

Rinkos modelių tinkamumo akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti vertinimas Lietuvos akcijų rinkoje

Įvadas

Akcijų grąžos prognozė labai svarbi bendrovėms, kurios siekia nustatyti kapitalo kainą, reikalingą vertinti projektus bei pačią bendrovę, o taip pat strateginiams ir portfeliniams investuotojams. XXI amžiaus ekonomikoje akcijų rinka yra viena iš svarbiausių finansinių išteklių paskirstymo ir perskirstymo sferų. Rinkos modeliai remiasi prielaida, kad tarp bendrovių akcijų grąžų ir rinkos portfelio grąžos bei kitų makroekonominių veiksnių egzistuoja ryšys. Rinkos portfelio grąžos atitikmeniu naudojamos akcijų indeksų grąžos, apimančios į jas įtrauktas bendrovių akcijas. Investicijų tyrėjai nustatė, kad egzistuoja svarbus ryšys tarp akcijų rinkų indeksų grąžų ir įvairių makroekonominių rodiklių.

Akcijų grąžų prognozavimas ir nuosavo kapitalo kainos nustatymas yra neatsiejamas klausimas. Juos vienią prognozė ilgesniam laikotarpiui, o ne mėnesiui ar dviems. Fama – French modeliai nuolat tobulinami, įtraukiant į juos vis daugiau veiksnių. Dėl skirtingo rinkų likvidumo, efektyvumo bei neracionalios investuotojų finansinės elgsenos, šie rinkos modeliai veikia skirtingai, dėl ko jų naudojimas akcijų grąžoms prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje apribotas.

Tyrimo objektas – rinkos modeliai ir jų tinkamumas akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje.

Tyrimo problema – ar CAPM ir Fama-French trijų veiksnių modeliai yra tinkami akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje ir kaip tai įvertinti?

Tyrimo tikslas – atlikus mokslinės literatūros analizę ir parengus CAPM ir Fama-French trijų veiksnių modelių testavimo metodiką, įvertinti šių modelių tinkamumą akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje.

Tyrimo uždaviniai:

- išanalizuoti ir apibendrinti CAPM ir Fama-French modelių testavimo tyrimus įvairiose finansų rinkose;
- parengti CAPM ir Fama-French trijų veiksnių modelių testavimo metodiką;
- įvertinti CAPM ir Fama-French trijų veiksnių modelių tinkamumą akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, sintezė, lyginimas, grupavimas, rodiklių skaičiavimas, regresinė analizė. Duomenys apdoroti ir skaičiavimai atlikti naudojant MICROSOFT EXCEL ir GRETЛ programinius paketus.

Rinkos modelių testavimo įvairiose finansų rinkose tyrimų analizė

1964 m. Amerikos Stanfordo universiteto profesorius William Sharpe sukūrė ilgalaikio turto įkainojimo modelį (angl. Capital Asset Pricing Model, CAPM), pagal kurį akcijų grąža yra tiesiog proporcinga investuotojų patiriamai sisteminei rizikai. 1990 m. už šio modelio sukūrimą ir nuopelnus ekonomikai Sharpe buvo apdovanotas Nobelio premija. Prie šio modelio kūrimo prisidėjo mokslininkai Treynor (1961), Lintner (1965), Mossin (1966). CAPM sukurtas ankstesnių Markowitz (1952) efektyvios portfelio teorijos pagrindu.

1992 m. Amerikos Čikagos universiteto Bootho verslo mokyklos profesoriai, Nobelio premijos laureatai Eugene Fama ir Kenneth French sukūrė trijų veiksnių Fama-French modelį, bandydami geriau įvertinti rinkos grąžą. Atlikdami tyrimus, nustatė, kad vertės akcijos lenkia augimo akcijas, mažų kapitalizacijų bendrovių akcijos paprastai lenkia didelių kapitalizacijų bendrovių akcijas.

Originalus CAPM modelis grindžiamas nerizikingos grąžos, rinkos portfelio grąžomis ir sisteminė investicijų rizika. Kai rinkoje yra pusiausvyra, akcijų planuojama grąža proporcinga nediversifikuojamai rizikai. Kuo didesnė rinkos rizika, tuo didesnės akcijų grąžos tikisi investuotojas. Santykis tarp planuojamos akcijų grąžos ir sisteminės rizikos – tai CAPM esmė. Taikant šį metodą, nustatoma reikalaujamos grąžos priedas už padidėjusią riziką. Kapitalo rinkos teorijos trūkumai, atsiradę testuojant CAPM, davė pagrindą atsirasti APT. Pagal APT, vertinant portfelio grąžą, skaičiuojama atskiros akcijos koreliacija su makroekonominiais veiksniais, turinčiais įtakos portfelio grąžai (infliacija, tarptautinės gamybos apimtis, ekonomikos augimas, palūkanų normos ir t.t.). Mokslininkų Fama–French sukurtas daugiaparametrinis modelis, kuris apima rinkos rizikos, bendrovės dydžio, bendrovės vertės, grąžos ir investavimo faktorius, gerokai pranašesnis prognozuojant akcijų grąžą. Iš 1980 – 2021 m. laikotarpiu atliktų užsienio mokslininkų testavimų rezultatų galima padaryti išvadą, kad APT pranašesnis ir lankstesnis už CAPM. Į APT įtraukti makroekonominiai ir mikroekonominiai veiksniai suteikia modeliui daugiau patikimumo.

