

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
EKONOMIKAS UN VADĪBAS FAKULTĀTE
Ekonometrijas un biznesa informātikas katedra

**Faktoru investēšana: Jauno pieeju izpēte un testēšana ar
starptautisko finanšu tirgus datiem**

Factor investing: Investigating and testing new approaches
with international financial market data

MAĢISTRA DARBS
Ekonomikas maģistra studiju programma

Autors: **Erlands Krongorns**

Studentu apliecība Nr.: ek11083

Darba vadītāja: Prof.Dr. Math. Mihails Hazans

RĪGA 2016

SAĪSINĀJUMU UN NOSACĪTO APZĪMĒJUMU SARAKSTS

HML–Tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju faktors (*High minus Low*)

RMW – Operacionālās peļņas faktors (*Robust minus Weak*)

CMA – Investīciju faktors (*Conservative minus Aggressive*)

WML – Momenta faktors (*Winners minus Losers*)

Mkt_rf– Tirgus faktors

SMB – Tirgus kapitalizācijas faktors (*Small minus Big*)

CRSP – Datu bāze (*The Center for Research in Security Prices*)

CAPM– Kapitāla cenu novērtēšanas modelis (*Capital Asset Pricing Model*)

3FM–Trīs faktoru aktīvu cenu novērtēšanas modelis

4FM– Četru faktoru aktīvu cenu novērtēšanas modelis

5FM –Piecu faktoru aktīvu cenu novērtēšanas modelis

BM – Tīro aktīvu vērtība pret tirgus kapitalizāciju (*Book to Market*)

ASV – Amerikas Savienotās Valstis

CFA – Chartered Financial Analyst

ANOTĀCIJA

Finanšu tirgos pastāv dažādas anomālijas, ko klasiskais modelis (CAPM) nespēj izskaidrot. Ir daudz un dažādas teorijas, kas skaidro kāpēc tirgos pastāv viena vai otra anomālija. Viena no teorijām saka, ka anomālijas patiesībā ir faktori un jauni sistemātiskā riska avoti. Pētnieki ir izdalījuši dažus no šiem faktoriem jeb riska avotiem un rezultātā izveidojuši vairāku faktoru modeļus. Maģistra darbā tiek apskatīti faktoru akciju portfeļu ienesīgumi un analizēti aktīvu cenu novērtēšanas modeļi dažādos laika periodos ASV akciju tirgū, kā arī vienā periodā citiem svarīgākajiem pasaules reģionāliem tirgiem. Tiek secināts, ka atsevišķos īsākos periodos faktoru portfeļu rezultāti ir pretēji gaidītajiem. Katram no apskatītajiem tirgiem tika izvēlēti labākie modeļi, kas tiek rekomendēti izmantošanai aprēķinot akciju kapitāla izmaksas.

Atslēgvārdi: CAPM, trīs faktoru modelis, aktīvu cenu novērtēšanas modeļi, tirgus anomālijas, akciju tirgus faktori, riska prēmijas.

ABSTRACT

In financial markets, there are various anomalies that classical model (CAPM) is unable to explain. There are many different theories that explain why in markets exist one or other abnormality. One of the theories says that the anomalies are actually factors and new sources of systematic risk. Researchers have isolated a few of these factors or sources of risk and formed a multi-factor models. Master thesis examines factors stock portfolios and tests four type of asset pricing models for US data in different time periods and for various most efficient and important world market regions in one time period. It is concluded that in some shorter time periods factor portfolio results are opposite to expected. At the end author gives recommendation for the best asset pricing model in each region.

Keywords: CAPM, three-factor model, asset pricing models, market anomalies, stock market factors, risk premiums.

SATURA RĀDĪTĀJS

SAĪSINĀJUMU UN NOSACĪTO APZĪMĒJUMU SARAKSTS	2
Ievads.....	6
1. Faktoru jeb riska prēmiju teorijas analīze.....	9
1.1. Faktori finanšu teorijā.....	9
1.2. Faktori jeb riska premijas vai tirgus anomālija	10
1.3. CAPM pamats modernajai finanšu teorijai	14
1.4. Trīs, četru un piecu faktoru aktīvu cenu novērtēšanas modeļi	18
1.5. Faktoru nozīme savstarpējo fondu rezultātu analīzē	22
2. Faktoru jeb riska prēmiju analīze finanšu datos	26
2.1. Faktoru riska prēmiju iegūšanā izmantotā metode	26
2.2. Finanšu tirgus datu analīze - ASV akciju tirgus	26
2.3. Eiropas, Japānas, Āzijas un Okeānijas (izņemot Japānu) un Ziemeļamerikas akciju tirgus faktoru portfeļu salīdzinājums.....	55
2.4. 2. nodaļas secinājumi.....	61
3. Trīs, četru un piecu faktoru modeļu testēšana	64
3.1. Modeļu testēšana ASV akciju tirgum.....	64
3.2. Modeļu testēšana citiem pasaules tirgiem	77
3.3. 3. nodaļas secinājumi.....	96
Secinājumi un priekšlikumi.....	98
izmantotā literatūra un avoti.....	100
Pielikums	102
1. Pielikums. <i>Value</i> tipa un izaugsmes akciju portfeļu ienesīgumu attiecība mazas un lielas tirgus kapitlaizācības akciju grupās	102
2. Pielikums. Tirgus faktors ASV akciju tirgus modeļiem (1963.07-2016.03).....	102
3. Pielikums. Tirgus faktors ASV akciju tirgus modeļiem (1986.04-2016.03).....	103
4. Pielikums. Tirgus faktors ASV tirgus modeļiem (2006.04-2016.03).....	103
5. Pielikums. Tirgus faktors Ziemeļamerikas akciju modeļiem	104
6. Pielikums. Tirgus faktors Eiropas akciju modeļiem.....	104
7. Pielikums. Tirgus faktors Japānas akciju modeļiem	105
8. Pielikums. Tirgus faktors Āzijas un Okeānijas (izņemot Japānu) akciju modeļiem .	105
9. Pielikums. Tirgus faktors pasaules akciju modeļiem	106

IEVADS

Mūsdienu ekonomiskā sistēma nav iedomājama bez finanšu kapitāla tirgiem. Finanšu tirgi veicina efektīvāku kapitāla izmantošanu un līdz ar to palielina kopējo labklājību. Finanšu tirgu mērķis ir savest kopā cilvēkus ar kapitālu un uzņēmums kam šis kapitāls ir nepieciešams. Tos ir iespējams izdalīt pēc ģeogrāfijas principa, aktīvu klases un daudzām aktīvu apakšklasēm. Šis pētījums koncentrēsies uz akciju tirgiem.

Vēsturiski peļņas motīvu un ziņkāres vadīti investori un akadēmiķi ir meklējuši risinājumus, kā nopelnīt vairāk jeb efektīvāk izvietot kapitālu. Laika gaitā ir radušās vairākas teorijas un modeļi, kas kopīgi veido mūsdienu priekšstatus par efektīvu kapitāla izvietojumu. Pēc autora ieskatiem saistošākās teorijas un modeļi šim pētījumam ir Markovica *Moderna Portfolio Theory* MPT (1952), kas pasaka, ka akcijas jāizvēlas pēc to ietekmes uz portfeļa riska un sagaidāmā ienesīguma attiecības. Otra šāda teorija ir J.Famas *Efficient Market Hypothesis* EMH (1970), kas pasaka, ka tirgus cenas atspoguļo visu pieejamo informāciju un tāpēc tirgus nav pārspējams. Un trešais nozīmīgais darbs ir W.F.Šarpa *Capital Asset Pricing Model* CAPM (1964), kas saskaņā ar iepriekš minētajām teorijām modelē finanšu tirgu un rāda aktīvu jutīgumu pret tirgus ienesīguma izmaiņām.

Tomēr laika gaitā veicot CAPM empīrisku pārbaudi ir atklājušās likumsakarības kuras šis modelis nav spējīgs izskaidrot. Pēc dažādu pētnieku domām iemesli tam ir atšķirīgi. Vieni uzskata, ka šīs anomālijas patiesībā ir atsevišķi riska faktori, kuriem piemīt lielāks risks un tāpēc augstāks ienesīgums, tomēr otra grupa šīs anomālijas uzskata par investoru neracionālas rīcības sekām, kuri arī uzskata, ka attiecīgi tirgus nav efektīvs.

Tādu anomāliju vai riska prēmiju avotu kā izmērs (*Size*), vērtība (*Value*) eksistence vairs netiek apšaubīta akadēmiskajās aprindās, tomēr investīciju pasaulē, tikai pēdējos gados šī tēma atkal ir kļuvusi aktuāla līdz ar pasīvas investēšanas popularitātes strauju pieaugumu. Laika gaitā dažādi pētnieki ir identificējuši vairākus riska prēmiju avotus, kas netiek izskaidroti ar *Capital Asset Pricing Model* CAPM un rada diskusijas par to, kādi ir iemesli šo riska prēmiju eksistencei. Deviņdesmito gadu sākumā J. Fama un K.Frenčs izveidoja trīs faktoru aktīvu cenas noteikšanas modeli, kas ne tikai izmantoja tirgus faktoru, kā CAPM, bet arī izdalīja akciju prēmijas pēc izmēra (*Size*) un vērtības (*Value*) faktoriem. Rezultātā trīs faktoru modelis jau uzrādīja

labākus akciju novērtēšanas rezultātus nekā CAPM modelis, vēlāk M. Karharts identificēja vēl vienu faktoru momenta (*Momentum*), kas arī spēja uzlabot modeļa rezultātus, tāpat ir ticis izveidots arī piecu faktoru modelis, kur papildus ir pievienoti peļnīt spējas (*Profitability*) un investēšanas (*Investment*) faktori. Šajā darbā tiek atkārtoti analizēti šo modeļu rezultāti gan ASV akcijām, gan dažādiem pasaules reģioniem.

No investēšanas viedokļa svarīgs jautājums, ko uzdod investīciju profesionāļi ir vai šīs riska prēmijas saglabājas ilgtermiņā. Izprotot riska prēmiju rašanās iemeslus ir iespējams saprast vai arī nākotnē šīs riska prēmijas saglabāsies un vai tās arbitražas rezultātā neizzudīs. Cits svarīgs jautājums ir par reģionālām atšķirībām vai visos reģionos šīs riska prēmijas eksistē. Kā arī uzņēmumu finanšu direktoriem aprēķinot akciju kapitāla izmaksas ir nepieciešams izmantot modeli, kas vislabāk spēj modelēt investoru sagaidāmo ienesīgumu.

Pētījuma **problēma** ir saistīta ar to, ka finanšu praktiķu vidū savas vienkāršības pēc joprojām populārākais akciju kapitāla cenas novērtēšanas modelis ir CAPM (Vienīgais, ko māca CFA programmā.), tomēr jau salīdzinoši ilgu laiku ir radīti modeļi, kas izdala vairāk faktorus un tādējādi uzlabo cenas novērtēšanas modeli.

Pētījuma **mērķis** ir analizēt tirgus anomālijas, jeb faktorus un izvēlēties labākos akciju cenu novērtēšanas modeļus katram reģionam.

Lai sasniegtu rezultātu tika izvirzīti sekojoši **uzdevumi**:

1. Balstoties uz literatūras un teorijas attīstību laika gaitā izvērtēt gūtās atziņas no empīriskiem pētījumiem
2. Apskatīt populārākos faktorus, to definīcijas un pamatojumu to eksistencei
3. Novērtēt akciju portfeļus, kas veidoti pēc faktoru pazīmēm
4. Analizēt akciju cenu novērtēšanas modeļus ASV datiem dažādos laika periodos
5. Analizēt un salīdzināt akciju cenu novērtēšanas modeļu rezultātus pa pasaules reģioniem
6. Izdarīt secinājumus par iegūtajiem rezultātiem un veikt ieteikumus turpmākiem pētījumiem

Lai izpildītu uzdevumus tika izmantoti J.Famas un K.Frenča veidotie akciju portfeļu dati, kuri savukārt izmanto CRSP datubāzes datus, lai izveidotu šos akciju

portfeļus. Izmantotie dati bija par dažādiem laika periodiem atkarībā no datu pieejamības par ilgāko laika periodu un attiecīgi par pēdējo 30, 10 un 5 gadu periodos. Pēdējo 30 gadu periods tika izvēlēts, jo tas ir vidējs investīciju termiņš uzkrājot pensiju kapitālu, pēdējie 10 gadi tika izvēlēti, jo tie iekļauj sevī finanšu krīzes periodu, kur notika vairuma iepriekšēju finanšu vērtspapīru sakarību izmaiņas, kā arī pēdējie 5 gadi tika izvēlēti, jo šis ir pēc krīzes periods, kas ir viens no spēcīgākajiem un ilgākajiem vēsturiski buļļu tirgiem. Modeļu novērtēšanai un datu apstrādei tika izmantotas Eviews 7 un Excel 10 programmas.

Darbs tika iedalīts trīs daļās, pirmajā daļā literatūras apskats par faktoriem un aktīvu cenu noteikšanas modeļiem, otrajā daļā tika analizēti ASV finanšu tirgu akciju portfeli, kas veidoti pēc faktoru pazīmēm, kā arī pasaules reģionu portfeli. Darba trešajā daļā tika analizēti un salīdzināti CAPM, 3FM, 4FM un 5FM modeļi ASV akciju tirgum dažādos laika periodos un pasaules reģioniem vienā laika periodā. Beigās tiek izdarīti secinājumi un priekšlikumi turpmākajiem pētījumiem.

