



## OPTIMALAUS INVESTICIJŲ PORTFELIO TEORINIAI ASPEKTAI

Viktoras FILIPAVIČIUS<sup>1</sup> Lukas KAZLAUSKAS<sup>2</sup>

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva*

*El. paštas: <sup>1</sup>[viktoras.filipavicius@vgtu.lt](mailto:viktoras.filipavicius@vgtu.lt); <sup>2</sup>[lukas.kazlauskas1@gmail.com](mailto:lukas.kazlauskas1@gmail.com)*

**Santrauka.** Kiekvienas asmuo investuodamas siekia gauti maksimalią gražą su minimalia rizika. Minimizuoti riziką galima investuojant į kelis finansinius aktyvus, taip sudarant investicijų portfelį. Pastarasis turi būti tinkamai valdomas, nes priešingu atveju investuotojas gali prarasti investuotas lėšas. Straipsnyje pateikiama investicijų portfelio valdymo strategijos teoriniai aspektai, paaiškinama kaip yra diversifikuojama rizika investicijų portfelyje. Taip pat išgryninama fundamentali investicijų portfelio formavimo teorija – Markowitz modelis. Straipsnyje naudojami mokslinės literatūros analizės bei grafinio duomenų vaizdavimo metodai.

**Reikšminiai žodžiai.** Rizikos diversifikavimas, Markowitz modelis, modernioji portfelio teorija, optimalus portfelis, portfelio valdymas.

### Įvadas

Tobulejant pasaulio finansinei konjunktūrai bei plečiantis investicinių instrumentų asortimentui, investavimas tampa vis populiariesnis papildomų pajamų šaltinis. Plačiaja prasme investicijos yra skirstomos į kapitalo ir finansines investicijas. Šiuo metu ypač populiarėja pastarosios, kurių metu yra investuojama į įvairius vertybinius popierius, pavyzdžiui, akcijas ar obligacijas.

Kiekvienas vertybinis popierius pasižymi tam tikra rizika. Vienas iš efektyviausių būdų panaikinti šią riziką yra investicijų portfelio sudarymas. Pagrindinė investicijų portfelio mintis yra investavimas į kelis vertybinius popierius, siekiant diversifikuoti riziką. Tačiau investuotojai susiduria su problema renkantis tinkamą investicijų portfelio sudarymo modelį. Investicijų portfelio sudarymo pirmtaku laikomas Harry Markowitz. Jo pasiūlytos idėjos suformavo teorinį pamatą portfeliniam investavimui ir yra naudojamos lig šiol.

Taip pat yra labai svarbu pasirinkti tinkama portfelio valdymo strategiją, mat nuo pastarosios priklauso tolimesnė investuotojo sėkmė.

Straipsni tikslas – išgryninti optimalaus investicijų portfelio teoriją. Straipsnyje iškeliamą tokia problema: investuojant į finansinius aktyvus yra susiduriama su tam tikra rizika. Straipsnio objektas – Markowitz portfelio teorija. Šiuo straipsniu siekiama atlikti šias užduotis:

- paaiškinti rizikos diversifikavimo esmę;
- pateikti optimalaus investicijų portfelio sudarymo metodiką;
- išanalizuoti investicijų portfelio valdymo ypatumus.

### Rizikos diversifikavimas portfelyje

Jei asmuo investuoja į kelis vertybinius popierius, yra sudaromas investicijų portfelis. LR vertybinių popierių rinkos įstatymas (1996) vertybinių popierių portfelį apibrėžia kaip investuotojo turimų vertybinių popierių rinkinį. Gaidienė (1998) investicinį portfelį apibūdina kaip dviejų ar daugiau tipų vertybinių popierių arba kelių turto rūšių kombinaciją. Vertybiniai popieriai, sudarantys investicijų portfelį gali būti įvairūs: akcijos, obligacijos ar kiti vertybiniai popieriai.

Sudarant investicijų portfelį, būtina suprasti jo poveikį bendroms investicijos charakteristikoms. Visi šie vertybinių popierių tipai pasižymi tam tikru rizikos lygiu. Ši rizika yra skirstoma į dvi rūšis – sisteminę ir nesisteminę.