Akcijų grąžos prognozės bei nuosavo kapitalo kainos nustatymo tyrimus atliko daugelis Užsienio ir Lietuvos mokslininkų. Akcijų grąžos pronozei bei nuosavo kapitalo kainos nustatymui gali būti naudojami CAPM, Fama-French modeliai. Akcijų grąžą bei paklausą lemia investuotojų lūkesčiai ir šalies ekonominių procesų perspektyvos. Kuriant naujus kainodaros modelius bei naujas investicijų strategijas, labai svarbi tampa akcijų grąžos prognozė ir nuosavo kapitalo kainos nustatymas. CAPM pasitarnauja priimant kapitalo investavimo sprendimus. Jei bendrovė nagrinėja naują projektą, CAPM leidžia nustatyti, kokia bus vidutinė projekto grąža, jei žinomas beta. APT portfelio grąžos interpretavimas artimesnis realiai rinkai lyginant su CAPM interpretacijomis. Daugelis mokslininkų teigia, kad Fama–French modelis tiksliau prognozuoja akcijų grąžą nei CAPM.

Rinkos modelių tinkamumo akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti tyrimo metodika

CAPM yra regresinis rinkos modelis, pritaikomas pageidaujamai grąžai ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti. Jis grindžiamas nerizikingos grąžos ir rinkos portfelio pertekline grąža bei investicijų rizika. CAPM užrašomas tokia formule:

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i(r_{m,t} - r_{f,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Čia: $r_{i,t}$ – i-tosios akcijos grąža t laikotarpiu;
 $r_{f,t}$ – nerizikinga grąža t laikotarpiu;
 α_i – i-tosios akcijos alfa koficientas (pastovus regresijos dydis);
 β_i – i-tosios akcijos sisteminė rizika (beta koeficientas);
 $r_{m,t}$ – rinkos portfelio grąža t laikotarpiu;
 $\varepsilon_{i,t}$ – atsitiktinė paklaida.

Akcijų ir rinkos portfelio grąžai skaičiuoti gali būti naudojami įvairaus dažnumo duomenys.

Akcijų ir rinkos indekso grąžos skaičiuojamos logaritmuojant kainų ir verčių santykius. Logaritmuodami duomenis sumažiname nuokrypius nuo tiesinės krypties.

$$r_{i,t} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (2)$$

Čia: P_t – vėlesnės dienos kaina (vertė);
 P_{t-1} – ankstesnės dienos kaina (vertė).

CAPM tikslas yra įvertinti, ar akcijos yra vertinamos sąžiningai, kai jų rizika ir pinigų kaina laike lyginamos su prognozuojama grąža. Beta parodo svyravimus. Jei akcijos yra rizikingesnės nei rinka, jos beta bus didesnė

už vieneta. Jei akcijų beta mažesnė už vieneta, daroma prielaida, kad tai sumažins portfelio riziką. Akcijų beta padauginus iš rinkos rizikos premijos, nerizikingą grąžą pridedėjus prie akcijų beta ir rinkos rizikos premijos sandaugos, gaunamas rezultatas, kuris turėtų suteikti investuotojui reikiamą grąžą arba diskonto normą, kurią galima naudoti norint sužinoti turto vertę.

Nerizikinga grąža – tai tokia grąža, kuri neturi jokios rizikos, susijusios su įsipareigojimų nevykdymu, o koreliacijos koeficientas, lyginant su bet kuria nors kita grąža, yra lygus nuliui. Nerizikingai grąžai nustatyti praktikoje paprastai naudojama JAV arba Vokietijos ilgalaikių obligacijų grąža. Kadangi Lietuva yra Europos Sąjungos šalis, tyrimui pasirenkama Vokietijos Vyriausybės ilgalaikių obligacijų grąža.

Akcijų indeksas apskaičiuojamas kasdien pagal naujausias bendrovių akcijų kainas, lyginant bendrą rinkos kapitalizaciją, atėmus išmokėtus dividendus, su atitinkamais praėjusios dienos prekybos duomenimis. NASDAQ Vilnius indekso tikslas yra suteikti investuotojams galimybę įvertinti ne atskirų akcijų, bet visos Lietuvos akcijų rinkos būklę. Vienas iš šiame darbe tiriamų CAPM kintamųjų – tai NASDAQ Vilnius akcijų indekso grąža. Šiame darbe rinkos portfelio atitikmeniu bus pasirinkti OMX Baltic Benchmark GI ir OMX Vilnius GI indeksai, siekiant nustatyti, kuris veiksnyų regresiniame modelyje yra tinkamesnis.

