

MODERNIOSIOS, POSTMODERNIOSIOS PORTFELIO TEORIJŲ IR BLACK-LITTERMAN MODELIO Palyginimas

Edita Jurkonytė-Dumbliauskienė¹, Vaidas Paužolis²

¹Kauno kolegija, ²Kauno technologijos universitetas

Anotacija. Investuotojai, nuolat susidurdami su rinkos neapibrėžtumu ir sunkiai prognozuojama finansinių instrumentų vertės kaita, ieško efektyvių sprendimų, leidžiančių diversifikuoti jų valdomus investicinius portfelius, todėl jiems visuomet aktualus klausimas, kuria portfelio teorija naudotis, siekiant optimizuoti investicinio portfelio struktūrą. Šiuo straipsniu siekiama išnagrinėti investicinio portfelio struktūros optimizavimo galimybes naudojant moderniąją portfelio teoriją, postmoderniąją portfelio teoriją ir Black-Litterman modelį bei juos palyginti tarpusavyje. Modernioji portfelio teorija yra etalonas rizikos ir pelningumo santykiui įvertinti. Kitais portfelio diversifikavimo modeliais siekiama patobulinti būtent šią portfelio teoriją. Pagrindinis moderniosios portfelio teorijos trūkumas yra tas, kad remiantis ja ne visuomet optimaliai paskirstoma aktyvų struktūra, nes istoriniai duomenys, kuriais grindžiami portfelio struktūros sprendimai šioje teorijoje, nepakankamai tiksliai atspindi būsimas aktyvų kainos kitimo tendencijas. Šiuo aspektu pažangesnis požiūris į investicinio portfelio formavimą yra postmodernioji portfelio teorija, greta istorinio aktyvų kitimo, papildomai įvertinanti asimetrišką portfelį sudarančių aktyvų rizikos pasireiškimą, ignoruojant išorinės aplinkos poveikį. Tuo tarpu Black-Litterman portfelio diversifikacijos modelis, sukurtas įvertinant šiuolaikinių finansų rinkų kompleksumą ir inovacijas, grindžiamas nauja pelningumo koncepcija (laikiu pertekliniu pelningumu), kurios pagrindą sudaro investuotojo individualaus požiūrio į aktyvą (investuotojų lūkesčių) įvertinimas. Black-Litterman portfelio diversifikavimo modelis, optimizuojant portfelio struktūrą, leidžia įvertinti ir individualų investuotojo požiūrį į aktyvus. Tačiau tuo pat metu atsižvelgiama ir į portfelį sudarančių aktyvų kapitalizaciją.

Raktiniai žodžiai: investicinio portfelio diversifikavimas, modernioji portfelio teorija, postmodernioji portfelio teorija, Black-Litterman modelis, kritimo rizika, investuotojo požiūriai.

Įvadas

Išvystytos šiuolaikinės finansų rinkos, sudarančios galimybes jose veikti plačiam stambių ir smulkių investuotojų ratui, sukuria poreikį naudoti įvairius investavimo sprendimams pagrįsti ir suformuluoti reikalingus metodus, teorijas ir modelius. Investuotojai dėl rinkos neapibrėžtumo ir sunkiai prognozuojamos finansinių instrumentų vertės ieško efektyvių sprendimų, leidžiančių diversifikuoti jų valdomus investicinius portfelius, todėl jiems visuomet aktualus klausimas, kuriuo portfelio diversifikavimo modeliu naudotis, siekiant optimizuoti investicinio portfelio struktūrą.

Šio tyrimo tikslas yra išnagrinėti investicinio portfelio struktūros optimizavimo galimybes naudojant moderniąją portfelio teoriją, postmoderniąją portfelio teoriją ir Black-Litterman modelį bei juos palyginti tarpusavyje.

Investicinio portfelio optimizavimui gali būti naudojami įvairūs metodai, grindžiami tiek teoriniais motyvais, tiek praktine investuotojų patirtimi. Visuomet egzistuoja klausimas, kuris iš metodų gali užtikrinti efektyvesnius ir labiau investuotojų lūkesčius atitinkančius rezultatus. Investuotojams visuomet išlieka svarbi efektyviausio investicinio portfelio struktūros optimizavimo sprendimo paieška. Skirtingi investicinio portfelio struktūros optimizavimui skirti metodai ir būdai dažnai literatūroje lyginami tarpusavyje, siekiant įvertinti jų efektyvumą. Tačiau nėra tam skirtos bendros metodikos. Palyginamoji analizė visuomet palieka abejonių dėl

jos patikimumo, o tai kelia probleminį klausimą, kuria portfelio teorija naudotis, siekiant optimizuoti investicinio portfelio struktūrą.