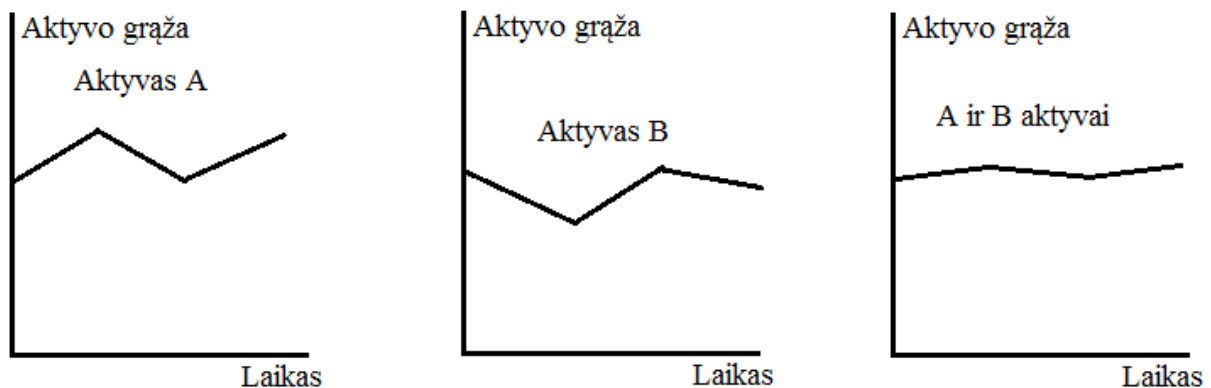
Remiantis Aleknavičiene (2005) bei Kancerevyčiumi (2009) sisteminė rizika – tai rizika, kuri yra veikiama visumos veiksnių, lemiančių šalies rinkos rizikingumą. Tie veiksniai gali būti palūkanų norma, infliacija, vartotojų paklausos

lygis, valiutos kursų pasikeitimai, geopolitinė valstybės situacija ir t.t. Šios rizikos tipą turi visi vertybiniai popieriai, ji yra neišvengiama ir nesumažinama. Nuo 20 iki 50 procentų visos vertybinio popieriaus rizikos sudaro sisteminė rizika (Kancerevyčius 2009).

Tie patys autoriai nesisteminę riziką apibrėžia kaip investicinę riziką, kurią turi kiekvienas vertybinius popierius, tačiau pastaroji nėra susijusi su valstybės ekonomine ar politine padėtimi. Tai yra konkrečios įmonės rizika, kurią lemia veiksniai, būdingi konkrečiai įmonei: vadybos kokybė, darbo organizavimas, technologinis įmonės pajėgumas ir pan. Nesisteminė rizika gali būti sumažinta arba visiškai panaikinta esant efektyviam diversifikavimui (Dudzevičiūtė 2004).

Akivaizdu, jog bendroji rizika, įtakojanti investicijų portfelį, yra apskaičiuojama kaip sisteminės ir nesisteminės rizikos suma. Didėjant investicinių instrumentų skaičiui portfelyje, bendroji portfelio rizika mažėja, iki kol lieka tik sisteminė rizika, kurios neįmanoma diversifikuoti. Prieš įsigydamas vertybinius popierius, investuotojas turi įvertinti savo rizikos toleravimo lygį, kuris dažnai priklauso nuo turimo kapitalo dydžio, nes, nuostolio atveju, bus lengviau padengti žalą (Dudzevičiūtė 2004).

Diversifikavimo poveikį aktyvų portfeliui (1 pav.) apibūdina Brigham ir Ehrhardt (2010).



1 pav. Rizikos difersifikavimo poveikis aktyvams

Figure 1. Diversification effect on financial assets

Mokslininkų teigimu, labai svarbu atsižvelgti į koreliacijos koeficientą tarp akcijų. Jei vienos akcijos kaina krinta, o tuo pačiu metu kito aktyvo – kyla, tada portfelio, sudaryto iš tokių dviejų aktyvų grąža išlieka pastovi. Todėl labai svarbu aptikti aktyvus, kurių koreliacijos koeficientas yra neigiamas (reiškiantis neigiamą ryšį).

Logiška manyti, jog toks reiškinys gali būti aptiktas rinkose, kurios yra konkurentės viena kitai bei tiekia substitutus. Pavyzdžiui, jei biokuro kaina brangs, anglies arba medienos paklausa išaugs. Didesnė paklausa savo ruožtu padidins pirkimų skaičių, o pastarasis – įmonės pelną. Didesnis pelnas reiškia didesnius dividendus akcininkams, todėl anglų tiekiančių įmonių akcijų kaina turėtų kilti (Jakutis 2007).

Pagrindinė portfelinės investicijos į akcijas užduotis – pagerinti investavimo sąlygas suteikiant akcijų rinkiniui tokias investicines charakteristikas, kurios neįmanomos atskiroms akcijoms (Tvaronavičienė 2004). Taigi sudarant investicijų portfelį yra diversifikuojama rizika, o tai savo ruožtu mažina bendrą investicijos riziką. Tinkamai parinkus akcijas bei didinant jų kiekį portfelyje, įmanoma panaikinti nesisteminę riziką. Tačiau daug ką lemia portfelio sudarymo modelio pasirinkimas. Vienas iš tokių modelių – Markowitz modelis.