Fama ir French trijų veiksnių modelis turi tris veiksnus: bendrovės dydį, bendrovės vertę nuo B/M ir perteklinę grąžą rinkoje. Trys pagrindiniai Fama – French modelio veiksniai: SMB (mažas minus didelis), HML (didelis minus mažas) ir portfelio grąža, atėmus nerizikingą grąžos normą. SMB atspindi mažų kapitalizacijų bendroves, kurios generuoja didesnę grąžą. HML atspindi bendrovių akcijas su didesniu B/M rodikliu, kuris reiškia, kad šios akcijos generuoja didesnę grąžą palyginus su visa rinka.

Fama-French trijų veiksnių modelis turi tokią matematinę išraišką:

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_{MKT,i}(r_{m,t} - r_{f,t}) + \beta_{Size,i} SMB_{i,t} + \beta_{Value,i} HML_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

Čia: $r_{i,t}$ – i-tojo portfelio grąža t laikotarpiu;
 $r_{f,t}$ – nerizikinga grąža t laikotarpiu;
 α_i – i-tojo portfelio alfa koeficientas (pastovus regresijos dydis);
 β_i – i-tojo portfelio sisteminė rizika (beta koeficientas);
 $r_{m,t}$ – rinkos portfelio grąža t laikotarpiu;
 $SMB_{i,t}$ – mažos kapitalizacijos bendrovių akcijų grąža minus didelės kapitalizacijos bendrovių akcijų grąža t laikotarpiu;
 $HML_{i,t}$ – vertės akcijų grąža minus augimo akcijų grąža t laikotarpiu.
 $\varepsilon_{i,t}$ – atsitiktinė paklaida.

Fama–French trijų veiksnių modelis buvo praktiškai pritaikytas Lietuvos akcijų rinkoje pasirenkant 15 bendrovių, 2006 – 2020 m. laikotarpiu, prognozuojant akcijų grąžą ir nustatant nuosavo kapitalo kainą. SMB ir HML veiksniai buvo vertinami pagal Siu (2012) metodiką. Akcijų portfelio rebalansavimas atliekamas kiekvienais metais birželio mėn. paskutinę dieną. Pirmiausia 15 Lietuvos bendrovių akcijos išskirstomos į tris dalis pagal vertę nuo B/M koeficientų: penkių bendrovių akcijos su aukšto B/M santykio reikšmėmis, penkių bendrovių akcijos su vidutinio B/M santykio reikšmėmis ir penkių bendrovių akcijos su žemo B/M santykio reikšmėmis. Vėliau 15 Lietuvos bendrovių akcijos, nustačius medianą, buvo išskaidytos į dvi dalis pagal kapitalizaciją: 50 proc. didelės kapitalizacijos Lietuvos bendrovių akcijos ir 50 proc. mažos kapitalizacijos Lietuvos bendrovių akcijos. Vėliau suformuoti 6 portfeliai: SH (angl., small and high; mažos kapitalizacijos bendrovių ir aukšto B/M santykio), SM (angl., small and medium; mažos kapitalizacijos bendrovių ir vidutinio B/M santykio), SL (angl., small and low; mažos kapitalizacijos bendrovių ir žemo B/M santykio), BH (angl., big and high; didelės kapitalizacijos bendrovių ir aukšto B/M santykio akcijos), BM (angl., big and medium – didelės kapitalizacijos bendrovių ir vidutinio B/M santykio), BL (angl., big and low – didelės kapitalizacijos bendrovių ir žemo B/M santykio).

HML rodiklis apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$HML = \frac{(SH - SL) + (BH - BL)}{2} \quad (7)$$

Čia: SH – portfelis, sudarytas iš mažos kapitalizacijos bendrovių ir aukšto B/M santykio akcijų;
SL – portfelis, sudarytas iš mažos kapitalizacijos bendrovių ir žemo B/M santykio akcijų;
BH – portfelis, sudarytas iš didelės kapitalizacijos bendrovių ir aukšto B/M santykio akcijų;
BL – portfelis, sudarytas iš didelės kapitalizacijos bendrovių ir žemo B/M santykio akcijų.
SMB rodiklis apskaičiuojamas taip:

$$SMB = \frac{(SL - BL) + (SM - BM) + (SH - BH)}{3} \quad (8)$$

Čia: SM – portfelis, sudarytas iš mažos kapitalizacijos bendrovių ir vidutinio B/M santykio akcijų;
BM – portfelis, sudarytas iš didelės kapitalizacijos bendrovių ir vidutinio B/M santykio akcijų.