1. FAKTORU JEB RISKĀ PRĒMIJU TEORIJAS ANALĪZE

1.1. Faktori finanšu teorijā

Ar faktoriem finanšu teorijā, kas attiecas uz finanšu tirgiem saprot radītājus, kam ir kāda izskaidrojoša ietekme uz finanšu tirgu aktīvu cenām. Faktorus, kas ietekmē finanšu tirgus ir iespējams iedalīt trīs kategorijās: makroekonomiskie, statistiskie un fundamentālie.[5] Attiecīgi ir iespējams konstruēt modeļus, kas spēj daļēji izskaidrot aktīvu cenu izmaiņas.

Makroekonomiskie faktori, kurus ir identificējuši N.Čens, R.Roll un S.Ross (1986) iekļauj sevī tādus rādītājus, kā inflācijas pārsteigumi, nacionālais kopprodukts izmaiņu pārsteigumi, iekšzemes kopprodukta rādītāji, procentu likmju līknes izmaiņas pārsteigumi un citus rādītājus, kas raksturo makroekonomisko situāciju.[12] Statistiskie faktori ir faktori, kas nav iepriekš definēti, taču tiek identificēti izmantojot dažādas statistiskas tehnikas, piemēram, *Principal component analysis*, kur no ļoti liela faktoru skaita pamazām tiek atsijāti liekie, kas neuzlabo modeļa spēju izskaidrot aktīvu cenu izmaiņas. Trešā kategorija, kas arī tiek visaktīvāk lietota finanšu pasaulē ir fundamentālie faktori. Šie faktori iekļauj sevī dažādus fundamentālus akciju rādītājus. Tāpat arī tas ņem vērā industrijas piederību, valsti, vērtības rādītājus un tehniskos indikatorus. Patlaban populārākie un visvairāk pētītie akciju cenu faktori ir *Value*, *Growth*, *Size* un *Momentum*, kas ir tikuši pētīti jau vairākas desmitgades gan akadēmiskajā vidē aktīvu cenu veidošanās modeļu ietvaros, gan praktiķu vidū, kas analizē riskus. Rosenbergs un Marate (1976) bija vieni no pirmajiem, kas uzsvēra šīs akciju īpašību nozīmību izskaidrojot akciju ienākumus, kas noveda pie daudzfaktoru Barra riska modeļiem. Vēlāk nozīmīgākos veikumus akciju cenu noteikšanas modeļos veica J.Fama un K.Frenčs (1992; 1993). Viņi izveidoja trīs faktoru modeli, kas izskaidroja Amerikas akciju tirgus cenas par pamatu ņemot CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) modeli un pievienojot klāt divu jaunu faktoru *Size* un *Value*. Šis J.Fama un K.Frenča modelis vēl pievienojot M.Karharta (1997) *Momentum* faktoru ir kļuvis par dominējošo finanšu literatūrā.

Pēdējās pāris desmitgadēs pētnieki ir mēģinājuši testēt arī dažādas citas akciju īpašības, to skaitā arī rādītājus no finanšu pārskatiem, bilances un ienākumu ziņojumiem un citiem avotiem. No citiem rādītājiem, kas tika testēti ir ieņēmumu

prognozes izmaiņas (*Earnings revisions*) līdz tādiem tehniskiem rādītājiem, kā akciju svārstīgums un līdz beidzot pēdējos gados līdz ar tehnoloģiju strauju attīstību ir pat skatīta atslēgas vārdu meklējumu statistika Google meklētājā un noskaņojums Twitter ziņojumos.

Ir svarīgi saprast, ka bieži termins faktors industrijas literatūrā tiek lietots attiecībā uz visām akciju īpašībām, kas kaut kādā ziņā ir spējīgi izskaidrot akciju cenu izmaiņas vai risku, tomēr tiem ir būtiskas atšķirības. Piemēra, apskatot Barra riska modeļus, faktori, kas ir statistiski nozīmīgi ne vienmēr ietver sevī riska prēmijas, vismaz tās neparādās saprātīgā, investēšanas periodā.[7] Tāpēc, tiek izdalīti faktori, kas ietver sevī riska prēmijas un kas nē. Tie, kas ietver sevī riska prēmiju ir uzrādījuši ilgtermiņā augstāku ienesīgumu nekā tirgus un tie atspoguļo ekspozīciju uz sistemātisku riska avotu. Visi J.Fama un K.Frenča faktori ir ar riska prēmijām, tā kā sākotnējais uzdevums viņu pētījumā bija izdalīt akciju cenu virzošus faktoros. Tai pat laikā salīdzinot ar Barra modeļa faktoriem, tad mērķis tiem bija prognozēt risku un izskaidrot fondu rezultātus.

Apkopojot informāciju par praktiķu un akademiķu identificētiem faktoriem, kas ilgtermiņā nodrošina augstāku ienesīgumu nekā tirgus, tad pastāv vēl daži faktori, kas iepriekš netika pieminēti un tie ir: zemu svārstību akcijas (*Low Volatility*), dividendžu ienesīgums (*Dividend yield*) un kvalitātes (*Quality*) faktori. Tomēr tikai akcijas ar augstākām dividendēm faktors ietver sevī riska prēmiju, kas pēc teorijas pienākas par to, ka akcijas izmaksājot lielas dividendes ir jutīgākas pret biznesa cikliem par ko tad arī tiek saņemta riska prēmija. Pārējo faktoru augstāku ienesīgumu raksturo uz sistemiskām kļūdām balstītas teorijas, kā piemēram, attiecībā uz zemu svārstību akcijām loterijas efekts un sviras nepatika investoru vidū (*Leverage aversion*), investori dod priekšroku mazāk svārstīgām akcijām.

1.2. Faktori jeb riska prēmijas vai tirgus anomālija

No sākta gala parādotes pētījumiem par tirgus faktoriem, kuru vidējais ienesīgums ir augstāks nekā tiem prognozētais pēc CAPM modeļa daudzi pētnieki ir centušies izskaidrot kāpēc šie faktori uzrāda augstākus ienesīgumus. Tāpat pastāv diskusija, kas veicina šos augstākus ienesīgumus vai tas ir sistemātisks risks vai sistemātiska kļūda.

Kopumā apskatot visus viedokļus veidojas divas debašu grupas, viena kura balstās uz redzējumu par to, ka tirgi ir efektīvi un, ka faktori atspoguļo sistemātiskā riska avotu un otra grupa, kas uzskata, ka faktoru augstāki vidējie ienesīgumi ir skaidrojami ar to, ka investoriem piemīt dažādas uzvedības neobjektivitātes (*Behavioral biases*) vai arī tiem pastāv dažādi ierobežojumi, kas veicina faktoru augstāku ienesīgumu, piemēram, investīciju laika periods un iespējas izmantot kredīt plecu. Pirmajā grupā ietilpstošie ar vārdu sistemātisks vērš uzmanību uz to, ka riski, faktori, kas saistīti ar šīm akcijām nevar tikt diversificēti prom līdzīgi kā to paredz APT (*Arbitrage Pricing Theory*) modelis, kura autors ir S.A.Ross (1976). Šis arguments ir saskaņā ar efektīva tirgus teoriju, kas pieņem, ka tirgi ir efektīvi un investori racionāli. Faktori iegūst augstākus ienesīgumus, jo tiem piemīt sistemātiski riski. Tā, piemēram, mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akciju prēmija ir saistīta ar to, ka šo uzņēmumu akcijas ir mazāk likvīdas Liu (2006), mazāk caurspīdīgas Žangs (2006) un lielāka iespējamība, ka nonāks piespiedu, ārkārtas pārdošanā Čan un Čen (1991), kā arī Dičevs (1998).[7] Citi pētnieki, kas ir pētījuši *Value*, *Size* un *Momentum* faktorus uzskata, ka šie faktori ir cieši saistīti ar makroekonomiskajiem faktoriem tādiem kā izaugsmes un inflācijas, un tāpēc, ka šie makroekonomiskie faktori ir jutīgi pret ekonomiskajiem šokiem, tad *Value*, *Size* un *Momentum* faktoriem ir jāpiemīt riska prēmijai.

Otra grupa pētnieku uzskata, ka faktori gūst augstāku ienesīgumu tāpēc, ka investori pieļauj sistemātiskas kļūdas. Viena daļa šīs grupas pārstāvju idejas un uzskati balstās *behavioral finance* literatūru, ka investoriem piemīt uzvedības neracionālas noslieces par labu kaut kam ņemot vērā emocijas. Daži piemēri: mainīt uzvarētājus (Pirkt akcijas kuru rezultāti ir tikko uzkāpuši, pēc teorijas šādām akcijām sagaidāmais ienesīgums tieši samazinās.), pārāk spēcīga reakcija uz kādām ziņām, pašpārlicinātība, priekšrokas došana zināmāku uzņēmumu vērtspapīriem (uzņēmuma akcijas kurā strādā vai, ja uzņēmums strādā investora mājas valstī.) un tuvredzīga zaudējumu nepatika (Tikko akcija zaudē nedaudz vērtības to pārdod.). Ja pietiekami daudz investoru šādi rīkojas un racionāliem investoriem ir pārāk lielas izmaksas, lai veiktu arbitražu, tad tas var novest pie situācijas kurā pastāv faktoru anomālijas jeb riska prēmijas, kuras tiek novērotas finanšu tirgos. Citi otrās grupas pārstāvji uzskata, ka faktoru augstāki ienesīgumi ir saistāmi ar investoru ierobežojumiem un naudas plūsmām, kas veidojas regulatoru ierobežojumu un industrijas prakses dēļ. Šajā gadījumā anomālijas veidojas neskatoties uz to, ka investori rīkojas racionāli. Viens

no, piemēriem, ir investīciju periods. Pētījumi rāda, ka mazāk likvīdām akcijām ilgtermiņā ir augstāks ienesīgums, desmit gadi un vairāk, tomēr investoru investīciju periods lielākoties ir īsāks trīs līdz pieci gadi un tāpēc priekšroka tiek dota likvīdākām akcijām. Investoriem, tādiem kā pensiju fondi un universitāšu fondi ir garāks investīciju periods, tāpēc tie spēj iegūt prēmijas, kas nav pieejamas citiem un tāpēc tie mēdz uzrādīt labākus rezultātus ilgtermiņā. Citos piemēros ierobežojumi ir minēti kā iemesls zema svārstīguma akciju labākiem rezultātiem un *Momentum* faktoram. Cits arguments kāpēc zema svārstīguma akcijas uzrāda labāku rezultātu ir par to, ka sekojot indeksiem fondi dod priekšroku relatīvajam rezultātam, kas arī veicina anomālijas. Tāpat Dasgupta, Prat un Verardo (2011) raksta par fondu pārvaldnieku reputācijas riskiem, kas veicina *Momentum* efektu.

Tabulā 1.1 apkopotas konkurējošās teorijas par to, kādi ir iemesli faktoru augstākiem vidējiem ienesīgumiem ilgākā laika periodā. Šajā pētījumā autors vairāk koncentrējas uz *Value*, *Size* un *Momentum* faktoru pētīšanu, kas ir populārāki akadēmiskajā vidē, tomēr būtu nepareizi ignorēt arī pārējos faktorus, kurus investīciju profesionāļi atzinuši par pietiekami labi esošiem, lai sāktu investēt stratēģijās, kas balstītas uz tiem.

Tuvāk apskatot *Value* faktoru, tad šis faktors balstās uz to, ka akcijas cena relatīvi pret fundamentāliem rādītājiem izskatās lētāk nekā tam vajadzētu būt, tomēr ņemot vērā to, ka tirgi tiek lielākoties uzskatīti par efektīviem, tad iemesls, kāpēc šīs akcijas ilgtermiņā vidēji piedāvā augstāku ienesīgumu ir saistītas ar to, ka tām piemīt augstāks risks. Žangs (2005), kā vienu no iemesliem min to, ka relatīvi pret izaugsmes akcijām šīm akcijām ir mazākas iespējas pielāgoties negatīvai ekonomiskajai videi. Ar to viņš domā, ka uzņēmumi kuru kredīt plecs ir balstīts uz reāliem aktīviem krīzes situācijās cieš smagāk nekā uzņēmumi kuriem kredīt plecs balstās uz nākotnes izaugsmes perspektīvām. Likvidēt neefektīvo kapitālu krīzes situācijās ir dārgi un tas ir vairāk *Value* akcijām nekā izaugsmes akcijām, kā arī rezultātu pastiprina asimetrija dividendu lielumā. *Value* akcijām ir lielākas dividendes nekā izaugsmes akcijām. Tāpat labos tirgus apstākļos izaugsmes akciju uzņēmumi investē vairāk nekā *Value* akciju uzņēmumi, kuriem jau ir nepieciešamais fiziskais kapitāls, kas dod iespēju *Value* uzņēmumiem uzrādīt labākus rezultātus.[14] Čens un Žangs (1998) rakstīja par to, ka *Value* akcijas ir riskantākas, jo tām ir augsti kredītu apjomi pret pašu kapitālu un grūtāk prognozējami nākotnes ieņēmumi.