### Markowitz modelio teorija

Markowitz portfelio teorijos autorius yra Harry Markowitz. Teoriją apie portfelio optimizavimą ekonomistas suformulavo 1952 metais straipsnyje „Portfolio selection“. 1990 metais už šią novatorišką teoriją Markowitz buvo apdovanotas Nobelio premija ekonomikos srityje. Labai dažnai ši teorija yra vadinama moderniąja portfelio teorija (toliau – MPT), nes Markowitz idėjos buvo naujoviškos bei suformavo teorinį portfelio formavimo pagrindą.

Naudojant MPT įvertinama atskiro aktyvo rizika bei grąža. Didesnis dėmesys yra skiriamas rizikai. Pastaroji yra išmatuojama naudojantis įvairiomis matematinėmis formulėmis, o mažinama naudojantis diversifikavimu, kas ir yra kertinė Markowitz modelio ašis. Būtina pabrėžti, jog MPT yra laikoma normatyvine teorija, t.y. nusako kaip investuotojas turėtų elgtis formuojant investicijų portfelį (Fabozzi, Gupta, Markowitz 2002).

Markowitz pirmasis pateikė optimalaus portfelio terminą (Cibulskienė 2007). Optimalus portfelis apibrėžiamas kaip portfelis, kuris turi mažiausią riziką, esant tam tikram grąžos lygiui, arba didžiausią pelningumą, esant tam tikra rizikos lygiui (Markowitz 1952). Siekiant suformuoti portfelį, paremtą MPT, būtina laikytis šių prielaidų (Mangram 2013):

1. investuotojai yra racionalūs: jie siekia maksimizuoti pelną minimizuodami riziką;
2. investuotojai yra linkę prisiimti didesnę riziką tik tokiu atveju, kai papildoma rizika yra kompensuojama aukštesniu pelningumu;
3. investuotojai yra pilnai informuoti apie sprendimus, priimtus valdant portfelį;
4. investuotojai gali skolinti ar skolintis neribotą kiekį kapitalo be rizikos ir palūkanų normų;
5. rinkos yra efektyvios;
6. rinkose nėra imamas transakcijų mokestis ar mokesčiai;
7. yra įmanoma pasirinkti vertybinius popierius, kurie yra neįtakojami kitų portfelinių investicijų.

Norint sudaryti investicijų portfelį pagal Markowitz modelį, reikalingi tokie pavienių aktyvų duomenys:

1. planuojamas kiekvieno instrumento pelningumas;
2. standartinis pelningumo nukrypimas (rizika);
3. koreliacijos koeficientas tarp planuojamų aktyvų teikiamų grąžų.

Sudarant portfelį pagal MPT teoriją, dažniausiai naudojami rizikingi aktyvai – akcijos. Pirmiausia būtina įvertinti akcijų grąžą. Remiantis Markowitz modeliu, tikėtina grąža vertinama kaip sandaugų tarp aktyvo grąžos bei jos tikimybės suma (Haugen 2001):

$$E(R_i) = \sum_{i=1}^n r_i * P_i \quad (1)$$

čia:  $P_i$ - grąžos tikimybė;  $r_i$ - grąža.

Iš čia akivaizdu, jog daug kas priklauso nuo to, kaip skaičiuojama paprasta akcijos grąža. Laikantis prielaidos, jog investuotojas pasipelno iš akcijos pirkimo ir pardavimo skirtumo, akcijos teikiamą grąžą galime apskaičiuoti kaip dieninių, savaitinių, mėnesinių ar metinių grąžų vidurkį (Haugen 2001):

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{V_1 - V_0}{V_0} \quad (2)$$

čia:  $V_1$ - akcijos pardavimo vertė;  $V_0$ - akcijos pirkimo vertė.

Dažnai praktikoje naudojama pastaroji formulė bendrai akcijos grąžai apskaičiuoti, nes įvertinti akcijos tikėtinos grąžos vertę yra ganėtinai keblu (Mangram 2013). Kyla natūralus klausimas, kokį laikotarpį reikia naudoti, siekiant tinkamai įvertinti aktyvo grąžą? Konkretaus atsakymo į šį klausimą nėra, nes nuspėti rinkos būsimą padėtį, kuri yra paremta žmonių psichologija bei lūkesčiais, yra beveik neįmanoma (Fabozzi, Gupta, Markowitz 2002).

Kita akcijos charakteristika, kurią būtina įvertinti – rizika. Markowitz modelyje rizika apibrėžiama kaip akcijos grąžų nukrypimas nuo jų vidurkio. Matematikoje ši sąvoka yra suprantama kaip standartinis nuokrypis (Čekanavičius, Murauskas 2009). Standartinis nuokrypis parodo kiek vidutiniškai akcijos grąža nukrypsta nuo imties (pasirinkto laikotarpio) vidurkio, tais pačiais matavimo vienetais. Standartinis nuokrypis skaičiuojamas pagal šią formulę (Haugen 2001):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2} \quad (3)$$

čia:  $\bar{r}$  – akcijos grąžos vidurkis.