Tyrimo imtis

Testuojant CAPM ir Fama – French modelius, pasirinktos 15 Lietuvos akcijų rinkoje kotiruojamų bendrovių 2006 – 2020 m. laikotarpiu. Tyrimų imtis mažesnė nei šiuo metu listinguojamų akcinių bendrovių skaičius (28) dėl to, kad apimti kuo ilgesnį statistinių duomenų laikotarpį. Iš viso buvo tiriama 15 metų, 15 bendrovių mėnesiniai duomenys. Nerizikingai grąžai atspindėti į CAPM buvo įtrauktos Vokietijos Vyriausybės obligacijų 10 metų termino grąžos, o rinkos portfelio atitikmeniu pasirinktas Baltijos šalių lyginamasis (OMXBBGI) ir vietinis visų akcijų indeksas OMX Vilnius (OMXVGI). Pasirinktos akcinės bendrovės atstovauja įvairius ekonominės veiklos sektorius.

Empiriniam tyrimui atlikti pasitelkiami trys etapai: 1) duomenų rinkimas, sisteminimas, analizė ir aprašomi statistika; 2) priklausomų ir nepriklausomų kintamųjų regresinių modelių sudarymas; 3) rinkos modelių tinkamumo Lietuvos bendrovių akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti hipotezių kėlimas ir įrodymas. Nurodyta tyrimų seka testuojamas CAPM ir Fama-French trijų veiksnių modelis.

Keliamos tyrimo ir statistinės hipotezės, reikalingos patvirtinti arba paneigti rinkos modelių tinkamumą akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje.

H_1 – akcijų perteklinės grąžos priklauso nuo OMXBBGI ir OMXVGI rinkos indeksų perteklinių grąžų.

H_2 – CAPM yra tinkamas modelis akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti.

H_3 – portfelių grąžos priklauso nuo OMXBBGI rinkos indekso perteklinės grąžos, SMB ir HML veiksnių.

H_4 – Fama-French trijų veiksnių modelis yra tinkamas akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti.

H_5 – tarp modelio kintamųjų autokoreliacija yra.

CAPM tinkamumo akcijų grąžoms prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje empirinis tyrimas

1 lentelėje matyti tiriamos bendrovės ir CAPM regresijos rezultatai nepriklausomu kintamuoju pasirinkus OMXBBGI indeksą. Pirmasis kintamasis – alfa koeficientas, parodantis, ar investicijos į pasirinktas akcijas ilguoju laikotarpiu leido investuotojams uždirbti daugiau, nei jie turėjo uždirbti pagal pasirinktą modelį. Alfa koeficientai rodo, kad investicijos į visas akcijas, išskyrus į AB Panevėžio statybos trestas ir AB Snaigė, nesuteikė investuotojams galimybės uždirbti anomalios grąžos.

Beta koeficientai parodo akcijų perteklinių grąžų jautrumą rinkos perteklinei grąžai. Atkreiptinas dėmesys, kad visų akcijų beta koeficientai yra teigiami ir statistiškai reikšmingi. Tai rodo, kad jų perteklinės grąžos seka rinkos indekso perteklinę grąžą ta pačia kryptimi. Dideliu jautrumu rinkos pokyčiams, t. y. didele sistetine rizika pasižymi tik investicijos į APB Apranga, AB Panevėžio statybos trestas ir AB Invalda akcijas. Sisteminė rizika, artima rinkos indekso rizikai, pasižymi investicijos į AB Grigeo, AB Šiaulių bankas ir AB Snaigė akcijas. Mažiausią sisteminę riziką stebime investuojant į AB Linas, AB Kauno energija, AB Vilniaus baldai ir AB Pieno žvaigždės akcijas. Sisteminę riziką sukelia pajamų jautrumas makroekonominiams pokyčiams bei pastovijų ir kintamųjų išlaidų santykis. Darant prielaidą, kad tiriamųjų bendrovių veikla nėra diversifikuota, skirtumai tarp toje pačioje ekonominėje veikloje esančių bendrovių yra sąlygojami antrojo veiksnio, t. y. vieno bendrovių

veikla yra labiau imli kapitalui, kitų – darbui. Dėl šios priežasties gerokai skiriasi AB Linas ir AB Utenos trikotažas, AB Pieno žvaigždės ir AB Žemaitijos pienas akcijų sisteminė rizika.

Akcijų perteklinių grąžų priklausomybę nuo OMXBBGI indekso perteklinės grąžos parodo determinacijos koeficientas. Daugiau nei 50 proc. akcijų perteklinių grąžų modelis paaiškina tik 3 atvejais, daugiau nei 25 proc. – 9 atvejais. Tai rodo poreikį į modelį įtraukti daugiau veiksnių. Tokią išvadą suponuoja ir vidutinės absoliutinės standartinės paklaidos rezultatai: modelis netinkamas akcijų grąžoms prognozuoti. Reiškiniui tirti naudojant laiko eilutes yra svarbu nustatyti paklaidų autokoreliaciją. Durbin-Watson statistika leidžia patikrinti pirmos eilės autokoreliaciją. Rezultatai rodo, kad autokoreliacijos nėra, todėl priežastis – netinkama modelio specifikacija.