Teorijas, kas skaidro faktoru augstāku ienesīgumu [7]

Sistemātiskie faktori	Uz sistemātisko risku balstītas teorijas	Uz sistemātiskām kļūdām balstītas teorijas
<i>Value</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Augstāks sistemātiskais risks (Biznesa cikli) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kļūdas ekspektācijās • Zaudējumu nepatika • Investīciju plūsmu teorija
Mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumi	<ul style="list-style-type: none"> • Augstāks sistemātiskais risks (Biznesa cikli) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kļūdas ekspektācijās
<i>Momentum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Augstāks sistemātiskais risks (Biznesa cikli) • Augstāks sistemātiskais risks krīzēs (<i>Systematic tail risk</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pārāk spēcīga reakcija uz kādiem notikumiem • Investīciju plūsmu teorija
Zemu svārstību akcijas	Nav	<ul style="list-style-type: none"> • Loterijas efekts • Pārāk liela pārlicība investoru vidū • Nepatika pret kredīt plecu
Dividenžu lielums	<ul style="list-style-type: none"> • Augstāks sistemātiskais risks (Biznesa cikli) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kļūdas ekspektācijās
Kvalitāte	Nav	<ul style="list-style-type: none"> • Kļūdas ekspektācijās

Apskatot sīkāk to pašu *Value* faktoru no investoru uzvedības teorijas viedokļa, tad šī prēmija eksistē, jo pastāv zaudējumu nepatika un mentālas grāmatvedības

noslieces. Apskatot N.Barberis un M.Huang (2001) [13] pētījumu *Mental Accounting, Loss Aversion and Individual Stock Returns* tajā autori raksta par to, ka investori mazāk raizējas par nākotnes zaudējumiem, ja akcija pēdējā laikā ir uzrādījusi labus rezultātus, jo zaudējumi tiks izlīdzināti ar nesenajiem labajiem rezultātiem. Tas nozīmē, ka investori pēc labiem rezultātiem redz akciju kā mazāk riskantu un attiecīgi diskontē tā nākotnes naudas plūsmu ar mazāku likmi. Pretēji notiek, kad akcija ir uzrādījusi sliktu rezultātu. Šāda notikumu attīstība rezultējās ar *Value* faktora riska prēmiju, jo ,piemēram, akcija ar augstu cenu pret dividendi rādītāju (Izaugsmes akcija) bieži ir uzrādījusi labu rezultātu pēdējā laikā, attiecīgi investors to redz kā mazāk riskantu un pieprasa zemāku vidējo ienesīgumu, turpretim akcijas ar zemu cenas un dividendes attiecību (*Value* akcija) lielākoties pēdējā laikā ir uzrādījusi sliktāku rezultātu, investori to redz kā riskantāku un pieprasa augstāku ienesīgumu. Tāpat Lakonišok, Šleifer un Višnī (*Lakonishok, Shleifer and Vishny*)(1994) ir piedāvājuši citu skaidrojumu kāpēc eksistē *Value* riska prēmija viņu skatījumā cilvēki pagātnes straujo izaugsmi prognozē arī nākotnē, ka tā turpināsies attiecībā uz izaugsmes akcijām un attiecīgi ar *Value* ir pretēji, sliktie rezultāti turpināsies, tā rezultātā investori turpinās priekšroku dot izaugsmes akcijām. Pētījumā tie ir nosaukti par naivajiem investoriem, kas padara *Value* akcijas nenovērtētas un rezultātā tās spēj ilgtermiņā uzrādīt labākus rezultātus. Kā arī viņi neuzskata, ka *Value* akcijas būtu īpaši riskantākas nekā izaugsmes akcijas.[10] Cits pētījums ir, kura autori ir Vaianos un Vūlijs (*Vayanos and Woolley*) (2011), apskata uz institucionālo investoru ierobežojumiem balstītus argumentus, kas ietekmē naudas plūsmas. Viņu skatījumā *Momentum* prēmijas veidojas, jo negatīvi šoki, kas ietekmē akciju fundamentālo vērtību veicina fondus pārdot akcijas un tā rezultātā veidojas spirāles akciju cenu lejupslīde. Un tā kā akciju cena atšķiras no to fundamentālās vērtības, tad rodas arī *Value* prēmija.

1.3. CAPM pamats modernajai finanšu teorijai

CAPM- *Capital Asset Pricing model* ir empīrisks modelis, kas tiek izmantots, lai noteiktu teorētiski piemērotu aktīva sagaidāmo ienesīgumu, ja tas tiek pievienots labi diversificētam portfelim. Pievienošana portfelim nepieciešama, jo modelis rāda

sagaidāmo ienesīgumu nediversificējamam riskam, ko sauc arī par sistemātisko risku. Modelis rāda aktīva jutīgumu pret tirgus izmaiņām. Tā būtība ir modelēt riska un sagaidāmā ienesīguma attiecību. Modeli izstrādāja Džeks Teinors (1961,1962), Villiams F. Šarps (1964), Džonds Lintners (1965) un Jans Mossins (1966) neatkarīgi, par pamatu ņemot Harija Markovica (1952) *Moderna Portfolio Theory*, kas parāda, ka ir iespējams atbrīvoties no uzņēmumu specifiskā riska un, ka aktīvi nav jāapskata atsevišķi, bet gan kopumā kā tie ietekmē portfeļa risku un sagaidāmo ienesīgumu.

CAPM pieņēmumi, [4] visi investori:

- Cenšas maksimizēt ekonomisko labumu
- Ir racionāli un riska izvairīgi (*risk-averse*)
- Diversificē savus ieguldījumus
- Tie nevar ietekmēt tirgus cenas
- Var aizdot un aizņemties kapitālu neierobežoti ar bez riska ienesīguma likmi
- Tirgojas bez transakciju un nodokļu ietekmes
- Aktīvi ir likvīdi
- Ir homogēnas ekspektācijas
- Pieņem, ka visa informācija ir pieejama visiem un vienā laikā.

CAPM:

$$\frac{E(R_i) - R_f}{\beta_i} = E(R_m) - R_f \quad [1.4.1]$$

Formula parāda, ka atsevišķas akcijas sagaidāmais ienesīgums dalīts ar β ir vienāds ar tirgus sagaidāmo ienesīgumu. Šī formula definē vērtspapīru tirgus līkni (*SML- Securities Market Line*). Ja akcijas neatrodas uz šīs līknes, tas nozīmē, ka vai nu akcija ir nenovērtēta vai pārāk dārga, kas ir pretrunā ar tirgus efektivitātes hipotēzi. Tā kā šādi novērojumi ir regulāri finanšu tirgos, tad rodas jautājums vai tirgus ir neefektīvs, vai investori ir racionāli, vai CAPM modelis strādā!?

$$E(R_i) = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f) \quad [1.4.2]$$

$E(R_i)$ – Sagaidāmais akcijas ienesīgums

R_f – Bezriskā procenu likme

$E(R_m)$ – Sagaidāmais tirgus ienesīgums

$E(R_i) - R_f$ – Akcijas riska prēmija

$E(R_m) - R_f$ – Tirgus riska prēmija

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad [1.4.3]$$

β_i – Parāda akciju riska prēmijas jutīgumu pret tirgus riska prēmijas izmaiņām.

CAPM nav perfekts modelis, lai prognozētu sagaidāmo ienesīgumu, tomēr CAPM parādīja, ka risks ir akciju ieņēmumu un tirgus kovariācija, bet nevis atsevišķas akcijas ieņēmumu dispersija, kas joprojām saglabājas, kā centrālais pieņēmums modernajā finanšu teorijā. Specifiskais akcijas risks var tikt izslēgts diversifikācijas ceļā. Apskatot risku lielisks piemērs ir ar monētas mešanu, ja kāds liek 100 eiro uz to, ka nākamajā metienā uzkritīs ģerbonis, tā ir ļoti riskanta likme, bet ja kāds liek vienu centu 10000 reizes, tad tā pavisam noteikti nav riskanta likme, jo uzvarēto un zaudēto likmju skaits izlīdzināsies un vidējais sagaidāmais ienesīgums būs nulle. Daudzos empīriskos pētījumos CAPM modelis neuzrāda labus rezultātus un tas nespēj izskaidrot aktīvu cenas, tomēr tas tiek plaši lietots, jo ir viegli uztverams. Viens no iemesliem kāpēc CAPM neuzrāda labus rezultātus empīriskos testos ir tāpēc, ka tas ir statisks modelis. Ir veikti pētījumi, piemēram, skatīt R. Jagannathan un Z. Wang (1996), kas parāda, ka nosacījuma (*Conditional*) CAPM uzrāda labākus rezultātus empīriskajos pētījumos, tomēr tik un tā rezultāts nav perfekts. Pamat ideja CCAPM modelim ir, ka betas dažādos tirgus apstākļos mainās, atšķirībā no parastā CAPM.[15]

Piemērs, kā CCAPM strādā: Pieņem, ka recesijas ir trīs reizes īsākas nekā ekonomikas augšanas periods, 25% laika tiek pavadīts recesijā un 75% laika izaugsmes periodā. Tāpat pieņem, ka izaugsmes periodā tirgus riska prēmija ir 4%, bet recesijas laikā 12%.

$$\frac{1}{4} \times 12 + \frac{3}{4} * 4 = 6\% \quad [1.4.4]$$

Vienādojumā 1.4.4 aprēķināta vidējā tirgus riska prēmija. Tālāk apskata divas atsevišķas akcijas, viena kuras beta ir 2 recesijas laikā un 2/3 izaugsmes laikā, bet otra kuras beta ir 1/2 recesijas laikā un 7/6 izaugsmes laikā.

$$2 \times \frac{1}{4} + \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = 1 \quad [1.4.5]$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \frac{7}{6} \times \frac{3}{4} = 1 \quad [1.4.6]$$

No vienādojumiem 1.4.5 un 1.4.6 izriet un CAPM rāda, ka abām akcijām vidējā sagaidām riska prēmija ir 6%.

$$2 \times 12 \times \frac{1}{4} + \frac{2}{3} \times 4 \times \frac{3}{4} = 8\% \quad [1.4.7]$$

Vienādojumā 1.4.7 redzams, ka pirmās akcijas sagaidāmais ienesīgums recesijā ir 24% un izaugsmes periodā 8/3%. Kas pie noteiktā recesiju un izaugsmes perioda ilguma dod akcijas vidējo sagaidāmo ienesīgumu virs bez riska likmes 8%.

$$\frac{1}{2} \times 12 \times \frac{1}{4} + \frac{7}{6} \times 4 \times \frac{3}{4} = 5\% \quad [1.4.8]$$

Vienādojumā 1.4.8 redzams, ka otrās akcijas sagaidāmais ienesīgums recesijā ir 6% un izaugsmes periodā 14/3%. Kas pie iepriekš noteiktā recesiju un izaugsmes perioda ilguma dod akcijas vidējo sagaidāmo ienesīgumu virs bez riska likmes 5%.

Pirmās akcijas betas izmaiņas ir nevēlamas, jo recesijas laikā tās riska ekspozīcija palielinās, turpretim izaugsmes periodā samazinās, rezultātā akcijai ir augstāks sagaidāmais ienesīgums, jo tai ir lielāks risks, tāpēc pirmā akcija ir riskantāka nekā to norāda CAPM modelis un uzrāda lielāku atdevi, kas nevar tikt izskaidrota ar CAPM modeli. CAPM parādītu, ka akcijai ir par 2% augstāks ienesīgums nekā tam vajadzētu būt, būtu alfa, kas liktu domāt, ka tā ir laba investīcija. CCAPM modeli norāda uz to, ka šis papildus ienesīgums nāk, jo šīm akcijām pastāv lielāks risks, nevēlamas betas izmaiņas un patiesībā pirmās akcijas investīcija ir tikpat izdevīga, kā jebkuras citas ņemot vērā riska un ienesīguma attiecību. Apskatot otru akciju, tad tieši pretēji tās beta recesijas laikā, kad risks ir augsts samazinās un izaugsmes laikā, kad risks ir zems palielinās. Tāpēc otrā akcija ir mazāk riskanta, kā to norāda CAPM un tāpēc tā arī gūst mazāku ienesīgumu, attiecīgi 5%, lai gan CAPM uzrāda 6%. CAPM modelis norāda, ka otrajai akcijai ir negatīva alfa -1%, tas varētu likt domāt, ka ieguldīt šādā akcijā nav izdevīgi, tomēr CCAPM norāda uz to, ka akcija ir tikpat labs vai slikts ieguldījums, kā visas citas akcijas no riska un sagaidāmā ienesīguma perspektīvas. Pēc CCAPM modeļa risks ir ne tikai tirgus, bet arī ekonomikas ciklu, kad recesijas laikā beta palielinās.

CCAPM ir ticis bieži izmantots mēģinājumos izskaidrot *Value* faktoru, jo parastais CAPM nespēj izskaidrot kāpēc *Value* uzņēmumi (nobrieduši uzņēmumi ar zemu *market to book* attiecību) vidēji nopelna vairāk nekā izaugsmes uzņēmumi (jauni strauji augoši uzņēmumi ar augstu *market to book* attiecību).

Augsts *market to book* rādītājs parasti raksturo riskantus augsto tehnoloģiju uzņēmumus, kuriem liela daļa vērtības slēpjas nākotnes izaugsmē, kas nav redzama patlaban bilancē. Turpretim zems *market to book* rādītājs parasti raksturo nobriedušus uzņēmumus ar mazām izaugsmes iespējām, bet stabilām naudas plūsmām un augstām dividendēm. Tāpēc tas ir pārsteidzoši, ka vidējais ienesīgums *Value* akcijām ir augstāks nekā izaugsmes akcijām, lai gan vairums cilvēku intuitīvi teiktu, ka izaugsmes akcijas ir riskantākas.

Vieni no pētniekiem, kas centušies izskaidrot *Value* efektu ar CCAPM ir R.Petkova un L. Žangs (2005) savā pētījumā *Is value riskier than growth?* viņi atklāj, ka patiešām *Value* betas kovariē pozitīvi un izaugsmes akcijas kovariē negatīvi ar sagaidāmo tirgus riska prēmiju. Tomēr viņi atklāj arī, ka šī betas un prēmijas kovariācija ir pārāk vāja, lai izskaidrotu visu efektu.[14] Līdzīgi secinājumi ir arī J.Levellen un S.Nadžel (2006) pētījumā *The conditional CAPM does not explain asset-pricing anomalies*. Viņi secina, ka CCAPM nevar izskaidrot tādas anomālijas, kā *Value* un *Momentum*. Analītiski skatoties, ja CCAPM uzrāda atšķirības no CAPM balstoties uz kovariācijām starp betām, tirgus riska prēmiju un tirgus svārstībām, tad viņi uzskata, ka šīs kovariācijas ir vienkārši pārāk mazas, lai spētu izskaidrot lielas CAPM kļūdas. To parāda arī viņu veiktā datu analīze.[9] Tā kā CAPM un CCAPM nespēja izskaidrot pilnībā dažādas tirgus parādības, tad tika attīstīti jauni modeļi: trīs faktoru J.Fama un K. Frenčs (1993), četru faktoru M. Karharts (1997) un visbeidzot jaunākais piecu faktoru modelis J. Fama un K. Frenčs (2012), tie sīkāk tiks apskatīti nākamajā apakšnodaļā.