Laikomasi prielaidos, jog kuo didesnis akcijos standartinis nuokrypis, tuo didesnė jos rizika, ir atvirkščiai.

Rizikos diversifikavimo laipsniui įvertinti Markowitz pasiūlė naudoti koreliacijos koeficientą. Šis rodiklis rodo kaip du atsitiktiniai dydžiai (skirtingų akcijų grąžos) yra tarpusavyje susijusios (Ross, Westerfield, Jaffe 2002). Jei du dydžiai kinta teigiamai, tada jų koreliacijos koeficientas bus teigiamas. Tai reiškia, jog abiejų akcijų grąžos tuo pačiu metu krinta arba kyla. Jei koreliacijos koeficientas tarp akcijų neigiamas, tada jie kinta neigiamą linkme – kai vienos akcijos grąža kyla, kitos krinta, ir atvirkščiai. Koreliacijos koeficientas skaičiuojamas pagal šią formulę (Čekanavičius, Murauskas 2009):

$$\rho_{ab} = \frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y} \quad (4)$$

čia:  $x_i$  – akcijos A grąža;  $\bar{x}$  – akcijos A grąžos vidurkis;  $y_i$  – akcijos B grąža;  $\bar{y}$  – akcijos B grąžos vidurkis.

Koreliacijos koeficiento reikšmė vyrauja nuo 1 iki -1. Akivaizdu, jog kuo koeficiento reikšmė arčiau -1, tuo geriau, nes tokiu atveju, jei vieno aktyvo kaina kristų, kito lygiagrečiai kiltų, todėl nebūtų prarasta jokia investuoto turto dalis, kas matyti 5 paveiksle.

Apskaičiavus visas anksčiau minėtas akcijų charakteristikas, galima skaičiuoti bendrą portfelio teikiamą grąžą (Haugen 2001):

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i * E(R_i) \quad (5)$$

čia:  $w_i$  - investuojamų lėšų dalis skirta i aktyvui.

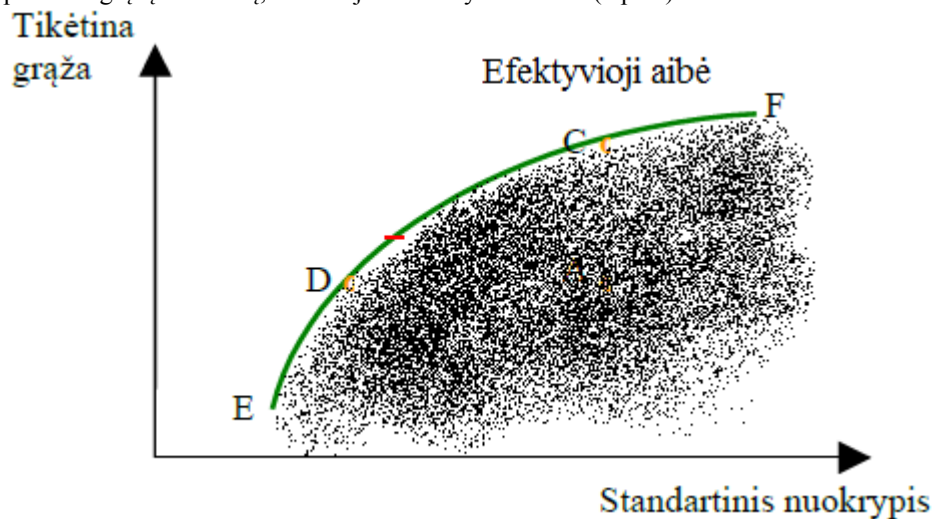
Kiek sudėtingiau skaičiuojama portfelio rizika. Portfelio sudaryto iš dviejų aktyvų rizika yra skaičiuojama (Haugen 2001):

$$\sigma_p = \sqrt{w_a^2 \sigma_a^2 + w_b^2 \sigma_b^2 + 2w_a w_b \sigma_a \sigma_b r_{ab}} \quad (6)$$

Jei į portfelį įtraukiamas trečias aktyvas, tada jo rizikai apskaičiuoti naudojama ši formulė (Haugen 2001):

$$\sigma_p = \sqrt{w_a^2 \sigma_a^2 + w_b^2 \sigma_b^2 + w_c^2 \sigma_c^2 + 2w_a w_b \sigma_a \sigma_b r_{ab} + 2w_a w_c \sigma_a \sigma_c r_{ac} + 2w_b w_c \sigma_b \sigma_c r_{bc}} \quad (7)$$

Apskaičiavus portfelio grąžą bei riziką, vaizduojama efektyvumo aibė (2 pav.):