Investicinio portfelio optimizavimo klausimą nagrinėjo Sortino bei Satchell (2001), Meucci (2008), Dutchin ir Levy (2009), Hill (2009), Chen, Chung, Ho ir Hsu (2010), Walters (2011), Rasiah (2012) ir kt. Skirtingi autoriai pateikia skirtingus portfelio optimizavimo problemos sprendimo būdus, siekdami patobulinti pirmąsias portfelio optimizavimo teorijas. Esama skirtingų sprendimo būdų įvairovė lemia poreikį nuodugniau palyginti portfelio optimizavimo sprendimus.

Tyrimo metodai: sisteminė ir loginė mokslinės literatūros analizė.

Modernioji portfelio teorija

Šiuolaikiniai investuotojai, diversifikuodami savo portfelius, remiasi įvairiais portfelio diversifikavimo modeliais. Bene populiariausias diversifikavimo modelis yra paremtas moderniąja portfelio teorija.

Modernioji portfelio teorija investuotojams leidžia sukurti optimalų portfelį, kuris esant tam tikram rizikos lygiui maksimizuoja pelningumą, akcentuojant, kad didesnė rizika lemia didesnį pelningumą, o rizika kyla iš portfelio aktyvų tarpusavio koreliacijos (Cochrane, 2007; Hill, 2009). Tuo tarpu Dzikevičius ir Žilinskij (2008) apibrėždami moderniąją portfelio teoriją teigia, jog investuotojas, priimdamas sprendimą dėl portfelio struktūros pa-

sirinkimo, siekia maksimizuoti laukiamą portfelio pelningumą ir minimizuoti riziką.

Portfelio optimizavimo procesą sudaro trys pradiniai žingsniai (Chen, Chung, Ho ir Hsu, 2010):

- Laukiamo pelningumo nustatymas. Laukiamas aktyvo (portfelio) pelningumas gali būti nustatomas dviem būdais:
 - Remiantis istoriniais duomenimis. Apskaičiuojamas tam tikro periodo vidutinis pelningumas. Tačiau Chen, Chung, Ho ir Hsu (2010) pabrėžia, jog toks laukiamo pelningumo nustatymo būdas yra itin netikslus, nes griežtai laikomasi istorinių duomenų;
 - Remiantis investuotojo nuomone ar rinkos nuotaikomis. Chen, Chung, Ho ir Hsu (2010) bei Dutchin ir Levy (2009) pabrėžia, jog laukiamam pelningumui nustatyti portfelio optimizavimo procese tiksliau naudoti individualų investuotojo nustatytą laukiamą pelningumą.
- Standartinio nuokrypio ir koreliacijos įvertinimas. Portfelio optimizavimui reikalingi pradiniai duomenys – atskirų aktyvų pelningumų standartiniai nuokrypiai bei jų tarpusavio koreliacijos matrica. Be to, portfelio optimizavimui naudojamas ir viso portfelio standartinis nuokrypis.
- Apribojimų įvertinimas. Šiame žingsnyje yra nustatomi, kokie apribojimai (pvz., ar bus galimas nepadengtas pardavimas ir pan.) bus portfelio optimizavimo procese.

Moderniojoje portfelio teorijoje portfelio diversifikavimas remiasi H. Markowitz sukurtu matematikos modeliu, kuris leidžia surasti visus portfelio struktūros variantus nustatytam vertybinių popierių kiekiui, remiantis efektyvumo kriterijumi bei nustatyti efektyvaus portfelio kreivę. Kitaip sakant, šis modelis leidžia minimizuoti riziką esant tam tikram portfelio pelningumui arba maksimizuoti portfelio pelningumą esant tam tikram rizikos laipsniui (Cochrane, 2007; Hill, 2009).

Efektyvaus portfelio riba pateikiama 1 paveiksle. Paveiksle pateikiamas supaprastintas portfelio modelis, kai jį sudaro du vertybiniai popieriai. Investuotojai, kurie vengia rizikos, pasirinks portfelį ant efektyvaus portfelio ribos (nuo A iki B) – portfeliai, esantys ant efektyvaus portfelio ribos duoda didžiausią pelningumą esant tam tikram rizikos lygiui (Chen, Chung, Ho ir Hsu, 2010).

Kapitalo rinkos tiesė parodo visas įmanomas rizikingų ir nerizikingų vertybinių popierių kombinacijas. Taškas, kuriame kapitalo paskirstymo linija yra efektyvaus portfelio kreivės liestinė, vadinamas optimaliai rizikinga portfelio kombinacija, susidedančia iš dviejų rizikingų vertybinių popierių (Hill, 2009; Chen, Chung, Ho ir Hsu, 2010).