1.4. Trīs, četru un piecu faktoru aktīvu cenu novērtēšanas modeļi

Laika gaitā saprotot, ka CAPM un CCAPM nav spējīgi izskaidrot akciju ienesīgumus tika meklēti jauni risinājumi, kas labāk spētu izskaidrot akciju ienesīgumu un riska attiecības. Tā kā jau diezgan ilgu laiku pirms pirmajiem vairāku

faktoru modeļiem bija zināms par tādiem faktoriem kā *Value* un *Size*, kurus nespēja izskaidrot CAPM modelis, tad J.Fama un K. Frenčs (1993) izveidoja trīs faktoru modeli, kur ir izdalītas prēmijas, kas pienākas par tirgus risku, *Size* un *Value* faktoriem jeb riskiem.[2]

Trīs faktoru modelis:

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + e_{it} \quad [1.5.1]$$

R_{it} – i portfeļa ienesīgums

R_{ft} – bezriskā ienesīgums

R_{Mt} – tirgus ienesīgums (Kapitalizācijas svērtais)

SMB_t – tirgus kapitalizācijas faktors (*Size*), starpība starp akciju portfeļiem kurā ietilpst mazas kapitalizācijas uzņēmumi un portfeļiem kurā ietilps lielas kapitalizācijas uzņēmumi (*Small minus Big*)

HML_t - *value* faktors. Starpība starp diversificētu akciju portfeļiem, kas sastāv no augstas B/M (*Book to Market*) attiecības akcijām un diversificētiem akciju portfeļiem, kas sastāv no zemas B/M attiecības akcijām.

e_{it} – regresijas modeļa kļūda (Tiek izmantota mazāko kvadrātu metode.)

b_i, s_i, h_i – ir koeficienti, kas rāda akciju portfeļa jutīgumu pret attiecīgo faktoru.

Lai izveidotu SMB un HML faktorus J. Fama un K. Frenčs (1993) publikācijā izmanto sekojošu metodoloģiju. Sākumā tiek sagrupētas visas akcijas pēc izmēra un ar mediānas palīdzību sadalītas divos portfeļos lielas kapitalizācijas uzņēmumu akcijās un mazas kapitalizācijas uzņēmumu akcijās. Tālāk, tiek izdalītas akcijas pēc B/M attiecības, kuru lūzuma punkti ir 30 un 70 procentilēs. Rezultātā tiek iegūti seši akciju portfeļi. SMB faktors ir starpība starp vidējo ienesīgumu 3 portfeļiem, kas iegūti no mazas kapitalizācijas akcijām un vidējo ienesīgumu no 3 portfeļiem, kas iegūti no lielas kapitalizācijas uzņēmumiem. HML faktors tiek iegūts aprēķinot starpību starp divu diversificētu akciju portfeļu ar augstu B/M attiecību vidējo ienesīgumu un divu diversificētu akciju portfeļu ar zemu B/M attiecību vidējo ienesīgumu.

Pēc tam kad bija izveidots J.Famas un K.Frenča trīs faktoru modelis, M.Karharts pievienoja tam vēl vienu faktoru ko nespēja izskaidrot parastais CAPM modelis. Momenta anomāliju, kas parāda, ka akcijas tās kuras pēdējos 12 mēnešos ir

uzrādījušas labus rezultātus arī nākamajos mēnešos uzrāda augstāku ienesīgumu un tās kuras sākotnēji pēdējos 12 mēnešos ir bijušas sliktākas arī turpmākajā periodā uzrāda sliktāku ienesīgumu. Momentum faktors uzskatāms par anomāliju, jo saskaņā ar tirgus efektivitātes hipotēzi cenām nav jābūt atkarīgām no iepriekšējiem rezultātiem, to cena var mainīties atkarībā no pieprasījuma un piedāvājuma vai jaunas informācijas parādīšanās.

Četru faktoru modelis:

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + k_iWML_t + e_{it} \quad [1.5.2]$$

R_{it} – i portfeļa ienesīgums

R_{ft} – bezriskā ienesīgums

R_{Mt} – tirgus ienesīgums (Kaptalizācijas svērtais)

SMB_t – tirgus kapitalizācijas faktors (*Size*), starpība starp akciju portfeļiem kurā ietilpst mazas kapitalizācijas uzņēmumi un portfeļiem kurā ietilps lielas kapitalizācijas uzņēmumi (*Small minus Big*)

HML_t - *value* faktors. Starpība starp diversificētu akciju portfeļiem, kas sastāv no augstas B/M (*Book to Market*) attiecības akcijām un diversificētiem akciju portfeļiem, kas sastāv no zemas B/M attiecības akcijām.

WML_t – momenta faktors (*Momentum*), starpība starp diversificētiem akciju portfeļiem, kas sastāv no akcijām ar labiem ienesīgumiem pēdējos 12 mēnešos un diversificētu akciju portfeļiem, kas sastāv no pēdējos 12 mēnešos sliktu rezultātu uzrādījušām akcijām (*Winners minus losers*)

e_{it} – regresijas modeļa kļūda (Tiek izmantota mazāko kvadrātu metode.)

b_i, s_i, h_i, k_i – ir koeficienti, kas rāda akciju portfeļa jutīgumu pret attiecīgo faktoru.

J.Fama un K. Frenčs piedāvā arī savu momenta, WML indeksu kuru viņi Ziemeļamerikas akcijām izveido pēc sekojošas metodoloģijas. Sākotnēji akcijas tiek saranžētas pēc tirgus kapitalizācijas un pēc tam sadalītas divos portfeļos par lūzuma punktu izvēloties mediānu. Tālāk katrā portfelī ietilpstošās akcijas tiek saranžētas pēc to rezultātiem t-12 līdz t-2 periodā. Tāpat katrs portfelis tiek izdalīts vēl trīs daļās par lūzuma punktiem izmantojot 30 un 70 procentili. Pēc iegūtajiem datiem periodā t-1 tiek konstruēt portfeļi kopā iegūst sešus. Lai iegūtu WML faktoru tiek veikts aprēķins,

kur no divu portfeļu ar labāko rezultātu vidējās vērtības tiek atņemts divu portfeļu ar sliktāko rezultātu vidējā vērtība un rezultātā tiek iegūts faktors.[18]

Jaunākajās aktīvu cenu noteikšanas modeļu publikācijās tiek piedāvāts piecu faktoru modelis. J. Fama un K. Frenčs (2013) publicējuši rakstu par piecu faktoru aktīvu cenu noteikšanas modeli. Tajā nav iekļauts WML faktors, bet papildus J.Famas un K. Frenča trīs faktoru modelī esošajiem faktoriem tiek pievienoti vēl investīciju un peļnīt spējas faktori.

Piecu faktoru modelis:

[1.5.3]

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW_t + c_iCMA_t + e_{it}$$

R_{it} – i portfeļa ienesīgums

R_{ft} – bezriskā ienesīgums

R_{Mt} – tirgus ienesīgums (Kaptalizācijas svērtais)

SMB_t – tirgus kapitalizācijas faktors (*Size*), starpība starp akciju portfeļiem kurā ietilpst mazas kapitalizācijas uzņēmumi un portfeļiem kurā ietilps lielas kapitalizācijas uzņēmumi (*Small minus Big*)

HML_t - *value* faktors. Starpība starp diversificētu akciju portfeļiem, kas sastāv no augstas B/M (*Book to Market*) attiecības akcijām un diversificētiem akciju portfeļiem, kas sastāv no zemas B/M attiecības akcijām

RMW_t – operacionālās peļnīt spējas faktors (*Operating profitability minus interest expense*), starpība starp akciju portfeļiem, kas sastāv no pēdējā gada laikā akcijām ar augstu operacionālo peļņu mīnus procentu maksājumi un akciju portfeļiem, kas sastāv no pēdējā gada laikā akcijām ar zemu operacionālo peļņu mīnus procentu maksājumi (*Robust minus Weak*)

CMA_t – investīciju faktors (*Investment*), starpība starp akciju portfeļiem, kas ir balstīti uz konservatīvu investēšanas politiku un akciju portfeļiem, kas ir balstīti uz agresīvu investīciju politiku (*Conservative minus Aggressive*)

b_i, s_i, h_i, r_i, c_i - koeficienti rāda akciju portfeļa jutīgumu pret attiecīgo faktoru.

Operacionālās peļnīt spējas faktoru jeb RMW identificēja Novi-Marks (2012).[16]
Izteikti augsta operacionālā peļnīt spēja tiek asociēta ar augstākiem akciju vidējiem

ienesīgumiem nekā izteikti zema operacionālā peļnīt spēja. J.Fama un K.Frenčs pēc savas metodoloģijas ir izstrādājuši RMW indeksu. Atkal NYSE (*New York Stock Exchange*), AMEX (*American Stock Exchange*) un NASDAQ (*National Association of Securities Dealers Automated Quotations*) akcijas tiek saranžētas pēc tirgus kapitalizācijas un ar mediānas palīdzību sadalītas divos akciju portfeļos. Tālāk tāpat kā ar HML faktora indeksu katrs no diviem iepriekš iegūtajiem portfeļiem tiek sadalīts vēl trīs portfeļos izdalot tos pēc operacionālās peļņas rādītāja un par lūzuma punktiem izmanto 30 un 70 procentili. Rezultātā ir iegūti seši akciju portfeļi. Pēc tam no diviem portfeļiem ar augstu operacionālo peļņu tiek atņemti divi portfeļi ar zemu operacionālo peļņu un tiek iegūts RMW faktora indekss.

Investīciju faktors jeb CMA. Līdzīgi, kā citus piecu faktoru modeļa faktoros arī šo pēc J.Famas un K. Frenča metodoloģijas apkopo sekojoši. Atkal sākotnēji akcijas saranžē pēc izmēra un ar mediānas palīdzību sadala divos portfeļos. Tālāk tiek izdalīti iegūtie divi akciju portfeļi vēl katrs trīs akciju portfeļos un kopā tiek izveidoti seši akciju portfeļi. Katrs pēc izmēra iegūtais portfelis tiek izdalīts 30 un 70 procentilē pēc rādītāja, kas iegūts dalot t-1 fiskālajā gada laikā uzņēmumu visu aktīvu apjoms ar t-2 laikā visu aktīvu apjomu. Atkal tiek atņemts no diviem portfeļiem ar zemākajiem rādītājiem divi portfeļi ar lielāko aktīvu izaugsmi, augstākajiem rādītājiem. Konservatīvāk investējošu uzņēmumu akcijas uzrāda labākus rezultātus nekā agresīvi investējošu uzņēmumu akcijas. Detalizētāk faktoru rezultāti tiks analizēti maģistra darba otrajā daļā.[3], [18]

1.5. Faktoru nozīme savstarpējo fondu rezultātu analīzē

Faktori ir nozīmīgi analizējot savstarpējo fondu rezultātus. Lai gan neeksistē ideāli faktoru salīdzināmie indeksi tomēr zināmu priekšstatu par fonda pārvaldītā akciju portfeļa rezultātiem tie sniedz. Piemēram, parasti tiek izdalīti fondi pēc akcijām kādās tie investē. Izdala lielas tirgus kapitalizācijas un mazas tirgus kapitalizācijas akcijas, tāpat tiek izdalītas akcijas pēc tādiem faktoriem kā *Value* un *Growth*. Fondu analīzē ir svarīgi saprast kāda ir fonda pārvaldnieka pievienotā vērtība galējam fonda rezultātam.