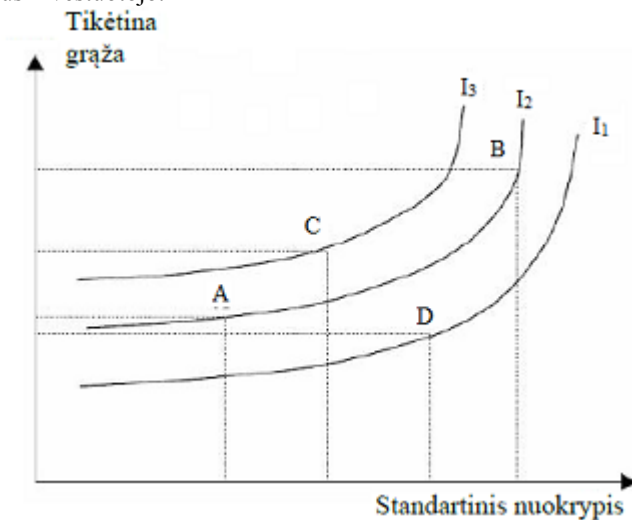
2 pav. Efektyvioji aibė

Figure 2. Efficient frontier

Efektyvumo aibė atspindi ryšį tarp rizikos bei grąžos, tačiau tik tada, kai analizuojami optimalūs portfeliai, t.y. portfeliai, kurių rizika yra žemiausia duotam pelningumo lygiui, arba pelningumas yra didžiausias duotam rizikos lygiui. Matoma, jog didėjant grąžai rizika taip pat didėja, ir atvirkščiai. Šioje kreivėje fiksuojami visi portfeliai, kurių rizika yra minimaliausia duotam grąžos lygiui arba visi portfeliai, kurių pelningumas yra didžiausias duotam rizikingumui. Gausybė juodų taškų simbolizuoja neoptimalius portfelius, kurie sudaromi naudojantis įvairiomis programomis bei keičiant pasirinktų akcijų svorį  $w_i$  investicijoje. Taigi investuotoją domina portfeliai, esantys ant EF kreivės. Pavyzdžiui, portfeliai D ir C yra optimalūs, tačiau skiriasi savo parametrais. Jei investuotojas siekia didesnės rizikos, jis rinksis portfelį C, o jei mažesnės – portfelį D. Atitinkamai skiriasi ir portfelijų pelningumas.

Siekiant nustatyti, kokį portfelį pasirinktų atskiras investuotojas, naudojamos abejingumo kreivės (Rasimavičius 2000) (3 pav.)

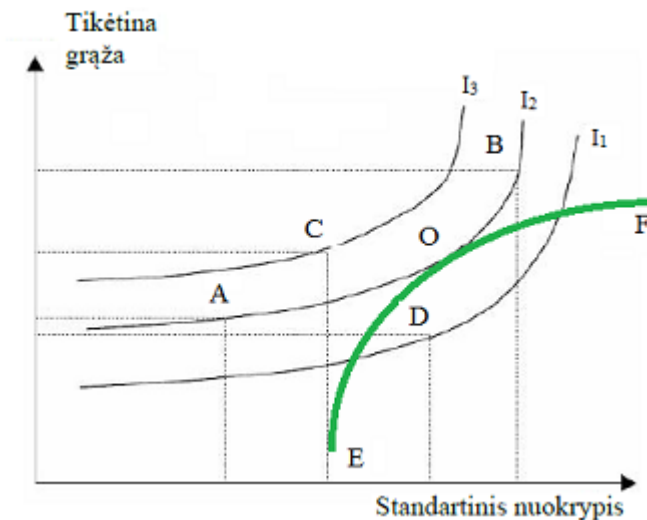
Abejingumo kreivės vaizduoja, kaip atskiri investuotojai, skirtingai toleruodami riziką, renka optimalų portfelį. Straipsnyje vaizduojamos abejingumo kreivės yra pavyzdinės. Taškas A atspindi konservatyvų investuotoją, kuris toleruoja mažą rizikos lygį, bet už tai gauna reliatyviai mažą grąžą. Taškas B vaizduoja agresyvų investuotoją, kuris nevengia aukšto rizikos lygio, tačiau tikisi didesnės grąžos. Taškai C ir D parodo tarpinius variantus tarp konservatyvaus bei agresyvaus investuotojo.



3 pav. Abejingumo kreivės

Figure 3. Indifference curves

Sujungus individualaus investuotojo toleruojamą rizikos lygį bei siekiamą grąžą (abejingumo kreivę) su efektyviąja aibe, gaunamas optimalus portfelis tam tikram investuotojui (4 pav.). Optimalus portfelis aptinkamas abejingumo kreivėje  $I_2$  taške O. Taigi investuotojas, kurio toleruojamos rizikos lygis bei laukiamas pelningumas atitinka šią kreivę, rinksis portfelį taške O. Kreivė  $I_3$  nesiliečia su efektyviąja aibe, todėl investuotojas neaptinka optimalaus portfelio pagal savo reikalavimus.