Moderniojoje portfelio teorijoje rizika matuo-

jama standartiniu nuokrypiu. Portfelio rizika, arba portfelio standartinis nuokrypis yra apskaičiuojamas remiantis šia formule (Hill, 2009; Dutchin, Levy, 2009; Norstad, 2011):

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_i w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}} \quad (1)$$

arba

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_i \sum_j w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}}, \text{ kai } i = j; \rho_{ij} = 1 \quad (2)$$

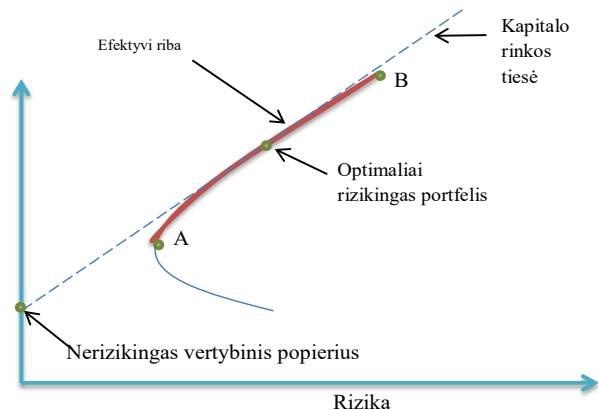
Čia:

w_i, w_j – i-tojo ir j-tojo aktyvo dalis portfelio struktūroje.

σ_p – portfelio standartinis nuokrypis;

σ_i, σ_j – i, j aktyvo dalis portfelio struktūroje;

ρ_{ij} – i ir j aktyvų koreliacijos koeficientas.



1 pav. Optimaliai rizikingas portfelis. Šaltinis: Chen, Chung, Ho ir Hsu (2010)

Moderniojoje portfelio teorijoje, kuri laikoma pirmąja portfelio diversifikavimo teorija, pateikiami pagrindiniai portfelio diversifikavimo principai pagal portfelį sudarančių aktyvų pelningumą ir riziką, kurie neretai yra kritikuojami dėl pernelyg supaprastinto (grindžiamo vien tik normaliojo skirstinio prielaida) požiūrio į portfelio rizikos matavimą. Pavyzdžiui, autoriai Huelin bei Mirza (2010) ir Rasiah (2012) kritikuoja tai, jog moderniosios portfelio teorijos koncepcija remiasi tik istoriniais duomenimis – standartiniu nuokrypiu ir aktyvų tarpusavio koreliacija, kurie apskaičiuojami remiantis praėjusio laikotarpio aktyvų kainų dinamika.

Šarpo indeksas yra pagrindinis investicijų vertinimo modelis, kuriuo remiasi moderniosios portfelio teorijos šalininkai. Šarpo rodiklis buvo sukurtas JAV ekonomisto W. F. Sharpe'o, kuris šį rodiklį vadino „atlygio už nepastovumą“ (angl. reward to variability) rodikliu. Šarpo rodiklis naudojamas įvertinti, kaip efektyviai turto grąža kompensuoja

investuotojo prisiimtą riziką. Jis skaičiuojamas iš investicijos grąžos normos atimant nerizikingą grąžos normą ir rezultata padalijant iš investicijų rizikos mato – standartinio nuokrypio, kuris apskaičiuojamas kaip perteklinio pelningumo standartinis nuokrypis (Gatfaoui, 2011):

$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (3)$$

Čia:

S_p – Šarpo indeksas;

R_p – portfelio pelningumas;

R_f – nerizikinga grąžos norma;

σ_p – portfelio standartinis nuokrypis.

Jasienė ir Kočiūnaitė (2007) bei Bailey ir Lopez de Prado (2011) teigia, jog Šarpo rodiklis iš esmės parodo, kiek investicijų grąžos vienetų tenka vienam investicijos rizikos vienetui, kuris matuojamas standartiniu nuokrypiu. Be to, šis rodiklis leidžia nustatyti, ar portfelio grąžą lemia geri investiciniai sprendimai sudarant portfelį, ar tiesiog prisiimta papildoma rizika.

Apibendrinant galima teigti, jog modernioji portfelio teorija buvo pirmoji portfelio teorija, tapusi rizikos ir pelningumo santykio įvertinimo etalonu bei padėjusi pagrindus vėliau sukurtoms teorijoms. Pastebėtina, kad atlikti moksliniai tyrimai parodė, jog modernioji portfelio teorija ne visada optimaliai paskirsto aktyvų struktūros dalis portfelyje, nes teorija daugiausiai remiasi istoriniais duomenimis, kurie dažnai netiksliai parodo būsimas portfelį sudarančių aktyvų kainos kitimo tendencijas.

Postmodernioji portfelio teorija

Post-modernioji portfelio teorija remiasi kritimo rizikos koncepcija, kuri investuotojams leidžia atskirti turto kainos teigiamus ir neigiamus svyravimus. Postmodernioji portfelio teorija buvo sukurta kaip moderniosios portfelio teorijos trūkumus eliminuojantis portfelio diversifikavimo modelis (Rasiah 2012).