1 lentelė

CAPM regresijos rezultatai naudojant OMXBBGI indeksą ir mėnesio duomenis

Bendrovės pavadinimas	Alfa	Beta	R ²	Durbin-Watson statistika	MAPE
Apranga	0,005	1,290***	0,578	2,114	540,07
Grigeo	0,002	0,953***	0,311	1,931	136,82
Klaipėdos nafta	0,004	0,607***	0,289	2,014	728,39
Panevėžio statybos trestas	0,013**	1,535***	0,623	2,177	371,96
Pieno žvaigždės	0,004	0,540***	0,232	2,168	243,66
Rokiškio sūris	0,003	0,775***	0,782	2,132	174,10
Šiaulių bankas	0,008*	0,940***	0,483	2,616	202,78
Telia	0,000	0,626***	0,420	2,022	213,52
Kauno energija	0,007	0,522***	0,106	2,596	136,74
Linas	0,009	0,510**	0,049	2,059	513,55
Snaigė	0,021**	0,969***	0,174	1,916	534,93
Utenos trikotažas	0,019*	0,796***	0,115	2,271	612,09
Vilniaus baldai	0,005	0,539***	0,169	1,933	202,11
Žemaitijos pienas	-0,003	0,866***	0,374	2,319	289,53
Invalida	-0,002	1,644***	0,478	1,971	403,84

Atlikti tyrimai suponuoja išvadą, kad pirmoji alternatyvioji tyrimų hipotezė yra atmetama, nes CAPM tenkina veiksnio reikšmingumo kriterijų, tačiau netenkina determinacijos koeficientui keliamų reikalavimų. Taigi, akcijų perteklinės grąžos nepriklauso nuo rinkos indeksų perteklinių grąžų. Tokia išvada formuluojama nepriklausomai nuo to, kuris rinkos indeksas pasirinktas. Antroji alternatyvioji hipotezė yra atmetama automatiškai, kadangi pirmoji hipotezė nepasitvirtino. Durbin-Watson statistika patvirtina alternatyviąją hipotezę ir daroma išvada, kad reikia ieškoti daugiau veiksnių, kurių įtraukimas į modelį leistų pasiekti tinkamą MAPE reikšmę. Dėl šios priežasties turi būti testuojami kiti modeliai. Vienas jų – trijų veiksnių Fama-French modelis.

Fama-French trijų veiksnių modelio tinkamumo akcijų grąžoms prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti Lietuvos akcijų rinkoje empirinis tyrimas

Fama-French trijų veiksnių modeliui testuoti sudaromi 6 portfeliai. Iš tyrimo eliminuotos akcinės bendrovės, kurių listingavimo vertybinių popierių biržoje istorinis laikotarpis yra mažesnis nei 10 metų. Tikėtina, kad „jaunesnių“ akcinių bendrovių kapitalizacija yra mažesnė, todėl negalima konstatuoti fakto, kad skirstinys yra normalusis. Nepaisant to, didelių bendrovių kapitalizacija viršija mažų bendrovių kapitalizaciją beveik 10 kartų, ir tai leidžia daryti išvadą, kad Lietuvos akcijų rinkoje vyrauja labai didelės ir labai mažos kapitalizacijos

akcinės bendrovės. Vidutinė Lietuvos akcinių bendrovių kapitalizacija yra 88 mln. EUR. Didžiausiomis kapitalizacijomis tiriamuoju laikotarpiu pasižymėjo AB Telia Lietuva ir AB Vilniaus baldai, o mažiausia – APB Apranga.

2 lentelėje pateiktos portfelių alfa, nepriklausomų modelio kintamųjų koeficientų reikšmės, Durbin-Watson statistika ir determinacijos koeficientai.