Fondi tiek izdalīti pēc šādiem kritērijiem, jo to ekspozīcija uz risku ir daudz līdzīgāka. Attiecīgi riska prēmijas, ko iegūst *Value* fondi un *Growth* fondi atšķiras

tāpat, kā atšķiras riska prēmijas, kas tiek iegūtas investējot lielas vai mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijās. Modernajā finanšu teorijā viens no fondu pārvaldnieku naudas pārvaldīšanas spēju analīzes līdzekļiem ir CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), kura autori ir J.Treiners (1961;1962), W.Šarps (1964), J.Lintners (1965) un J.Mossins (1966). Šie autori turpināja attīstīt teoriju par pamatu ņemot H.Markovica diversifikācijas un moderno portfeļa teoriju. Šis modelis iedala fonda rezultātus divās daļās- prēmijā, kas iegūta par ekspozīciju uz tirgus jeb sistēmisko risku, kā arī viss atlikušais rezultāts tiek uzskatīts par pārvaldnieka nopelnītu, atkarīgs no tā spējām. Attiecīgi šī otrā daļa ir tā par kuru investori ir gatavi maksāt fonda pārvaldniekam, protams, ja tā ir iegūta pie vienlīdzīgas riska ekspozīcijas ar tirgu, kas nozīmē, ka $\beta=1$. W.Šarps (1988) pirmais prezentēja modeli, kas ļauj vērtēt fondu pārvaldnieku rezultātus RBSA (*Returns Based Style Analysis*), kurā par pamatu tika ņemts CAPM.

$$R_t^m = \alpha + \sum_{i=1}^I \beta^i R_t^i + \varepsilon_t \quad [1.5.1]$$

R_t^m - vēsturiskie pārvaldnieka rezultāti

α - tiek interpretēts, kā pārvaldnieka lēmumu rezultāts

R_t^i - dažādu tirgus indeksu rezultāti, faktori šajā regresijā

I – indeksu, faktoru skaits regresijā

ε_t - kļūda, minimizēta izmantojot mazāko kvadrātu metodi

β – tiek interpretēta, kā ekspozīcija uz tirgus riskiem, faktoriem

Modeļa ierobežojumi: $\sum_{i=1}^I \beta_i = 1; \beta_i > 0 \forall_i [17]$

Tomēr laika gaitā rodies jaunām idejām par faktoriem un meklējot fonda pārvaldnieka pievienoto vērtību ir radusies iespēja izmantot trīs faktoru modeli, ko arī savā pētījumā J. Fama un K. Frenčs (2010) izdarīja. Šajā pētījumā J. Fama un K.Frenčs izpētīja, ka savstarpējie fondi kopumā uzrāda sliktākus neto rezultātus nekā J. Famas un K. Frenča faktoru indeksi. Aptuvenā starpība ir vienāda ar fondu kopējām izmaksām. Citā pētījumā Angs, Gotzmans un Šafers (2009)[1] izmantoja līdzīgu analīzes metodi analizējot Norvēģijas valdības pensiju fonda rezultātus un atklāja, ka lai gan aktīvie rezultāti bija neto pozitīvi liela daļa to var tikt izskaidrota ar sistēmisko faktoru palīdzību. Tāpat cits pētījums, kuru veica Moks, Benders un Hammonds (2013) rāda, ka veicot savstarpējo fondu analīzi izmantojot J.Famas un K. Frenča trīs faktoru

modeli tas ir pievienojot *Size* un *Value* faktorus alfa, ko ģenerē fondu pārvaldnieki samazinās par vairāk nekā 50%. [6]

Cits pētījums, kuru ir izstrādājuši J.Huijs un M. Verbīks (*Joop Huij and Marno Verbeek 2007*) pēta to cik veiksmīgi ir J.Famas un K.Frenča trīs faktoru modeļa faktoru indeksi, izskaidrojot savstarpējo fondu rezultātus.[8] Jāatzīmē, ka šie pētnieki ir vienlaikus gan akadēmiķi, gan praktiķi pārstāvot Erasmus Universitātes Rotedamas Vadības zinību skolu, kā arī *Robeco Asset Management* aktīvu pārvaldes uzņēmumu, kas ir viens no lielākajiem Eiropā pēc aktīvu apjoma pārvaldībā. Savā pētījumā tie argumentē, ka daudzfaktoru savstarpējo fondu rezultātu novērtēšanas modeļi cieš no sistēmiskām novirzēm un runā par to, ka šīs novirzes ir saistītas ar neprecīzu faktoru prēmiju aprēķināšanu. Tā kā faktoru portfeļi (Pēc J.Famas un K.Frenča metodes, sīkāk apakšnodaļā: Faktoru testēšanas veidi.) ir veidoti no hipotētiskiem akciju portfeļiem, kuros nav iestrādātas transakciju izmaksas, tirgošanās ietekme un tirdzniecības ierobežojumi, tad faktoru prēmijas ir vai nu pārvērtētas vai nenovērtētas. Pētījuma autori tāpēc piedāvā izmantot faktorus, kas veidoti no savstarpējo fondu rezultātiem nevis hipotētiskiem akciju portfeļu rezultātiem, tā rezultātā autori uzskata, ka tas būtu labāks veids kā novērtēt profesionālus naudas pārvaldniekus. Pētījumam tiek izmantota CRSP (*Center for Research in Security Prices*) datubāze un tiek analizēti savstarpējo fondu mēneša rezultāti par laika periodu no 1963-2003. gadam. Veicot šķērsriezuma fondu rezultātu analīzi tika atrasti *Value* un *Momentum* faktori, taču netika atrasts *Size* faktors. Tāpat tika konstatēts lai gan *Value* stila orientēti fondi uzrāda augstākus rezultātus nekā to paredz viena faktora CAPM modelis, tomēr to prēmijas ir ievērojami zemākas nekā to paredz J.Famas un K.Frenča (1993) *Value* indekss, ko lielākā daļa analītiķu izmanto daudzfaktoru analīzē. Apskatot *Momentum* faktoru arī tika konstatētas atšķirības salīdzinot ar Karharta (1997) *Momentum* faktora indeksu. Fondi, kas tur akcijas kam pēdējā gada laikā ir veicies labi arī iegūst augstākus rezultātus nekā CAPM modelis prognozē, tomēr atšķirība starp pagātnes uzvarētājiem un zaudētājiem ir lielāka nekā Karharta (1997) *Momentum* indekss WML (*Winners minus losers*) uzrāda. Otra problēma, kas tika identificēta pētījumā ir saistīta ar savstarpējo fondu analīzi, kur daudz faktoru analīzē tiek izmantoti iepriekš minētie faktoru indeksi, kas uzrāda iespējams neprecīzas faktoru risku prēmijas. Šo prēmiju neprecizitātes dēļ faktoru jeb hipotētisku faktoru hedž portfeļu rezultātu izmantošana daudzfaktoru analīzē uzrāda neprecīzas alfas gan J.Famas un K. Frenča (1993,1995,1996) trīs faktoru modelī, gan arī Karharta (1997) četru faktoru modelī, tā

rezultātā *Value* stila fondi ir sistemātiski uzrādīti sliktāki un *Growth* stila fondi sistemātiski uzrādīti labāki. Tā pat Karharta (1997) modelis novērtē sistemātiski sliktāk pēdējā gadā no sliktu rezultātu uzrādījušām akcijām veidotu fondu un pārvērtē fondus, kas tur akcijas kam veicies labi pēdējā gadā. Autori uzskata, ka viņu rezultāti liecina par to, ka faktoru indeksi veidoti no savstarpējiem fondiem ir labāki novērtējot naudas pārvaldniekus, tie palīdz precīzāk novērtēt fondu alfu.

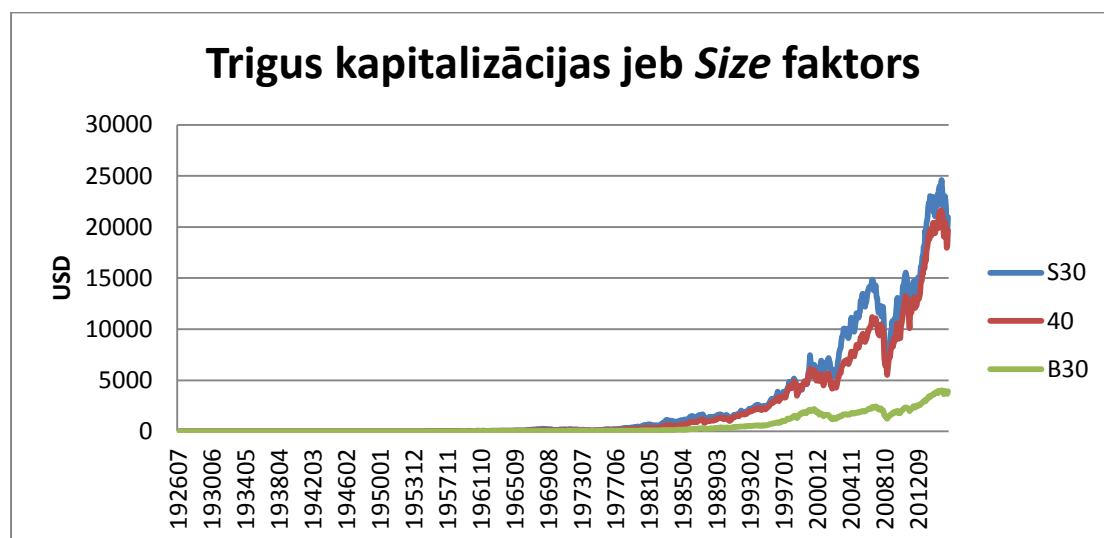
2. FAKTORU JEB RISKĀ PRĒMIJU ANALĪZE FINANŠU DATOS

2.1. Faktoru riska prēmiju iegūšanā izmantotā metode

Analizētās faktoru riska prēmijas ir iegūtas pēc J.Famas un K.Frenča metodoloģijas. Faktoru riska prēmijas aprēķinātas balstoties uz CRSP (*The Center for Research in Security Prices*) datiem. Metodoloģijas būtība slēpjas tajā, ka tās mērķis ir iegūt akciju portfeli ar maksimāli lielu ekspozīciju uz konkrēto faktoru. Veidojot sākumā akciju portfeļus pēc izmēra faktora un pēc tam pēc cita faktora dod iespēju iegūt faktora riska prēmiju kontrolējot izmēra faktora ietekmi. Tāpat ir iespējams turpināt izdalīt akciju portfeļus vēl sīkāk kontrolējot nu jau divu faktoru ietekmi, lai noskaidrotu nākamā faktora ietekmi. Šīs metodoloģijas galvenais trūkums ir ierobežojams cik tālāk šos portfeļus kontrolējot faktorus var izdalīt, jo vairāk faktoru mēģina kontrolēt, jo mazāk diversificēti veidojas gala portfeļi, kas var radīt neprecizitātes aprēķinot faktoru riska prēmijas. Detalizētāka informācija par izmatoto metodi aprēķinos sekos pēc katras datu tabulas nākamajā maģistra darba apakšnodaļā.

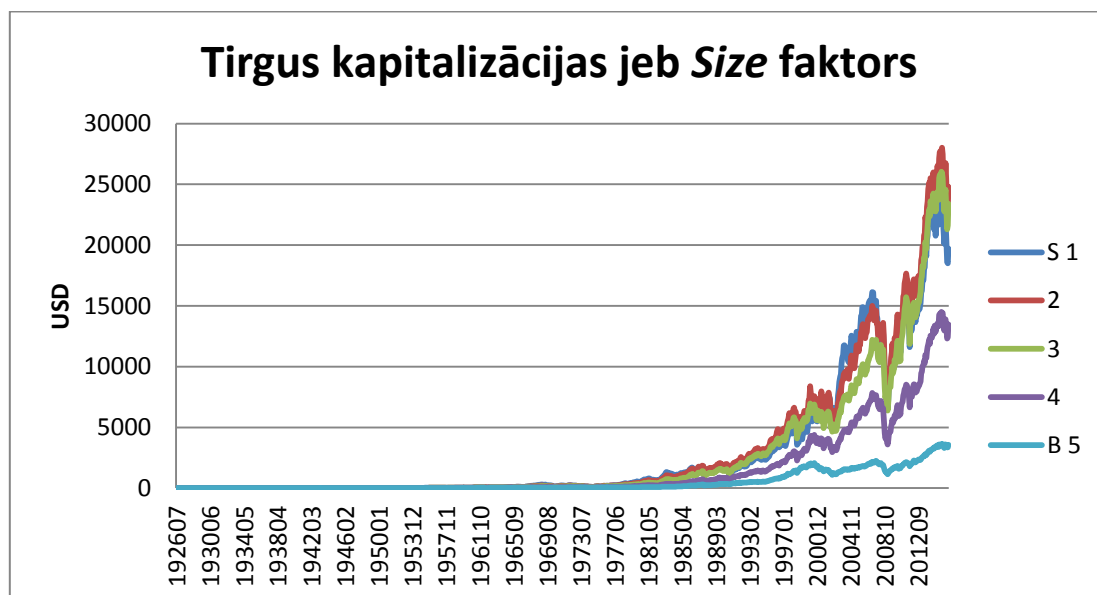
2.2. Finanšu tirgus datu analīze - ASV akciju tirgus

Sākotnēji tiek analizēti dati par riska prēmijām, kas izriet no uzņēmumu tirgus kapitalizācijas.



2.2.1 att. Tirgus kapitalizācija jeb Size faktors (Fama, Frenča dati)

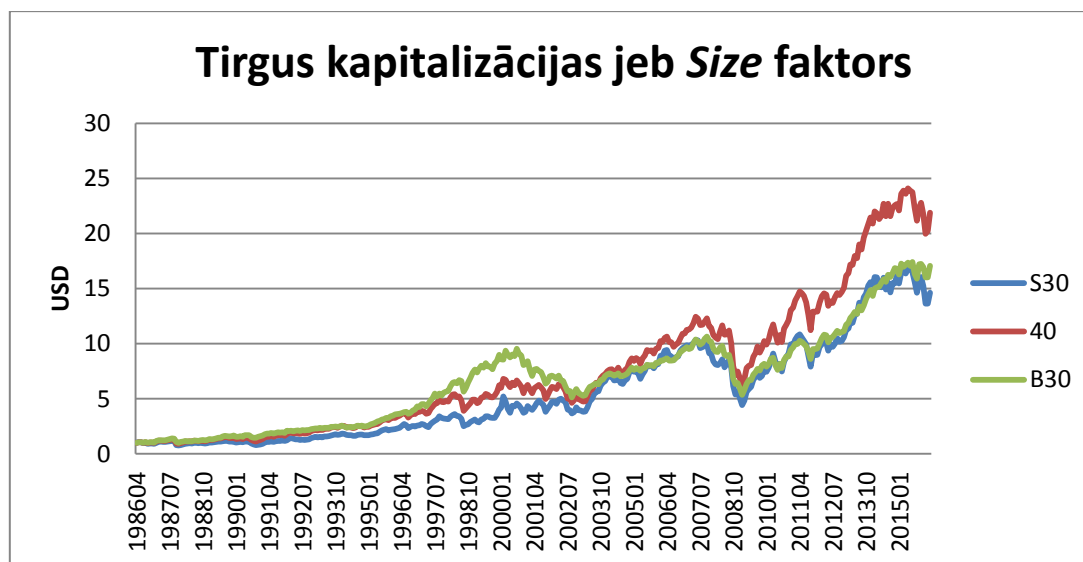
Attēlā 2.2.1 attēlots grafiks, kas parāda cik vērtā būtu viena dolāra investīcija katrā no trim investīciju portfeļiem, kas veidoti ranžējot ASV akciju biržu akcijas pēc to tirgus kapitalizācijas un sadalot 30 un 70 procentilē, uz 2016. gada 31.martu, ja investīcija būtu veikta 1926. gada jūlija sākumā. Akcijas portfeļos ir pēc tirgus kapitalizācijas svara. Tāpat ir iespējams pārlicināties, ka investējot portfelī, kas sastāv no mazākas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijām var nopelnīt vairāk, grafikā līkne zilā krāsā. Nākamā zīmīgā lieta, ko var secināt no šī grafika ir, ka starpība starp akciju portfeļiem kuros ietilpst akcijas, kas ir pēc 30 procentiles (Ranžējot no lielākās uz mazāko tirgus kapitalizāciju.) atšķirības rezultātos ir ievērojami mazākas (Zilā un sarkanā līkne).