Rasiah (2012) ir Galloppo (2010) PMPT apibrėžia kaip moderniosios portfelio teorijos modifikaciją, kuri leidžia portfelio valdytojams pasiekti geresnių investavimo rezultatų. PMPT leidžia investuotojams nustatyti, kaip reikia įkainoti rizikingus aktyvus ir diversifikuoti portfelį, kad būtų pasiektas maksimalus pelningumas. Rasiah (2012) teigia, kad kainos kintamumas į abi puses negali būti laiko rizikos matais.

- Postmodernioji portfelio teorija remiasi šiomis pagrindinėmis prielaidomis (Rasiah 2012):
- Investuotojai riziką suvokia tik kaip neigiamus finansinių instrumentų grąžos svyravi-

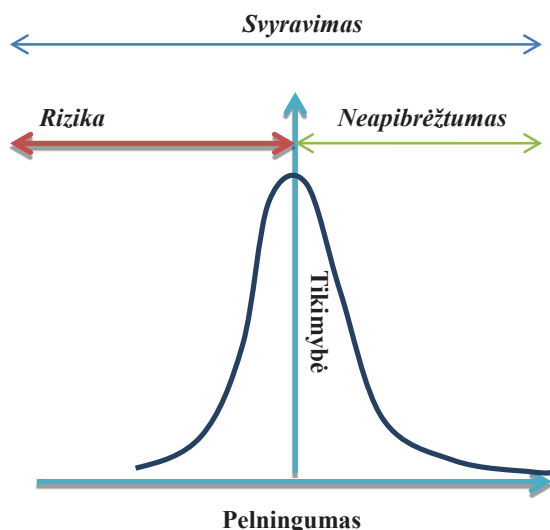
mus.

- Investuotojai matuoja portfelio riziką kaip laukiamos grąžos kritimo riziką, atskiriančią teigiamus ir neigiamus finansinių instrumentų grąžos pokyčius.
- Investuotojai riziką ir grąžą nustato remdamiesi istorinių duomenų statistine analize, nevertindami aplinkos pokyčių.
- Aktyvų grąža yra tarpusavyje nepriklausoma.

Postmodernioji portfelio teorija teigia, jog investicinę riziką reikia pritaikyti kiekvieno investuotojo siekiamam pelningumui dydžiui. Tokiu atveju, bet koks pelningumas didesnis už investuotojo norimą grąžą, nors ir mažesnis už vidutinį instrumento pelningumą, neatspindės finansinės rizikos (Huelin, Mirza, 2010). PMPT yra akcentuojamas investuotojo siekiamas pelningumas, kuris vadinamas minimaliu priimtiniu pelningumu (sutr. MAR – minimum acceptable return). Rasiah (2012) minimalų priimtina pelningumą apibrėžia kaip grąžos normą, kurią uždirbus yra pasiekiami investuotojo finansiniai tikslai. Dėl individualių investuotojo priimtinių pelningumų bei unikalios rizikos koncepcijos, kaip teigia autorius, postmodernioji portfelio teorija geriau nei modernioji portfelio teorija atspindi realybę finansų rinkose.

Postmoderniosios teorijos šalininkai - Rasiah (2012) bei Galloppo (2010) teigia, jog vertybinių popierių portfelio analizė negali būti paremta dispersija ir standartiniu nuokrypiu, nes tai yra netinkami rizikos matavimo matai, dažnai neparodantys tikrosios situacijos rinkoje, nes visi svyravimai apie vidutinį pelningumą vertinami vienodai – tiek ir žemesni, tiek ir aukštesni nei vidurkis. Be to, tokia prielaida teigia, jog variacija yra simetriškas rizikos matas, tačiau realybėje yra kitaip - investuotojai siekia, kad jų siekiamas pelningumas būtų aukščiau vidutinio pelningumo. Todėl galima teigti, jog rizika nėra simetriška - rizika yra svyravimai žemiau investuotojo pageidaujamo pelningumo (Galloppo, 2010). Dėl šios priežasties Postmoderniosios teorijos rizika vertinama skaičiuojant ne dispersiją ar standartinį nuokrypį, o kritimo rizikos matą (angl. „downside risk“).

- Huelin bei Mirza (2010) ir Sortino bei Satchell (2001) teigia, kad kritimo rizikos koncepcija yra paremta vertybinio popieriaus kainos svyravimo padalijimu į dvi dalis (žr. 2 pav.):
- rizika (žemiau už investuotojo siekiamą pelningumą esantys svyravimai. PMPT teigiama, kad tik žemiau už investuotojo siekiamą pelningumą esantys svyravimai sukelia riziką);
- neapibrėžtumas (aukščiau norimo pelningumo esantys svyravimai).