2 lentelė

Portfelių alfa, nepriklausomų modelio kintamųjų koeficientų reikšmės, Durbin-Watson statistika ir determinacijos koeficientai

	Žemo B/M santykio	Vidutinio B/M santykio	Aukšto B/M santykio
α			
Mažos kapitalizacijos	0,018***	0,021**	0,027***
Didelės kapitalizacijos	0,034***	0,009*	0,021***
β_p (Rinkos rizikos premija)			
Mažos kapitalizacijos	0,404***	0,523***	0,576***
Didelės kapitalizacijos	0,690***	0,318***	0,466***
β_p (SMB)			
Mažos kapitalizacijos	0,278***	0,955***	0,469***
Didelės kapitalizacijos	-0,309***	-0,191**	-0,421***
β_p (HML)			
Mažos kapitalizacijos	-0,905***	0,024	0,282***
Didelės kapitalizacijos	-0,505***	-0,359***	0,211***
Determinacijos koeficientas			
Mažos kapitalizacijos	0,651	0,442	0,508
Didelės kapitalizacijos	0,581	0,282	0,284
MAPE			
Mažos kapitalizacijos	545,85	280,93	504,85
Didelės kapitalizacijos	197,55	330,34	345,02
Durbin-Watson statistika			
Mažos kapitalizacijos	2,373	2,166	2,334
Didelės kapitalizacijos	2,150	2,199	2,294

Visų portfelių alfa koeficientai yra statistiškai reikšmingi ($p < 0.01$), išskyrus didelės kapitalizacijos / vidutinio B/M santykio portfelio su žemesniu pasiklivimo lygmeniu ($p < 0.10$). Tai rodo, kad pagal Fama-French trijų veiksmų modelį investuotojai turėjo galimybę uždirbti anomalią grąžą investuodami į bet kurį iš 6 sudarytų portfelių. Iš 2 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad visi beta koeficientai, matuojantys akcijų grąžų jautrumą rinkos rizikos premijai, yra teigiami ir statistiškai reikšmingi ($p < 0.01$). Jautriausi rinkos rizikos premijai yra didelės kapitalizacijos / žemo B/M santykio portfeliai (beta koeficientas yra 0,690), mažiausiai jautrūs – didelės kapitalizacijos / vidutinio B/M santykio portfeliai (beta koeficientas yra 0,318). Sudarytų portfelių beta koeficientai, mažesni už vienetą, leidžia daryti išvadą, kad Lietuvos akcijų rinkoje dominuoja mažesnės sisteminės rizikos akcinės bendrovės.

Visų sudarytų portfelių jautrumas mažos kapitalizacijos ir didelės kapitalizacijos akcinių bendrovių grąžų skirtumui yra statistiškai reikšmingas: visais atvejais, išskyrus vieną ($p < 0,05$), statistinis reikšmingumas yra su 1 proc. pasiklivimo lygmeniu. Visų mažos kapitalizacijos portfelių grąžos koreliuoja su SMB teigiamai, o visų didelės kapitalizacijos portfelių grąžos koreliuoja su SMB neigiamai. Jautriausi SMB pokyčiams yra mažos kapitalizacijos / vidutinio B/M santykio portfeliai (beta koeficientas yra 0,955). Visų sudarytų portfelių jautrumas

HML yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,01$), išskyrus mažos kapitalizacijos / vidutinio B/M santykio. Įtraukus į tyrimą daugiau akcinių bendrovių ir turint ilgesnę laiko eilutę, rezultatai ir šiuo atveju gali būti statistiškai reikšmingi (kol kas tai yra vienas iš tyrimo apribojimų). Žemo ir vidutinio B/M santykio portfelių jautrumas HML yra neigiamas, o aukšto B/M santykio – teigiamas. Jautriausi HML (beveik tobulai neigiamai) yra mažos kapitalizacijos / žemo B/M santykio portfeliai (beta koeficientas yra $-0,905$).

Visais atvejais Fama-French trijų veiksmių modelis paaiškina daugiau kaip 25 proc. portfelių grąžos (determinacijos koeficientai svyruoja nuo 28,2 iki 65,1 proc.). Į modelį įtraukti nepriklausomi kintamieji daugiausiai paaiškina mažos kapitalizacijos / žemo B/M santykio portfelių grąžos. Atlikti tyrimai suponuoja išvadą, kad trečioji alternatyvioji tyrimų hipotezė yra patvirtinama dalinai, nes HML yra nereikšmingas formuojant mažos kapitalizacijos / vidutinio B/M santykio portfelius (dvifaktoris modelis visiems portfeliams yra statistiškai reikšmingas). Nepaisant į modelį įtrauktų kintamųjų statistinio reikšmingumo, pakankamai priklausomybę apsprendžiančio determinacijos koeficiento, modelis nėra tinkamas akcijų grąžai prognozuoti ir tuo pačiu nuosavo kapitalo kainai nustatyti, vertinant akcines bendroves ir jų įgyvendinamus investicijų projektus. Tokią išvadą leidžia daryti didelės identifikuotos liekamosios paklaidos (MAPE statistika). Taigi, ketvirtoji alternatyvioji tyrimų hipotezė yra atmetama. Durbin - Watson statistika rodo, kad tarp kintamųjų pirmos eilės autokoreliacijos nėra, todėl taikyti laiko lagus yra netikslinga. Daroma išvada, kad reikia ieškoti daugiau veiksmių, kurių įtraukimas į modelį leistų prognozuoti portfelių grąžą ir taikyti modelį akcinių bendrovių nuosavo kapitalo kainai nustatyti su ne didesne nei 10 proc. MAPE.

