 5.47 \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 140449 - 140449) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$
<b>Grigiškės</b>	$\frac{12 \times 125.56 - (-22.45) \times 3.63}{12 \times 514.34 - 316.22}$	$\frac{-22.45}{12} - 0.2712^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times 125.56 - (-22.45) \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 514.34 - 514.34) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$
<b>Panevėžio statybos trestas</b>	$\frac{12 \times 179.32 - 4 \times 3.63}{12 \times 832.69 - 316.22}$	$\frac{4}{12} - 0.2209^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times 179.32 - 4 \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 832.69 - 832.69) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$
<b>Klaipėdos baldai</b>	$\frac{12 \times 51.73 - (-52.45) \times 3.63}{12 \times 2592.51 - 316.22}$	$\frac{-52.45}{12} - 0.0264^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times 51.73 - (-52.45) \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 259251 - 259251) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$
<b>Stumbras</b>	$\frac{12 \times 131.98 - (-20.69) \times 3.63}{12 \times 260.26 - 316.22}$	$\frac{-20.69}{12} - 0.591^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times 131.98 - (-20.69) \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 260.26 - 260.26) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$
<b>Sanitas</b>	$\frac{12 \times 69.65 - (-0.77) \times 3.63}{12 \times 562.76 - 316.22}$	$\frac{-0.77}{12} - 0.1303^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times 69.65 - (-0.77) \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 562.76 - 562.76) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$
<b>Teo</b>	$\frac{12 \times 166.09 - (-5.37) \times 3.63}{12 \times 298.42 - 316.22}$	$\frac{-5.37}{12} - 0.6165^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times 166.09 - (-5.37) \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 298.42 - 298.42) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$
<b>Vakarų Skirstomieji Tinklai“</b>	$\frac{12 \times (-39.78) - 1.45 \times 3.63}{12 \times 41.78 - 316.22}$	$\frac{1.45}{12} - (-2.607)^* \frac{3.63}{12}$	$\rho = \frac{12 \times (-39.78) - 1.45 \times 3.63}{\sqrt{((12 \times 41.78 - 41.78) \times (12 \times 316.22 - 316.22))}}$

### 5 PRIEDAS. Suformuoto portfelio koreliacijos matrica

<b>AKcijos</b>	<b>Klaipėdos nafta</b>	<b>Grigiškės</b>	<b>Panevėžio statybos trestas</b>	<b>Klaipėdos baldai</b>	<b>Stumbras</b>	<b>Sanitas</b>	<b>Teo</b>	<b>Vakarų Skirstomieji Tinklai“</b>
<b>Klaipėdos nafta</b>	1	0.217907	-0.111270	-0.249356	0.367721	-0.171691	0.104668	-0.013152
<b>Grigiškės</b>	0.217907	1	0.117135	0.270448	0.128546	0.727792	0.260939	-0.256921
<b>Panevėžio statybos trestas</b>	-0.111270	0.117135	1	0.629890	0.316246	0.166880	0.732871	-0.352068
<b>Klaipėdos baldai</b>	-0.249356	0.270448	0.629890	1	0.332814	0.176799	0.532328	-0.331673
<b>Stumbras</b>	0.367721	0.128546	0.316246	0.332814	1	0.297255	0.376822	-0.497780
<b>Sanitas</b>	-0.171691	0.727792	0.166880	0.176799	0.297255	1	0.223252	-0.485972
<b>Teo</b>	0.104668	0.260939	0.732871	0.532328	0.376822	0.223252	1	-0.641566
<b>Vakarų Skirstomieji Tinklai“</b>	-0.013152	-0.256921	-0.352068	-0.331673	-0.497780	-0.485972	-0.641566	1

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

## 6 PRIEDAS. BVP rodiklio pokytis ir akcijų EPS reikšmių pokyčiai procentais

	I ketvirtis	II ketvirtis	III ketvirtis	IV ketvirtis
BVP rodiklio pokytis	8.50	8.40	6.40	6.90
<b>Akcijų EPS pokyčiai</b>				
Akcijos	I ketvirtis	II ketvirtis	III ketvirtis	IV ketvirtis
Klaipėdos nafta	0	66.67	0	-20
Grigiškės	-4.00	-4.17	-4.35	-18.18
Panevėžio statybos trestas	-15.38	16.36	9.37	18.57
Klaipėdos baldai	-80.61	-25.00	-41.67	164.29
Stumbras	3.77	-3.64	3.77	12.73
Sanitas	2.54	-57.02	-44.23	-220.69
TEO	20.00	16.67	7.14	6.67
Vakarų Skirstomieji Tinklai“	10.05	8.78	8.97	-5.64

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt) ir statistikos departamentą.

## 7 PRIEDAS. Suformuoto portfelio akcijų kapitalizacijos ir B/M rodikliai

Akcijos	Kapitalizacija, Lt	Buhalterinės vertės ir rinkos santykis
Klaipėdos nafta	307800	1.3
Grigiškės	121868	0.5344
Panevėžio statybos trestas	197835	0.2552
Klaipėdos baldai	32665	1.7775
Stumbras	328000	0.1829
Sanitas	520713	0.5747
TEO	2249159	0.4928
Vakarų Skirstomieji Tinklai	1502071	0.9229

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)

### 8 PRIEDAS. Suformuoto portfelio pelningumas

Modelis	Skaičiavimai	Rezultatas
CAPM	$0,0552 * 0,4817 + 0,0508 * 0,1432 + 0,0488 * 0,0368 + 0,0411 * 0,0586 + 0,0636 * 0,0515 + 0,0452 * 0,0368 + 0,0647 * 0,1902 + (-0,0643) * 0,0013$	5,52 %
APT	$0,2141 * 0,4817 + 0,0983 * 0,1432 + 0,0559 * 0,0368 + 0,0389 * 0,0586 + 0,0604 * 0,0515 + 0,0952 * 0,0368 + (-0,0136) * 0,1902 + (-0,4304) * 0,0013$	12,50 %
Fama-French	$0,41848 * 0,4817 + 0,03171 * 0,1432 + (-0,1287) * 0,0368 + (-0,56473) * 0,0586 + 0,02453 * 0,0515 + (-0,03338) * 0,0368 + 0,02235 * 0,1902 + (-0,4737) * 0,0013$	17,25%

Šaltinis: sudaryta autorės pagal [www.traders.lt](http://www.traders.lt)