2 pav. Kritimo rizikos koncepcija. Šaltinis: Sortino ir Satchell (2001)

Sudarant optimalų portfelį pagal postmoderniąją portfelio teoriją, itin svarbus elementas yra semi-kovariacijos matrica. Semi-kovariacija parodo, kaip aktyvai kovariuoja jų kainoms kritus žemiau minimalaus investuotojo priimtino pelningumo.

Sortino indeksas yra modifikuota Šarpo indekso versija ir naudojamas apskaičiuoti grąžą įvertinant riziką (išreikštą kaip kritimo riziką) bei minimalų priimtina pelningumą. Sortino indeksas apskaičiuojamas naudojant šią formulę (Kaplan, Knowles, 2004; Sortino Investment Advisors, 2009):

$$\text{Sortino indeksas} = \frac{r - t}{d} \quad (4)$$

Čia:

- r – faktinė (arba laukiama) portfelio grąža;
- t – metinis minimalus priimtinas pelningumas;
- d – kritimo rizika.

Pagrindinis skirtumas tarp Sortino ir Šarpo indeksų yra tas, jog Sortino indeksas įvertina tik pelningumus žemiau investuotojo minimalaus priimtino pelningumo, o Šarpo indeksas vienodai vertina teigiamus ir neigiamus svyravimus (Rasiah, 2012).

Apibendrinant galima teigti, jog postmodernioji portfelio teorija yra moderniosios portfelio teorijos modifikacija, pateikianti visiškai naują koncepciją į riziką. Postmoderniojoje portfelio teorijoje rizika matuojama naudojant kritimo rizikos matą. Kritimo rizikos rodiklis riziką apibrėžia kaip aktyvo kainos svyravimus žemiau investuotojo minimalaus priimtino pelningumo. Todėl kur kas tiksliau įvertina investuotojo prisiimtą riziką nei moderniojoje portfelio teorijoje naudojamas standartinis nuokrypis, kuris vienodai vertina aktyvo kainos didėjimo ir mažėjimo tendencijas.

Black-Litterman modelis

Plėtojantis rinkoms ir didėjant finansinių instrumentų įvairovei, didėjo ir naujų portfelio diversifikavimo teorijų paklausa. Modernioji portfelio teorija sulaukia daug kritikos dėl didelio istorinių duomenų poveikio investuotojo požiūrio ignoravimo. Todėl buvo sukurta nauja, į portfelio diversifikavimą įtraukianti investuotojo požiūrį teorija – Black-Litterman portfelio diversifikavimo modelis.

Black-Litterman portfelio diversifikacijos modelį sukūrė „Goldman Sachs“ analitikai F. Black ir R. Litterman 1991 m. „Goldman Sachs“ analitikai F. Black ir R. Litterman teigė, jog „išreikšti požiūrius į atskirus aktyvus kiekybiškai – vadinasi, transformuoti fundamentalią analizę į požiūrius“. Šia nuostata remiantis ir buvo sukurtas Black-Litterman modelis (Schutel Da Silva, Lee, Pornrojnangkool, 2009).

Black-Litterman modelio atveju, pirmiausiai nustatomas pusiausvyros portfelis, kuriame aktyvų struktūra atitinka portfelį sudarančių aktyvų rinkos kapitalizacijos struktūrą, vėliau modifikuojant struktūrą pagal investuotojo požiūrį ir kiekvieną pusiausvyros portfelį sudarantį aktyvą (Schutel Da Silva, Lee, Pornrojnangkool, 2009. Meucci (2008) Black-Litterman modelį apibrėžia kaip modelį, kuris investuotojui leidžia sukurti efektyvų portfelį atsižvelgiant į investuotojo požiūrį į aktyvus bei investuotojo pasitikėjimą savo požiūriu.

Black-Litterman modelyje sujungiami trys teoriniai finansiniai/mateminiai modeliai: kapitalo įkainojimo modelis, Bajeso tikimybių teorema bei Theil mišraus įvertinimo modelis (Meucci, 2008; Walters, 2010; Walters, 2011).

Black-Litterman modelis leidžia investuotojams sukurti geriau optimizuotą portfelį nei modernioji portfelio teorija, nes Black-Litterman modelyje atspindi investuotojų požiūris į aktyvų įkainojimą. Pastebėtina, jog naudojant Black-Litterman modelį investuotojui reikia surinkti labai daug informacijos apie aktyvus (rinkos kapitalizaciją, istorines kainas, indeksų vertes ir pan.), kurie sudarys jo portfelį (Walters, 2011).