4 pav. Optimalaus portfelio parinkimas

Figure 4. Optimal portfolio selection

Kreivė  $I_1$  su efektyviaja aibe susikerta dvejuose taškuose, tačiau tie portfeliai yra mažiau efektyvūs nei O portfelis, nes pastarojo pelningumo ir rizikos santykis yra geresnis. Agresyvūs investuotojai rinksis tašką arčiau F taško, o konservatyvūs – link E taško.

Išanalizavus Markowitz portfelio modelį, galima pateikti jo privalumus:

- leidžia nustatyti bendrą portfelio riziką;
- leidžia nustatyti efektyviają aibę;
- leidžia nustatyti ryšį tarp akcijų pelningumo bei rizikos.

Bei trūkumus:

- modelis remiasi prielaidomis, todėl kartais sunkiai įgyvendinamas;
- rasti akcijų pelningumą bei riziką yra ganėtinai sudėtingai, nes reikia naudotis sudėtingomis matematinėmis formulėmis;
- laukiamas pelningumas yra skaičiuojamas praeities duomenimis, o istorija nebūtinai kartojasi, todėl yra sunku nustatyti tolimesnes rinkos tendencijas.

Apibendrinant galima teigti, jog nors MPT modeliui jau daugiau nei penkiasdešimt metų, jis vis dar išlieka fundamentalus įrankis formuojant investicijų portfelį. Tobulėjant finansų sistemoms bei plečiantis investicinių įrankių asortimentui buvo išrasti nauji portfelio formavimo modeliai, tačiau jie visi, daugiau ar mažiau, buvo Markowitz modelio teorinės plėtotės.

### Akcijų atranka Markowitz portfeliui

Viena sunkiausių užduočių formuojant investicijų portfelį – akcijų atranka. Tinkamas akcijų parinkimas gali užtikrinti finansinės investicijos sėkmę ateityje. Tačiau ne visados didžiausią grąžą teikiančios akcijos yra patraukliausios, mat didesnė grąža yra siejama su didesne rizika. Kaip jau minėta, MPT naudoja koreliacijos koeficientą; jei akcijos tarpusavyje neigiamai koreliuoja, mažėja bendra portfelio rizika. Siekiant atrinkti patraukliausias akcijas Markowitz portfeliui, sudaroma koreliacijų matrica. Pastarosios pavyzdys pateikiamas žemiau (1 lentelė):

1 lentelė. Koreliacijų matrica

Table 1. Correlation matrix

	Akcija A	Akcija B	Akcija C
Akcija A	1	$\rho_{ab}$	$\rho_{ac}$
Akcija B	$\rho_{ab}$	1	$\rho_{bc}$
Akcija C	$\rho_{ac}$	$\rho_{bc}$	1

Akcijų poros, kurių koeficientai yra arčiausiai -1 yra pačios patraukliausios rizikos atžvilgiu. Tačiau ne visados pasitaiko taip, jog bus aptinkamos akcijų poros, kurių reikšmė vyraus apie -1. Jei rinka, į kurią investuojama, yra maža, įmanoma, jog vienos akcijos kainai keičiantis, keisis ir visų akcijų kainos. Taip pat įmanoma situacija, kai akcijos tiesiog nekoreliuoja tarpusavyje. Tokiu atveju naudojamas Sharpe koeficientas (Sharpe 1966):

$$S = \frac{R_p}{\sigma_p} \quad (8)$$

Sharpe koeficientas parodo grąžą tenkančią vienam rizikos vienetui. Kuo didesnė šio rodiklio reikšmė, tuo akcija yra patrauklesnė.

Visumoje dažniau taikomas Sharpe koeficientas, mat neigiamą koreliaciją turinčias akcijas yra ganėtinai sunku aptikti.

### Investicijų portfelio valdymo strategija

Kiekvienas investuotojas, sudarydamas investicinį portfelį, privalo turėti veiksmų planą, kuriuo vadovaujantis jis sieks užsibrėžtų tikslų. Taip pat būtina sudaryti tokį portfelį, kuris tenkintų investuotojo norimą pelningumą bei rizikos lygį.