Tolimesni moksliniai tyrimai turėtų būti sutelkti į naujų nepriklausomų kintamųjų paiešką, siekiant parengti regresinį modelį, leidžiantį prognozuoti akcijų grąžas ir taip statistiškai reikšmingai įvertinti akcinių bendrovių nuosavo kapitalo kainą.

Išvados

Atlikus mokslinės literatūros analizę ir sintezę nustatyta, kad mokslininkai įvairiose finansų rinkose dažniausiai testuoja CAPM arba Fama-French modelius, siekdami nustatyti jų tinkamumą akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti. Originalus CAPM grindžiamas nerizikingos grąžos, rinkos portfelio grąžomis ir sisteminė investicijų rizika. Kai rinkoje yra pusiausvyra, akcijų planuojama grąža proporcinga nediversifikuojamai rizikai. Kapitalo rinkos teorijos trūkumai, atsiradę testuojant CAPM, davė pagrindą atsirasti arbitražo įkainojimo teorijai ir jos pagrindu sukurtiems modeliams. Didžiausią indėlį, kurdami regresinius akcijų ir jų portfelių grąžų priklausomybės nuo įvairių kintamųjų modelius, įnešė mokslininkai Eugene Fama and Kenneth French. Pastebėję, kad CAPM nepaaiškina sparčiai augančių bendrovių akcijų grąžų, mokslininkai ieškojo daugiau kintamųjų, pirmiausiai sukurdami trijų veiksmių modelį, o vėliau modelį tobulino, įtraukdami vis daugiau veiksmių. Dauguma atliktų tyrimų suponuoja išvadą, kad veiksmių skaičius priklauso ir nuo į portfelį įtrauktų akcijų skaičiaus: didėja didėjant akcijų skaičiui portfelyje.

Nepaisant to, kad mokslinių tyrimų rezultatai yra kontraversiški (patvirtinantys ir paneigiantys modelių tinkamumą akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti), mokslininkai ir toliau nepalaužia šiuos modelius testuoti, o praktikai dažniausiai pasitelkia CAPM, nors jo statistinis reikšmingumas ir netinkamas Lietuvos akcijų rinkoje. CAPM ir Fama-French modelių tinkamumas akcijų grąžai prognozuoti ir nuosavo kapitalo kainai nustatyti kol kas nėra testuotas, todėl magistro darbas yra paskirtas šiems tyrimams atlikti.

Testuojant CAPM ir Fama – French modelius, pasirinktos 15 Lietuvos akcijų rinkoje kotiruojamų bendrovių 2006 - 2020 m. laikotarpiu. Tyrimų imtis mažesnė nei šiuo metu listinguojamų akcinių bendrovių skaičius (28) dėl to, kad apimti kuo ilgesnį statistinių duomenų laikotarpį. Iš viso buvo tirama 3600 duomenų eilutė (15 metų 15 bendrovių mėnesiniai duomenys). Nerizikingai grąžai atspindėti į CAPM buvo įtrauktos Vokietijos Vyriausybės obligacijų 10 metų termino grąžos, o rinkos portfelio atitikmeniu pasirinktas Baltijos šalių lyginamasis (OMXBBGI) ir vietinis visų akcijų indeksas OMX Vilnius (OMXVGI). Pasirinktos akcinės bendrovės atstovauja įvairius ekonominės veiklos sektorius.

Atlikti tyrimai suponuoja išvadą, kad pirmoji alternatyvioji tyrimų hipotezė (H_{a1}), kuri teigia, kad akcijų perteklinės grąžos priklauso nuo OMXBBGI ir OMXVGI rinkos indeksų perteklinių grąžų, yra atmetama, nes CAPM tenkina veiksmio reikšmingumo kriterijų, tačiau netenkina determinacijos koeficientui keliamų reikalavimų. Taigi, akcijų perteklinės grąžos nepriklauso nuo rinkos indeksų perteklinių grąžų. Tokia išvada formuluojama nepriklausomai nuo to, kuris rinkos indeksas pasirinktas. Antroji alternatyvioji hipotezė (H_{a2}) yra atmetama automatiškai, kadangi pirmoji hipotezė nepasitvirtino. Durbin-Watson statistika patvirtina alternatyviąją

hipotezę ir daroma išvada, kad reikia ieškoti daugiau veiksnių, kurių įtraukimas į modelį leistų pasiekti tinkamą MAPE reikšmę. Dėl šios priežasties turi būti testuojami kiti modeliai. Vienas jų – trijų veiksnių Fama-French modelis.