Black-Litterman modelis dviem pagrindiniais aspektais papildo kitas iki tol vyravusias portfelio diversifikacijos teorijas (Walters, 2011):

- Remiantis šiuo modeliu, nustatomas pradinis taškas aktyvų laukiamo pelningumo nustatymui – pelningumai apskaičiuojami remiantis kapitalo įkainojimo modeliu.
- Black-Litterman modelis pateikia metodiką, kuria remiantis galima įvertinti investuotojo požiūrį bei kaip investuotojo požiūrį susieti su pradine investuotojo turima informacija.

Vienas iš esminių Black-Litterman modelio pranašumų, lyginant su kitais portfelio diversifikavimo modeliais yra investuotojo individualaus požiūrio į aktyvus nustatymas ir įvertinimas susiejant juos su

pradine informacija (Walters, 2011).

Apibendrinant galima teigti, jog Black-Litterman portfelio diversifikacijos modelis buvo sukurtas moderniosios portfelio teorijos trūkumams šalinti. Į optimalaus portfelio struktūros vektoriaus apskaičiavimą įvestas investuotojo požiūrių įvertinimas. Tai leido sukurti vertingą portfelio diversifikacijos modelį, kuris dėl investuotojo požiūrio įvertinimo, nustatydamas optimalaus portfelio struktūros vektorius, mažiau siejasi su istoriniais duomenimis, todėl optimizuotas portfelis labiau atitinka finansų rinkų realybę.

Moderniosios, postmoderniosios portfelio teorijų ir Black-Litterman modelio palyginimas

Modernioji portfelio teorija (MPT), postmodernioji portfelio teorija (PMPT) ir Black-Litterman (BL) modelio palyginimas pateikiamas 3 paveiksle. Black-Litterman modelis buvo kuriamas kaip moderniosios portfelio teorijos modifikacija, įvertinanti investuotojo individualų požiūrį į kiekvieną aktyvą, todėl Black-Litterman modelis turi daugiau panašumų su MPT nei su PMPT (Walters, 2011).

Pastebėtina, jog Black-Litterman modelyje atsiranda visiškai nauja pelningumo koncepcija – laukiamas perteklinis pelningumas, kuriame įkomponuotas investuotojo individualus požiūris į aktyvą. Šia koncepcija Black-Litterman modelis visiškai skiriasi nuo MPT, kuri neįvertina investuotojo požiūrio ar lūkesčių ir iš dalies nuo PMPT, kurioje taip pat gana daug dėmesio skiriama investuotojo požiūriui, nes teorijoje naudojamas minimalus investuotojo priimtinas pelningumas, kurį investuotojas nusistato įvertinęs savo finansinius tikslus (Walters, 2011; Rasiyah, 2012).

MPT, PMPT ir Black-Litterman portfelio diversifikavimo teorijos skiriasi tarpusavyje savo koncepcijomis. Modernioji portfelio teorija optimalų portfelį nustato matematikos metodais, naudodamiesi istoriniais duomenimis, o post-modernioji portfelio teorija ir Black-Litterman modelis gana daug dėmesio skiria individualiam investuotojo požiūriui įvertinti.

Be to, svarbiausias PMPT privalumas yra tas, jog šioje teorijoje itin didelis dėmesys yra skiriamas individualiems investuotojų tikslams, nesusi koncentruojant vien tik į riziką ir vidutinį pelningumą.

Itin svarbus MPT ir PMPT skirtumas yra investicijų rezultatų įvertinimas – MPT investicijų efektyvumas vertinamas naudojant Šarpo indeksą, o PMPT – Sortino indeksą. Šarpo indeksas interpretuojamas kaip grąžos premija vienam prisiimtam rizikos vienetui, o Sortino indeksas įvertina grąžos pertekliaus ir kritimo rizikos santykį. Šarpo indekso koncepcija vienodai vertina tiek teigiamus, tiek neigiamus aktyvo kainos svyravimus, o Sortino indeksas analizuoja tik žemiau investuotojo nustaty-

tos ribos esančius svyravimus. Sortino indeksas realistiškiau įvertina investicijų grąžos ir prisiimtą rizikos santykį.

	MPT	PMPT	BL
Rizikos matas	S.nuokrypis	Kritimo rizika	Polinkio į riziką k. λ
Pelningumo išraiška	Alfa	virš MAR	Laukiamas pelning. μ
Rizikos lygio išraiška	Beta	d/indeksas	Beta
Efektyvumas	Šarpo indeksas	Sortino indeksas	Šarpo indeksas
Prognozavimo metodas	Istorinis	Modeliavimas	Invest. požiūris
Duomenų tipas	Istoriniai	Istoriniai	Istoriniai ir subjektyvi informacija

3 pav. MPT, PMPT ir Black-Litterman modelių palyginimas.