2.2.2 att. **Tirgus kapitalizācijas jeb Size faktors (Fama, Frenča Dati)**

Attēlā 2.2.2 ir attēloti investīciju rezultāti pieciem akciju portfeļiem, ja tajos būtu ticis ieguldīts viens dolārs 1926. gada jūlija sākumā līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi ir veidoti ranžējot visu ASV biržu NYSE, AMEX un NASDAQ akcijas pēc tirgus kapitalizācijas un sadalīti pa kvintilēm s1 atbilst mazākā tirgus kapitalizācija un b5 atbilst lielākajai. Visas akcijas portfeļos ir vienādā svarā. Tāpat grafikā 2.2.2 iespējams redzēt, ka portfelis kurā ietilpst mazākās tirgus kapitalizācijas akcijas nav bijis izvēlētajā periodā ar lielāko ienesīgumu, tomēr atsevišķos laika periodos tas ir bijis, izmaiņas notikušas 2008. gada finanšu krīzes laikā. Pēc būtības anomālija jeb riska prēmija pastāv un jo mazākas tirgus kapitalizācijas akciju portfelis, jo vēsturiski augstāki rezultāti.

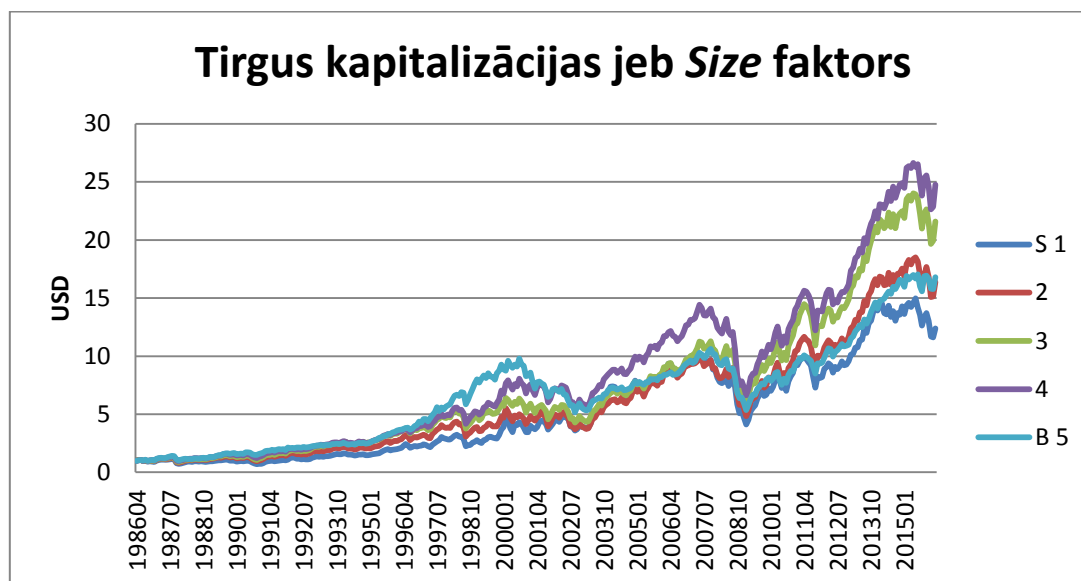
Tomēr jāatzīmē, ka reti kura investora investīciju laika periods ir gandrīz 90 gadi, šādi izņēmumi varētu būt vienīgi universitāšu fondi, labdarības vai citādi stipendiju un balvu fondi, kur pamatsumma netiek nekad izņemta, bet fonda un mērķu vajadzībām tiek lietota tikai nopelnītā nauda, tāpēc autors uzskata par svarīgu apskatīt tirgus kapitalizācijas jeb *Size* faktoru dažādos laika periodos.



2.2.3 att. Tirgus kapitalizācijas jeb *Size* faktors pēdējiem 30 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafika 2.2.3 attēloti akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 30 gadiem uz 2016. gada 31. martu, kas iegūti ranžējot ASV akciju biržu akcijas pēc tirgus kapitalizācijas un sadalot tās 30 un 70 procentilē. Akciju portfeļi tiek pārskatīti katra gada jūnija beigās. Akciju īpatsvars portfeļos ir pēc tirgus kapitalizācijas. Akciju portfelī S30 ietilps mazākās tirgus kapitalizācijas akcijas un akciju portfelī B30 ietilpst lielākās akcijas. No iepriekš apskatītās literatūras izriet, ka mazas tirgus kapitalizācijas akcijām piemīt riska prēmija, kas nav lielas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijām, tomēr apskatot reālos tirgus datus pēdējiem 30 gadiem redzams, ka akciju portfelis, kas veidots no 30% lielāko uzņēmumu akcijām (B30) ir uzrādījis mazliet augstāku ienesīgumu nekā portfelis, kas veidots no mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijām (S30). Grafikā 2.2.3 redzama viena dolārā investīcijas 1986. gada aprīlī vērtība 2016. gada marta beigās. Šajā laika periodā augstāko ienesīgumu ir uzrādījis portfelis, kas sastāvēja no vidējas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijām (40). Apskatot portfeļu dinamiku redzams, ka pēdējos 30 gados lielākoties B30 portfelis ir bijis ienesīgāks, tomēr 2000. gada sākumā tas piedzīvoju daudz straujāku kritumu līdz ar informāciju tehnoloģiju uzņēmumu akciju cenu burbuļa plīšanu.

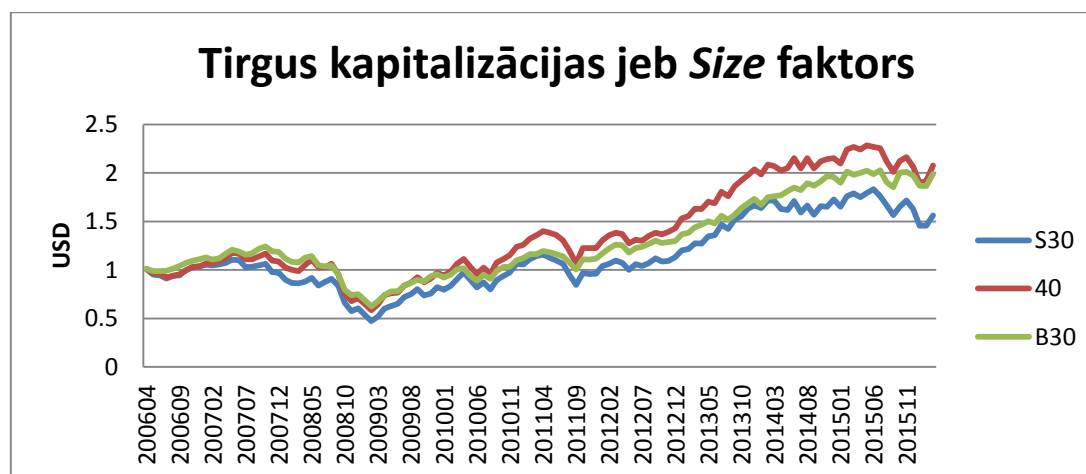
Tālāk analizējot tirgus kapitalizācijas faktoru pēdējos 30 gados tika apskatīti akciju portfeļi, kas veidoti akcijas sadalot pa kvintilēm.



2.2.4 att. Tirgus kapitalizācijas jeb Size faktors pēdējiem 30 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.4 attēlota akciju portfeļu dinamika pēdējiem 30 gadiem. Akciju portfeļi ir veidoti ranžējot ASV akciju biržas datus un sadalot pa kvintilēm. Akciju svars portfeļos ir pēc tirgus kapitalizācijas, portfeļi tiek pārskatīti katra gada jūnija beigās. Portfelis S1 sastāv no akcijām ar 20% mazāko tirgus kapitalizāciju un B5 ar lielāko tirgus kapitalizāciju. Novērojums ko var izdarīt no šī grafika ir, ka pēdējos 30 gados portfelis, kas veidots no 20% akciju ar mazāko tirgus kapitalizāciju S1 un 20% lielāko akciju pēc tirgus kapitalizācijas B5 uzrāda sliktākos rezultātus, līdzīgu rezultātu uzrāda arī 2 portfelis.

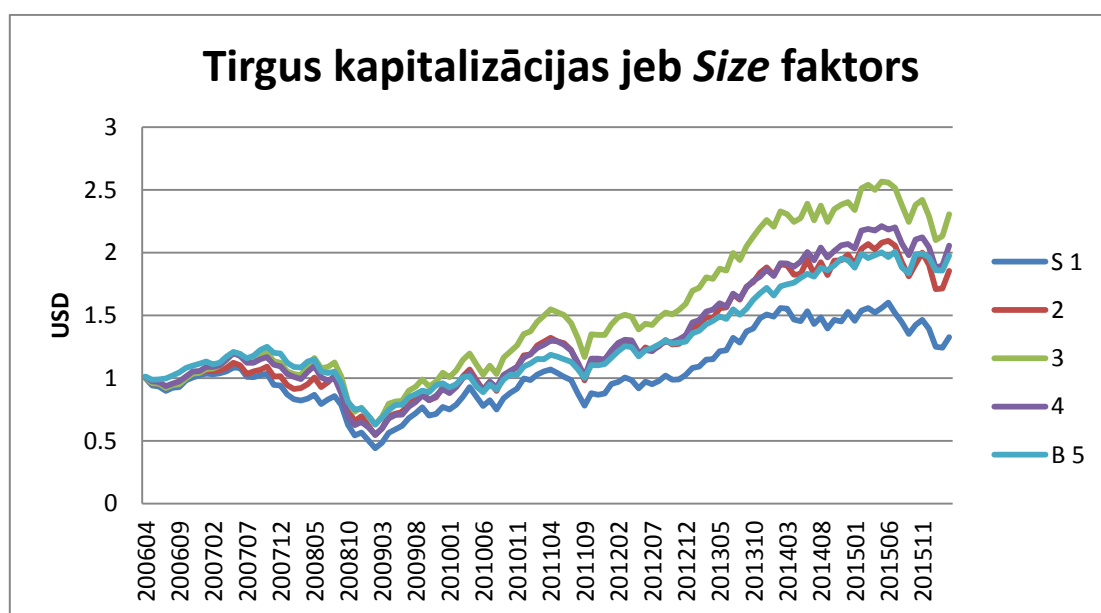
Tālāk tika apskatīts tirgus kapitalizācijas faktors arī īsākā laika periodā.



2.2.5 att. Tirgus kapitalizācijas jeb Size faktors pēdējiem 10 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.5 attēloti akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 10 gadiem. Redzama viena investēta dolārā 2006. gada aprīlī vērtība 2016. gada marta beigās. Izmantotie dati un portfeļu veidošanas metodika tāda pati kā 2.2.3 Grafikā redzamajiem portfeļiem. Izvēlētais laika periods pēdējie 10 gadi ir interesants ar to, ka tas ir faktiski pēdējais gads pirms krīzes. Apskatot grafika 2.2.5 dinamiku redzams, ka mazākās tirgus kapitalizācijas akciju portfelis finanšu krīzē cieta vissmagāk, kas ir saskaņā ar sistēmiskā riska teoriju, ka mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijas stiprāk reaģē uz biznesa cikliem. Tomēr pēc finanšu krīzes sekojošais ASV akciju straujais izrāviens nav ļāvis pilnībā atgūties mazas kapitalizācijas uzņēmumu akciju portfelim relatīvi pret pārējiem portfeļiem, kas arī redzams, ka investīcija šajā portfelī uzrādītu sliktāko rezultātu relatīvi pret pārējiem portfeļiem.

Turpinājumā tika apskatīts tirgus kapitalizācijas efekts pēdējiem 10 gadiem sīkāk izdalītos portfeļos.