Teorijoje egzistuoja trijų tipų investicijų portfeliai: pasyvus, optimalus ir agresyvus (Haugen 2001). Pasyvų portfelį dažniausiai formuoja konservatyvūs investuotojai, kurie, kaip jau minėta anksčiau, nėra linkę rizikuoti. Tokio tipo portfelis su nedidėle rizika generuoja nedidelį pelną. Pasyvų portfelį dažnai renkasi smulkūs verslininkai bei pavieniai asmenys, kurie ką tik pradėjo savo verslą arba nori papildomų pajamų prie gautino atlyginimo. Optimalus portfelis apibūdinamas kaip portfelis, kuriuo siekiama prarasti kuo mažiau lėšų. Pastarojo suformavimas yra pats sunkiausias iš visų trijų. Šio portfelio siekia atsargesni investuotojai bijantys investuoti didelėmis sumomis dėl galimų nuostolių. Optimalaus portfelio pelnas yra reliatyviai didesnis nei pasyvaus portfelio, o rizika skiriasi nežymiai. Agresyvus portfelis yra patraukliausias azartiškiems ir riziką mėgstantiems investuotojams. Toks portfelis atneša aukščiausią grąžą iš visų trijų portfelių, tačiau taip pat turi didžiausią rizikos lygį. Agresyvų portfelį dažniausiai sudaro jaunų, inovatoriškų įmonių akcijos.

Suformavus norimo portfelio tipą, būtina pasirinkti valdymo modelį, pagal kurį bus valdomas portfelis. Išskiriamos dvi pagrindinės portfelio valdymo strategijos – pasyvi ir aktyvi. Pasyvi valdymo strategija dar kitaip vadinama ilgalaikė investavimo strategija; vertybiniai popieriai yra laikomi ganėtinai ilgą laiką tarpą, portfelio struktūroje darant mažo masto bei retus pasikeitimus (Katkus 2000). Pasyvus portfelis remiasi efektyvių rinkų teorija; portfelio valdytojų sprendimai yra priimti atsižvelgiant į rinkoje esančiomis pelno bei rizikos tendencijomis. Pagal šiuos principus sudaryti portfeliai yra panašūs į rinkos portfelių surogatus ir dažnai yra susieti su rinkos indeksu, todėl bet kuriuo atveju, pasyvaus portfelio valdytojai nesiekia didesnio investicijų portfelio pelningumo nei rinkos pelningumo indeksas. Šis portfelio tipas tinka efektyvioms rinkoms, investuojant į ilgalaikius vertybinius popierius.

Aktyvios valdymo strategijos metu, investiciniai sprendimai priimami remiantis ateities tendencijų prognozavimu. Tai reiškia, jog į investicijų portfelį stengiamasi atrinkti patraukliausius investicinius instrumentus, kurių grąža priklauso nuo sektoriaus, regiono ar įsigijimo bei pardavimo momento. Aktyvios valdymo strategijos šalininkai teigia, jog reikia ieškoti neteisingai įvertintų vertybinių popierių, siekiant efektyvesnio kapitalo perskirstymo rinkoje. Kai investuotojas teisingai įvertina vertybinių popierių, tampa įmanoma pasiekti didesnę grąžos normą, nei rinkos indekso, o tai savo ruožtu leidžia gauti didesnę grąžą nei pasyvaus valdymo atveju. Valdant portfelį efektyvia strategija daroma prielaida, jog rinkos nėra efektyvios. Neefektyvios rinkos sąlygoja nekorektiškai įvertintų vertybinių popierių atsiradimą, kadangi jų kainų analizei ir prognozei taikomi įvairūs metodai.

Portfelio valdymo strategijos pasirinkimas priklauso nuo investuotojo individualių siekių (Lileikienė, Dervinienė 2010). Praktikoje naudojamas tarpinis variantas tarp aktyviojo ir pasyviojo portfelio valdymo strategijos. Kuo didesnė rizika vyrauja rinkoje, tuo daugiau laiko yra skiriama vertybinių popierių analizei, taigi patartina naudoti aktyvų portfelio valdymą, ir atvirkščiai.

## Išvados

Kiekvienas vertybinis popierius pasižymi tam tikra rizika, kuri yra skirstoma į sisteminę ir nesisteminę. Sisteminei rizikai priskiriama rizika, kuri yra susijusi su šalies ekonomine būkle. Nesisteminė rizika – tai konkrečios įmonės rizika, koreliuojanti su įmonės valdymu, darbuotojų kvalifikacija, produkcijos kokybe ir t.t. Rizikos diversifikavimu įmanoma pašalinti nesisteminę riziką. Tam reikia investuoti į akcijas, iš kurių vienos kaina kyla, o kitos – krinta. Tokiu būdu yra išvengiama investavimo nuostolių.

Diversifikavimą padeda pasiekti Markowitz portfelio modelis. Tai yra fundamentalus įrankis formuojant investicijų portfelį sudarytą iš rizikingų aktyvų. Ekonomistas pirmasis supažindino su efektyviaja aibe. Ši aibė vaizduoja visus portfelius, kurie turi mažiausią rizikos lygį duotam pelningumui arba didžiausią pelningumą duotam rizikos lygiui. Taip pat šis ekonomistas pirmasis pasiūlė aktyvo riziką matuoti standartiniais grąžų nuokrypiais nuo jų vidurkio. Sudarant investicijų portfelį remiantis Markowitz, būtina apskaičiuoti akcijų grąžų vidurkius, standartinius nuokrypius bei koreliacijos koeficientus tarp grąžų.