Pastebėtina, jog Black-Litterman modelyje atsiranda visiškai nauja pelningumo koncepcija – laukiamas perteklinis pelningumas, kuriame įkomponuotas investuotojo individualus požiūris į aktyvą. Šia koncepcija Black-Litterman modelis visiškai skiriasi nuo MPT, kuri neįvertina investuotojo požiūrio ar lūkesčių ir iš dalies nuo PMPT, kurioje taip pat šiek tiek dėmesio skiriama investuotojo požiūriui, nes teorijoje naudojamas minimalus investuotojo priimtinas pelningumas, kurį investuotojas nusistato įvertinęs savo finansinius tikslus. Tai leidžia tik minimaliai įvertinti investuotojo požiūrį, todėl Black-Litterman modelis yra tobulesnė alternatyva.

MPT, PMPT ir Black-Litterman modelis skiriasi tarpusavyje savo koncepcijomis. Modernioji portfelio teorija leidžia nustatyti optimalaus portfelio struktūrą, pasitelkus matematikos metodus, naudojant istorinius duomenis, o post-modernioji portfelio teorija ir Black-Litterman modelis gana daug dėmesio skiria individualiam investuotojo požiūriui įvertinti. Pagrindinis Black-Litterman modelio privalumas yra portfelio optimizavimas, įvertinant investuotojo individualų požiūrius į aktyvus ir susiejant juos su pradine informacija. Tačiau

Black-Litterman modelis, kaip ir MPT, grindžiamas standartinio nuokrypio koncepcija, kuri siejasi su normaliojo skirstinio prielaidomis, o ši prielaida praktikoje retai įgyvendinama. PMPT normaliojo skirstinio problema išsprendžiama naudojant kritimo rizikos koncepciją, tačiau išlieka visiška sąsaja su istoriniais duomenimis visiškai neatsižvelgiant į numatomus reikšmingus rinkos konjunktūros pokyčius.

Išvados

Atlikus moderniosios, post-moderniosios portfelio teorijų ir Black-Litterman modelio analizę galima teigti:

1. Modernioji portfelio teorija, kuri remiasi standartinio nuokrypio rizikos koncepcija, laikoma portfelio optimizavimo etalonu. Tačiau dėl pernelyg didelės priklausomybės nuo istorinių duomenų, kurie dažnai netiksliai parodo būsimas aktyvų kainų tendencijas, modernioji portfelio teorija ne visada optimaliai paskirsto aktyvų struktūros dalis investiciniame portfelyje.
2. Postmodernioji portfelio teorija yra moderniosios portfelio teorijos modifikacija rizikos požiūriu, tai - pažangesnis portfelio optimizavimo modelis, galintis įvertinti asimetrišką portfelį sudarančių aktyvų pelningumą pasiskirstymą, įkomponuojant į portfelio optimizavimą kritimo rizikos koncepciją ir individualų kiekvienam investuotojui minimalų priimtą pelningumą.
3. Black-Litterman portfelio diversifikacijos modelis grindžiamas investuotojo požiūriu į aktyvus įkomponavimu į portfelio optimizavimo procesą, tokiu būdu įvertinant šiuolaikinių finansų rinkų kompleksiskumą ir inovacijas, tai leidžia sudaryti mažiau nuo istorinių duomenų priklausomą investicinį portfelį, kuris labiau atitinka finansų rinkų realybę nei modernioji ar postmodernioji portfelio teorijos, grindžiamos tik istorinių duomenų ekstrapoliacija būsimiems periodams.
4. Modernioji portfelio teorija, kaip etalonas rizikos ir pelningumo santykio įvertinimui, ne visuomet optimaliai paskirsto aktyvų struktūros dalis portfelyje, nes istoriniai duomenys, kuriais grindžiami portfelio struktūros sprendimai šioje teorijoje, netiksliai atspindi būsimas aktyvų kainos kitimo tendencijas. Šiuo aspektu pažangesnis požiūris į investicinio portfelio formavimą yra postmodernioji portfelio teorija. Greta istorinio aktyvų kitimo papildomai įvertinanti asimetrišką portfelį sudarančių aktyvų rizikos pasireiškimą, ignoruojant išorinės aplinkos poveikį. Black-Litterman portfelio diversifikacijos modelis sukurtas įvertinant šiuolaikinių finansų rinkų kompleksiskumą ir inovacijas, grindžiamas nauja pelningumo koncepcija (laukiamu pertekliniu pelningumu), kurios pagrindą suda-

ro investuotojo individualaus požiūrio į aktyvą (investuotojų lūkesčių) įvertinimas.