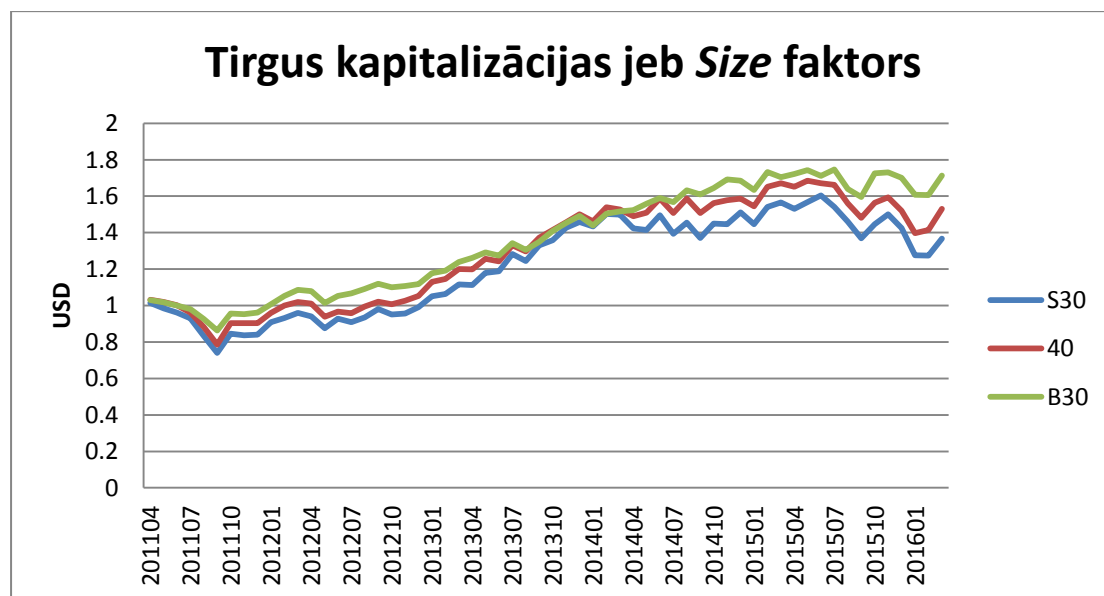


2.2.6 att. Tirgus kapitalizācijas jeb Size faktors pēdējiem 10 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.6 attēloti akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 10 gadiem. Grafiks parāda viena dolārā investīcijas katrā no portfeļiem dinamiku. Portfeļi ir veidoti ranžējot ASV akciju biržu akcijas pēc tirgus kapitalizācijas un pēc tam sadalot pa kvintilēm. Portfeļu struktūra tiek pārskatīta katra gada jūnija beigās, izmantotie sviri portfeļos ir pēc tirgus kapitalizācijas. Investīcija akciju portfelī S1, kas veidots no 20% mazāko uzņēmumu akciju uzrāda sliktāko ienesīgumu relatīvi pret citiem akciju portfeļiem. Gala rezultātu starpība starp S1 portfelī un 2 portfelī ir lielāka nekā starp 2

portfeļi un pārējiem. Tas parāda, ka S1 akciju portfelis ir uzrādījis ievērojami sliktākus rezultātus nekā citi akciju portfeļi.

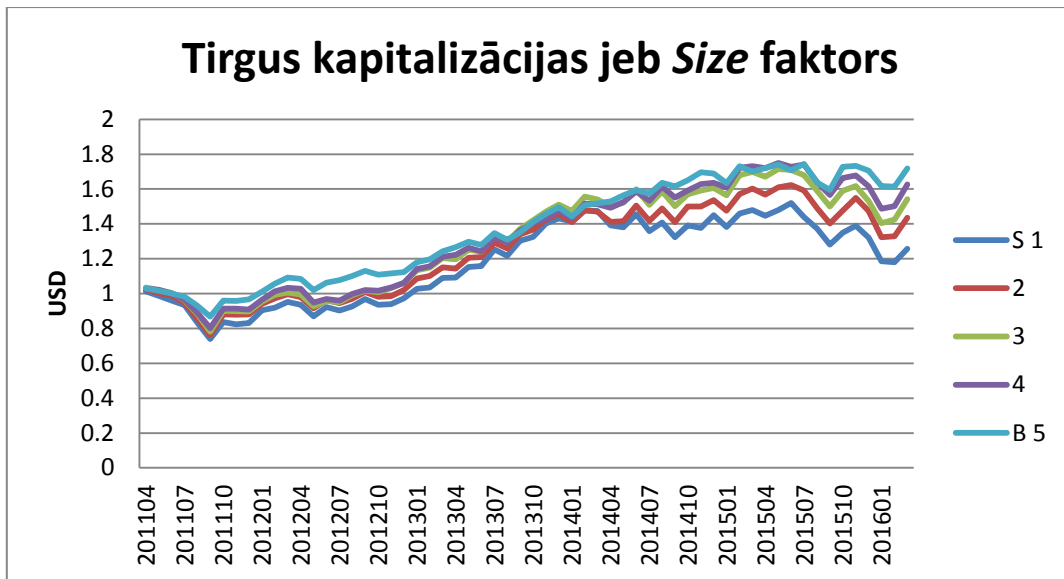
Tālāk turpinot tirgus kapitalizācijas efekta analīzi tika apskatīti portfeļu rezultāti pēdējos 5 gados, kas ir pēc krīzes periods un ko raksturo strauja akciju cenu kāpums un viens no vēsturiski spēcīgākajiem un garākajiem buļļu tirgiem.



2.2.7 att. Tirgus kapitalizācijas jeb Size faktors pēdējiem 5 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.7 attēloti akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 5gadiem. Akciju portfeļi ir veidoti ranžējot ASV akciju biržu akcijas pēc tirgus kapitalizācijas. Metodoloģija ir tāda patīka kā 2.2.3 un 2.2.5 grafikos redzamajiem akciju portfeļiem. 2.2.7 grafikā redzams, ka B30, lielas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akciju portfelis, uzrāda labāko ienesīgumu pēdējos piecos gados relatīvi pret pārējiem akciju portfeļiem. Šādi portfeļu rezultāti liecina par to, ka investoram, kurš akli paļautos uz informāciju par to, ka mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijām ir lielāki ienesīgumu, jo piemīt augstāka riska prēmija relatīvi pret lielas tirgus kapitalizācijas uzņēmumiem patiesībā nenopelnītu vairāk, ja izvēlētais investīciju periods nebūtu pietiekami garš. Tomēr apskatot 2.2.7 grafika dinamiku iespējams novērot, ka sākotnēji no 2011. gada vidus līdz 2014. gada sākumam starpība starp S30 un B30 portfeļiem samazinājās, kas nozīmē, ka S30, mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akciju portfelis augs straujāk. Šāds rezultāts būtu saskaņā ar izskaidrojumu, ka mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijas ir jutīgākas pret izmaiņām biznesa ciklos.

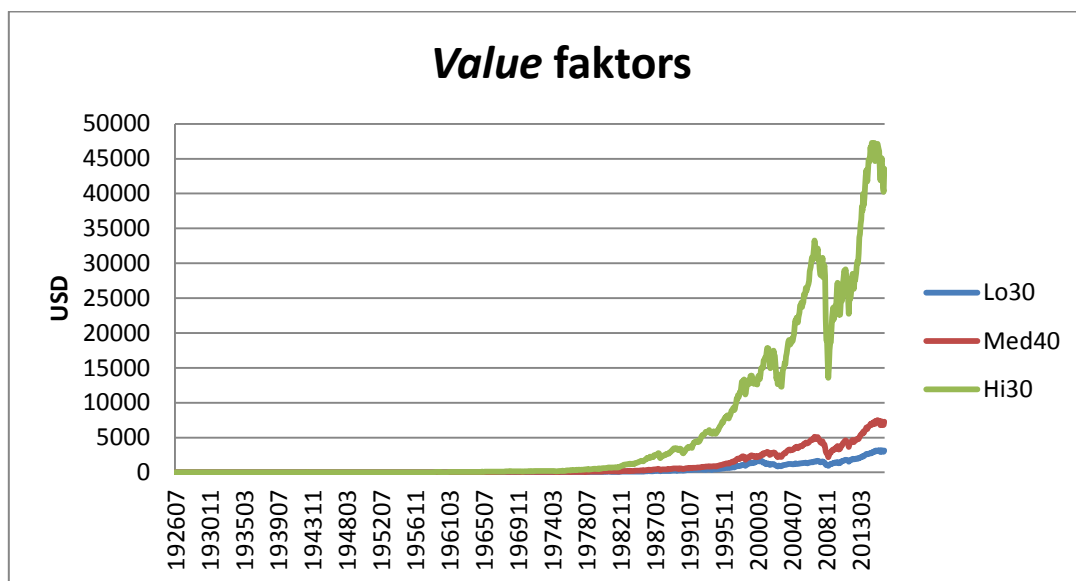
Turpinājumā tika analizējot šo pašu 5 gadu periodu tika apskatīti detalizētāku portfeļu rezultāti.



2.2.8 att. Tirgus kapitalizācijas jeb Size faktors pēdējiem 5 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafika 2.2.8 attēloti akciju portfeļu rezultāti pēdējos piecos gados. Akciju portfeļi veidoti pēc tādas pašas metodoloģijas kā grafikā 2.2.4 un 2.2.6. Pēdējo piecu gadu rezultātos grafikā 2.2.8 redzams, ka jo portfeļi lielākas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akcijas, jo labāks rezultāts.

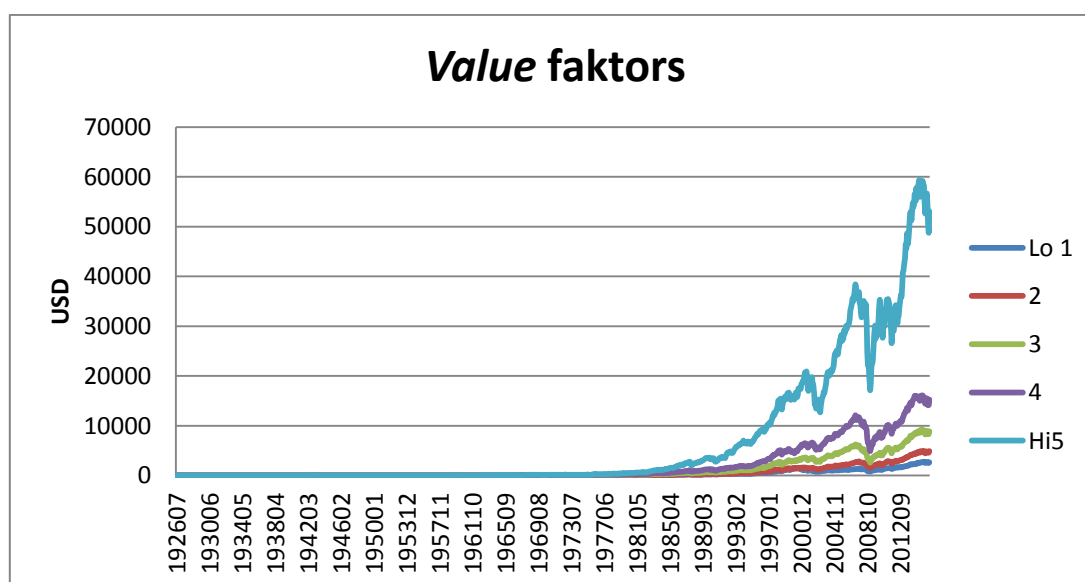
Tālāk tika analizēts *Value* faktors, kur akcijas tiek ranžētas pēc tīrās aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju (*book to market*). Augsts koeficients norāda uz akcijām ar *Value* efektu, jeb riska prēmiju, zems koeficients norāda, ka tā ir izaugsmes akcija, investori akciju cenā ieceno straujāku izaugsmi, tāpēc ir gatavi maksāt relatīvi vairāk salīdzinot pret tīro aktīvu vērtību nekā *Value* akciju gadījumā.



2.2.9 att. Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc attiecības tīro aktīvu vērtība pret tirgus kapitalizāciju (*Book to market*) (Fama, Frenča Dati)

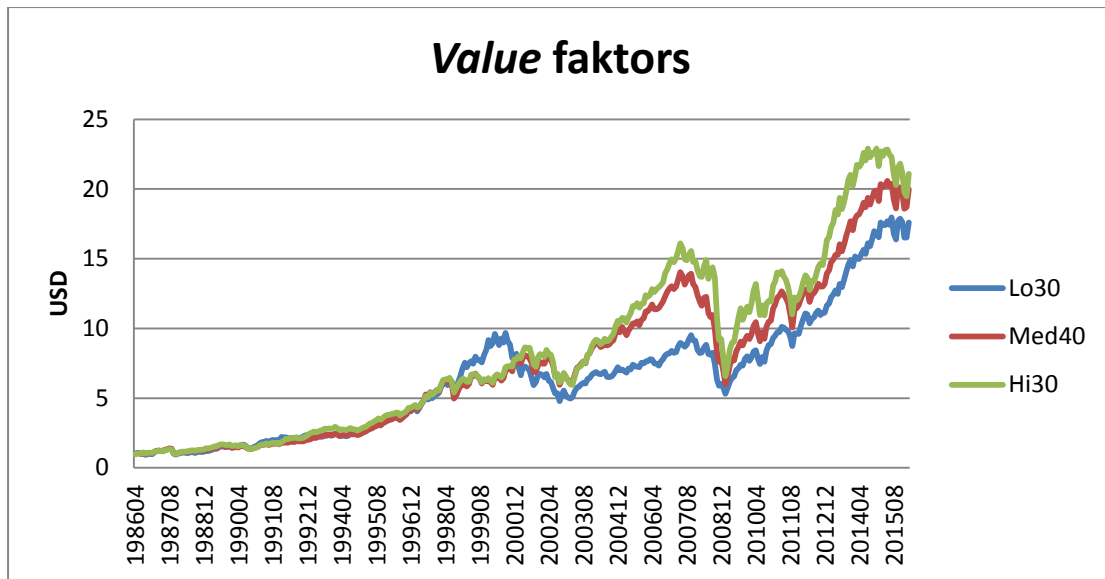
Grafikā 2.2.9 attēloti akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju (*Book to market*) rādītāja. ASV akciju biržu akcijas tiek ranžētas pēc šī rādītāja un sadalītas 30 un 70 procentilē. Akciju svars portfeļos ir atbilstoši tirgus kapitalizācijai. Akciju portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Lo30 ir akciju portfelis, kurā ietilpst akcijas ar zemu tīro aktīvu vērtības un tirgus kapitalizācijas attiecību, tās ir izaugsmes akcijas. Hi30 ir akciju portfelis, kurā ietilpst akcijas ar augstu tīro aktīvu un tirgus kapitalizācijas attiecību, šīs akcijas mēdz dēvēt par *Value*. Saskaņā ar teorētiskajā daļā apskatīto *Value* akcijām, Hi30, portfelim bija jāuzrāda vēsturiski augstāks ienesīgums, kas arī ir redzams grafikā 2.2.9. Saskaņā ar sistemātiskā riska teoriju *Value* akcijām piemīt papildus riska prēmija par papildus sistemātisko risku. Tās ir jutīgākas pret biznesa cikliem.