Valdant investicijų portfelį būtina pasirinkti aktyvų arba pasyvų valdymo modelį. Aktyvi valdymo strategija reiškia, jog portfelis yra dažnai peržiūrimas, jo struktūra keičiama atsižvelgiant į naujausias rinkos tendencijas. Pasyvus valdymas remiasi rinkos indeksais, portfelio struktūra peržiūrima ganėtinai retai. Tai mažiau pelninga, bet saugesnė strategija. Valdymo modelio pasirinkimas priklauso nuo investuotojo siekiamų tikslų bei rizikos toleravimo laipsnio.

## Literatūros sąrašas

- Aleknevičienė, V. 2005. *Finansai ir kreditas*. Vilnius: Vilniaus spauda. 268 p.  
Brigham, E. F.; Ehrhardt M. C. 2010. *Financial Management: Theory and Practice*. Cengage Learning. 1184 p.

- Cibulskienė, D.; Grigaliūnienė, Ž. 2007. Modernios portfelio teorijos genezė ir vystymasis, *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos* 1 (8): 52-61
- Čekanavičius, V.; Murauskas, G. 2009. *Statistika ir jos taikymai*. 1-oji laida. Vilnius: TEV. 239 p.
- Dudzevičiūtė, G. 2004. Vertybinių popierių portfelio sudarymas ir vertinimas, *Verslas: teorija ir praktika* 5(3): 116-124
- Fabozz, F. J.; Gupta, F.; Markowitz, H. 2002. The Legacy of Modern Portfolio Theory, *The Journal of Investing* 7-22
- Gaidienė, Z. 1998. *Finansų valdymas*. 2-oji laida. Kaunas: Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centro 1-kla. 125 p.
- Haugen, R. A. 2001. *Modern investment theory*. 5<sup>th</sup> edition. Prentice Hall. 656 p.
- Jakutis, A. 2007. *Ekonomikos teorija: vadovėlis*. 6-oji laida. Vilnius: Eugrimas. 370 p.
- Kancerevyčius, G. 2009. *Finansai ir investicijos*. 3-ioji laida. Kaunas: Smaltija. 903 p.
- Katkus, V. 2000. *Privačioji bankininkystė*. 1-oji laida. Vilnius: Lietuvos bankininkystės, draudimo ir finansų institutas. 418 p.
- Lileikienė, A., Dervinienė, A. 2010. Akcijų portfelio formavimas ir valdymas fundamentalios ir techninės analizės pagrindu, *Vadyba* 1(17): 15 – 24
- LR vertybinių popierių įstatymas [interaktyvus]. 1996. [žiūrėta 2014 m. gruodžio 9 d.]. Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=291834&p\\_query=&p\\_tr2=](http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=291834&p_query=&p_tr2=)
- Mangram, E. M. 2013. A Simplified Perspective of The Markowitz Portfolio Theory, *Global Journal of Business Research* 7(1):59 – 70
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance* [interaktyvus]. 2014. [žiūrėta 2014-12-10]. Prieiga per internetą: [http://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz\\_JF.pdf](http://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz_JF.pdf)
- Nedzveckas, J., Rasimavičius, G. 2000. Vertybinių popierių portfelio valdymas ir monitoringas. *Inžinerinė ekonomika* 1(16): 23-29
- Ross, S.; Westerfield, R.; Jaffe, J. 2002. Capital market theory: An overview, *Corporate finance*, 6: 226-247
- Sharpe, F. W. 1966. Mutual Fund Performance, *The Journal of Business* 39(1): 119 – 138
- Tvaronavičienė, M.; Michailova, J. 2004. Optimalaus akcijų portfelio sudarymas, naudojantis H. Markowitz „Portfelio teorija“, *Verslas: teorija ir praktika* 3: 135 – 143

#### OPTIMAL INVESTMENT PORTFOLIO THEORETICAL ASPECTS

Viktoras FILIPAVIČIUS<sup>1</sup>, Lukas KAZLAUSKAS<sup>2</sup>

**Abstract.** Every investor seeks maximum profit with minimal risk from his investments. Risk can be minimized when investing in several financial securities, thus creating an investment portfolio. The created portfolio must be properly controlled so as not to lose any invested funds. This article provides the theoretical aspects of portfolio management and it explains how risk is diversified within the portfolio. Also this article provides a simplified perspective on the fundamental portfolio construction theory – the Markowitz model. The following methods are used in this article: literature analysis and graphical data representation.

**Keywords.** Optimal portfolio, risk diversification, portfolio management, Markowitz model, modern portfolio theory.