Literatūra

1. Bailey, D. H., Lopez de Prado, M. M. (2011). The Sharpe ratio efficient frontier // Johnson School Research Paper Series No. 38-2011.
2. Chen, W. P., Chung, H., Ho, K., Hsu, T. (2010). Portfolio optimization models and mean-variance spanning tests // Handbook Of Quantitative Finance And Risk Management 2010, Part II, 165-184 pp.
3. Cochrane, J. H. (2007). Portfolio theory. US: University of Chicago Publishing.
4. Duchin, R., Levy, H. (2009). Markowitz versus the talmudic portfolio diversification strategies // The Journal of Portfolio Management, Winter 2009, Vol. 35, No. 2: pp. 71-74.
5. Džikevičius, A., Žilinskij, G. (2008). Markowitz'o teorijos plėtra siekiant adekvatesnio portfelio sudarymo ir valdymo. Prieiga internete [žiūrėta 2015-04-05]: < <http://www.manoinvesticijos.lt/pics/file/Markowitz%202008.pdf>>.
6. Galloppo, G. (2010). A comparison of pre and post modern portfolio theory using resampling // Global Journal of Business Research, vol. 4, no. 1, 2010.
7. Gatfaoui, H. (2011). Estimating fundamental sharpe ratios [online] // The Southwestern Finance Association 50th Annual Meeting [Houston, USA, 2011 kovo 9-12 d.]. Peržiūrėta 2015-04-10, adresu: <http://www.southwesternfinance.org/conf2011/swfa2011_submission_210.pdf>.
8. Hill, R. A. (2009). Portfolio theory and financial analyses. UK: Ventus Publishing.
9. Huelin, L., Mirza, K. (2010). Portfolio Optimization in a Downside Risk Framework: A study of the performance of downside risk measures in investment management. US: Lambert Academic Publishing.
10. Jasienė, M., Kočiūnaitė, D. (2007). Investicijų grąžos įvertinimo atsižvelgiant į riziką problema ir jos sprendimo galimybės // Ekonomika 2007, tomas 79, 64-76 p.
11. Kaplan, P. D., Knowles, J. A. (2004). A Generalized Downside Risk-Adjusted Performance Measure// Morningstar Research Associates, LLC.
12. Meucci, A. (2008). The Black-Litterman Approach: Original Model and Extensions // The BLOOMBERG ALPHA Research & Education Paper No. 2008-01.
13. Norstad, J. (2011). Portfolio Optimization. US: Northwestern University.
14. Rasiah, D. (2012). Post-modern portfolio theory supports diversification in an investment portfolio to measure investment's performance // Journal of Finance and Investment Analysis, vol.1, no.1, 2012, 69-91 pp.
15. Schutel Da Silva, A., Lee W., Pornrojngkool B. (2009). The Black-Litterman model for active portfolio management // The Journal of Portfolio Mana-

- gement Winter 2009, Vol. 35, No. 2: pp. 61-70.
16. Sortino, F., Satchell, S. (2001). *Managing Downside Risk in Financial Markets*. US: Reed Educational and Professional Publishing.
 17. Sortino Investment Advisors. (2009). *A Desired Target Return Briefing*.
 18. Walters, J. (2010). *The Factor Tau in the Black-Litterman Model* // Working Papers of Boston University - Metropolitan College - Department of Computer Science.
 19. Walters, J. (2011). *The Black-Litterman model in detail*// *Financial Analysts Journal*, March/April 2011, Vol. 67, No. 2:1-80.

COMPARISON OF MODERN AND POSTMODERN PORTFOLIO THEORIES AND BLACK-LITTERMAN MODEL

Summary

Investors, who constantly face uncertainties of the market and heavily forecasted changes of the value of financial instruments, are in search of efficient solutions that enable to diversify their portfolios, therefore the question, which theory of portfolio optimization should be used, is highly relevant. The aim of this scientific article is to analyze the optimization of investment portfolio structure via modern and postmodern portfolio theories and Black-Litterman model and to compare them with each other.

The modern portfolio theory is the standard of risk and reward ratio assessment. To optimize portfolio structure other portfolio optimization models seek to upgrade modern portfolio theory. The main disadvantage of modern portfolio theory is that this theory is based on historical data and therefore often mistakenly represents the future fluctuations of assets prices, and in the same way mistakenly optimizes the portfolio. To eliminate this disadvantage the postmodern portfolio theory was developed including the more advanced view towards optimization of investment portfolio and the ability to assess the asymmetric distribution of yields, however, ignoring investor's views. Whereas Black-Litterman portfolio optimization model that assesses the complexity and innovations of financial markets is based on new conception of expected yield which includes the assessment of individual investor's view on asset pricing, at the same time including the capitalization of assets in portfolio optimization process.

Keywords: diversification of investor's portfolio, modern portfolio theory, post-modern portfolio theory, Black-Litterman model, risk of downfall, investor's attitudes.