Visais atvejais Fama-French trijų veiksnių modelis paaiškina daugiau kaip 25 proc. portfelių grąžos. Į modelį įtraukti nepriklausomi kintamieji daugiausiai paaiškina mažos kapitalizacijos / žemo B/M santykio portfelių grąžos. Atlikti tyrimai suponuoja išvadą, kad trečioji alternatyvioji tyrimų hipotezė (H_{a3}) yra patvirtinama dalinai, nes HML yra nereikšmingas formuojant mažos kapitalizacijos / vidutinio B/M santykio portfelių (dvifaktorinis modelis visiems portfeliams yra statistiškai reikšmingas). Nepaisant į modelį įtrauktų kintamųjų statistinio reikšmingumo, pakankamai priklausomybę apsprendžiančio determinacijos koeficiento, modelis nėra tinkamas akcijų grąžai prognozuoti ir tuo pačiu nuosavo kapitalo kainai nustatyti vertinant akcines bendroves ir jų įgyvendinamus investicijų projektus. Tokią išvadą leidžia daryti didelės identifikuotos liekamosios paklaidos. Taigi, ketvirtoji alternatyvioji tyrimų hipotezė (H_{a4}) yra atmetama. Durbin - Watson statistika rodo, kad tarp kintamųjų pirmos eilės autokoreliacijos nėra, todėl taikyti laiko lagus yra netikslinga. Daroma išvada, kad reikia ieškoti arba daugiau veiksnių, kurių įtraukimas į modelį leistų prognozuoti portfelių grąžą ir taikyti modelį akcinių bendrovių nuosavo kapitalo kainai nustatyti, arba taikyti tyrimo metodus, suteikiančius galimybę atsižvelgti į laike besikeičiančią sisteminę riziką.

Literatūra

1. Aleknevičienė, V., Basevičiūtė, I. (2017). Ekonominės pridėtinės vertės maksimizavimu grindžiami akcinių bendrovių kapitalo struktūros formavimo sprendimai. *Apskaitos ir finansų mokslas ir studijos: problemos ir perspektyvos= Science and studies of accounting and finances: problems and perspectives: mokslo žurnalas*. Akademija: Aleksandro Stulginskio universitetas, 2017, Vol. 11, N 1.
2. Aleknevičienė, V., Jatkūnaitė, D. (2006). Įmonės investicijų kapitalo kainos nustatymo metodiniai aspektai. *Vagos*, (73), 19-25.
3. Aleknevičienė, V., Stončiuvienė, N., Zinkevičienė, D. (2013). Žemės ūkio verslo organizacijų vertinimo modelis integruojant vertės veiksnius: mokslo studija.
4. Fama, E. F., French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
5. Maksvytienė, I., & Safonovas, G. (2016). Ekonometrinų modelių pritaikymas OMXV indekso pokyčių prognozavimui. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai= Applied economics: systematic research*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas, 2016, T. 10, nr. 1.
6. Marčišauskienė, J., & Cibulskienė, D. (2013). Baltijos šalių makroekonominių rodiklių ir akcijų rinkos kainų tarpusavio ryšio vertinimas. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, (1), 51-61.
7. Marčišauskienė, J., Balinskienė, V., & Vilimė, M. (2015). Investicinio portfelio formavimo modelių tyrimų apžvalga ir taikymo galimybės. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, (2), 64-72.
8. NASDAQ Baltic (2021). Vertybinių popierių indeksai. Prieiga per internetą: <https://nasdaqbaltic.com/lt/rinkos-informacija/apie-indeksus/>
9. Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.
10. Siu, J. K. Y. (2012). Fama-French Model: New Perspectives from the UK Stock Market. *Journal of Undergraduate Research in Finance*, 2(1), 1-23.

Straipsnį recenzavo: prof. dr. Vilija Aleknevičienė (VDU)

Edita ALEKSAITĖ

ASSESSMENT OF APPLICABILITY OF MARKET MODELS FOR PREDICTING OF STOCK RETURNS AND ESTIMATION COST OF CAPITAL IN LITHUANIAN STOCK MARKET

Summary

First chapter of the work provides an analysis and synthesis of previous studies on market models testing in different stock markets as well as the summary of research results on their applicability for predicting of stock returns and estimation cost of capital. When the analysis and synthesis was done, the research problem was revealed and aim and tasks were set up. Second chapter of the work provides a methodology for testing CAPM and Fama-French three-factor models. The methodology includes models' variables, their measurement, reserach sample and limitations, and research steps and hypotheses.

Third chapter of the work provides the results of research the applicability of market models for predicting of stock returns and estimation cost of capital in the Lithuanian stock market. CAPM, Fama - French three-factor models were tested by regression method, selecting 15 Lithuanian companies whose shares are listed between 2006 and 2020. The results of the research showed that these models do not work on the Lithuanian stock market, although beta (sensitivity) can be calculated by them, however, these models are not suitable for predicting of stock returns and estimation cost of capital.

Keywords: market models, Capital asset pricing model, Arbitrage pricing theory, Fama-French model, forecasting, cost of equity.