Turpinājumā tika apskatīts Value faktors sadalot akcijas detalizētākos akciju portfeļos.



2.2.10 att. Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tīrās aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizācijas attiecības (Fama, Frenča Dati)

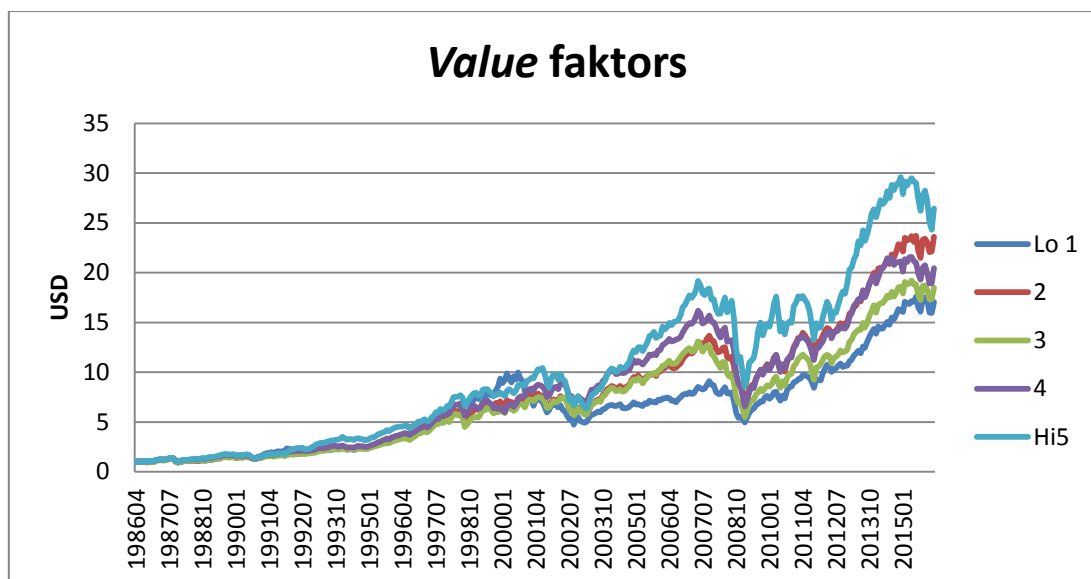
Grafikā 2.2.10 attēlots akciju portfeļu dinamika laika gaitā kopš 1926. gada jūnija līdz 2016. gada marta beigām. Izmantotā metodoloģija akciju portfeļu veidošanā ir tāda pati, kā jau iepriekš grafikā 2.2.9 attēloto portfeļu, vienīgā atšķirība, ka šeit akcijas tika sadalītas pa kvintilēm. Grafikā 2.2.10 uzskatāmi redzams, ka 20% ar augstāko tīro aktīvu pret tirgus kapitalizāciju attiecību akciju uzrāda ievērojami augstāku vēsturisko ienesīgumu relatīvi pret pārējiem akciju portfeļiem. Tomēr saprotot, ka investoru investīciju laiks ir īsāks tika analizēts, pētīts kādus rezultātus *Value* akcijas uzrādīs arī īsākos laika periodos.



2.2.11 att. Akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 30 gadiem, kas veidoti pēc tīro aktīvu pret tirgus kapitalizācijas attiecības (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.11 attēlots akciju portfeļu rezultāts ieguldot vienu dolāru katrā pēdējiem 30 gadiem, par laika periodu no 1986. gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi veidoti ranžējot ASV akciju biržu akcijas pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju un sadalot to 30 un 70 procentilē tādējādi iegūstot trīs akciju portfeļus. Akciju svars portfeļos atkarīgs no tirgus kapitalizācijas. Portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Grafikā 2.2.11 redzams ka Lo30 akciju portfelis, kurš sastāv no akcijām ar zemu tīrās aktīvu vērtības attiecību pret tirgus kapitalizāciju, attiecīgi izaugsmes akcijām (*Growth*) uzrāda sliktāku ienesīgumu pēdējos 30 gados nekā Hi30 akciju portfelis, kas veidots no *Value* akcijām. Tā pat kā 2.2.9 un 2.2.10 grafikā redzētais.

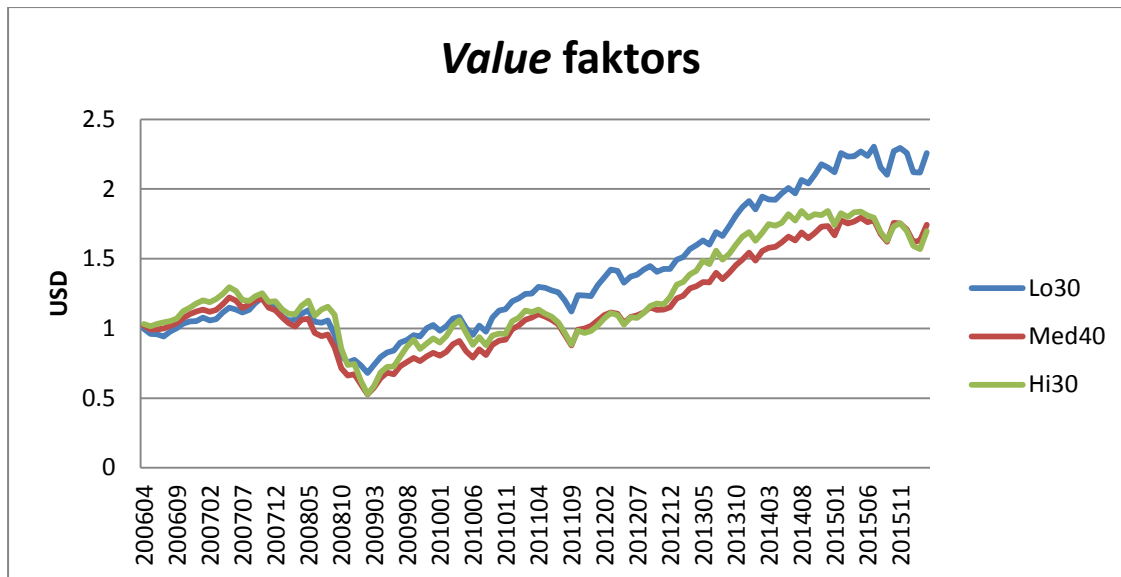
Turpinājumā tika apskatīts *Value* efekts izmantojot detalizētāku akciju sadalījumu pa portfeļiem.



2.2.12 att. Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tīrās aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizācijas attiecības pēdējiem 30 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.12 attēloti akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 30 gadiem. Akciju portfeļi veidoti ranžējot ASV akciju biržas akcijas pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju un akcijas sadalot pa kvintilēm. Akciju svars portfeļos atkarīgs no tirgus kapitalizācijas, portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Grafika 2.2.12 redzams, augstāko ienesīgumu uzrāda Hi5 portfelis, kurš sastāv no akcijām ar augstāko tīro aktīvu vērtības un tirgus kapitalizācijas attiecību un Lo1 portfelis, kurš balstīts uz zemu tīro aktīvu un tirgus kapitalizācijas attiecību uzrāda sliktāko relatīvo rezultātu, tomēr portfeļi kas atrodas pa vidu pēc tīro aktīvu pret tirgus kapitalizāciju attiecības apskatītajā periodā uzrāda atšķirīgus rezultātus, kas parāda, ka viennozīmīgi akciju portfeļu rezultātus ietekmē arī citi faktori tā, piemēram, 2 portfelis uzrāda labākus rezultātus nekā 4 un 3. 4 portfelis atkal uzrāda labāku relatīvo rezultātu nekā 3 portfelis. Grafika 2.2.12 redzams, ka akciju portfeļu rezultāti aizvadītajos 30 gados nesadalās vienmērīgi atkarībā tikai no tīro aktīvu vērtības un tirgus kapitalizācijas attiecības.

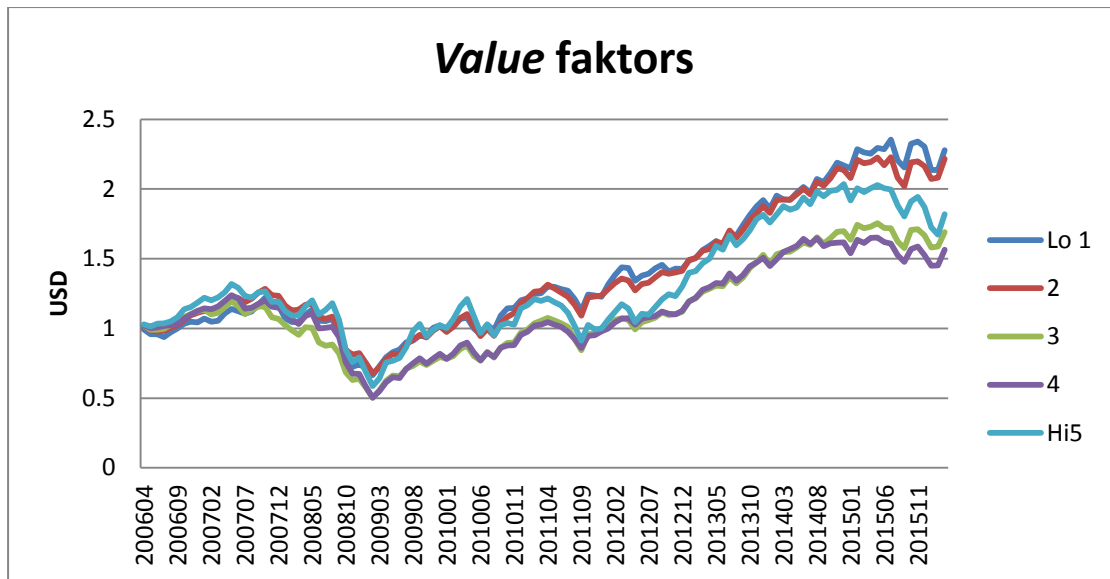
Turpinājumā tika apskatīts arī *Value* efekts pēdējo 10 gadu periodā.



2.2.13 att. Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizācijas attiecības pēdējiem 10 gadiem (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.13 attēloti portfeļu rezultāti pēdējos 10 gados, par laika periodu no 2006. gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi veidoti ranžējot akcijas pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizācijas attiecību un dalot 30 un 70 procentilēs. Portfeļi tiek pārskatīti katru gadu jūnija beigās, par svāriem portfeļos tiek izmantota tirgus kapitalizācija. Grafikā 2.2.13 redzams, ka relatīvi labāko rezultātu ir uzrādījis Lo30 portfelis, kurā ietilps izaugsmes (*Growth*) tipa akcijas. Hi30 portfelis, kurā ietilpst *Value* akcijas ir uzrādījis tādu pašu rezultātu, kā portfelis, kas veidots no akcijām, kas ranžējot ir pa vidu starp 30 un 70 procentili. Grafikā 2.2.13 apskatot dinamiku redzams arī, ka pirms krīzes periodā līdz 2008. gada vidum Hi30 portfelis uzrādīja relatīvi labākus rezultātus nekā pārējie portfeļi, tomēr krīzes laikā tas nokrita visstraujāk. Hi30 portfeļa kritums krīzes periodā, kas ir straujāks par Lo30 portfeļa kritumu kurā ietilpst izaugsmes akcijas ir saskaņā ar teoriju kāpēc *Value* tipa akcijām piemīt papildus riska vērtība, šajā gadījumā ir redzams grafikā 2.2.13, ka Lo30 portfelis ir bijis mazāk jutīgs pret biznesa ciklu izmaiņām salīdzinot ar Hi30 portfeli.

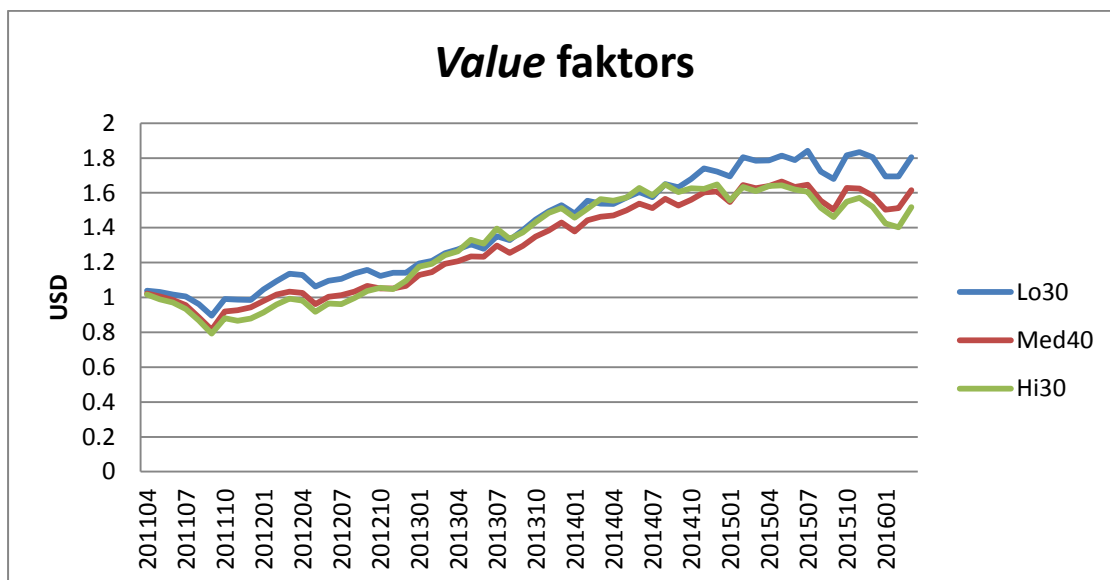
Tālāk tika apskatīts *Value* efekts pēdējiem 10 gadiem arī detalizētāk izvēršiem portfeļiem.



2.2.14 att. Akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 10 gadiem, kas veidoti pēc tīrās aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības (Fama, Frenča Dati)

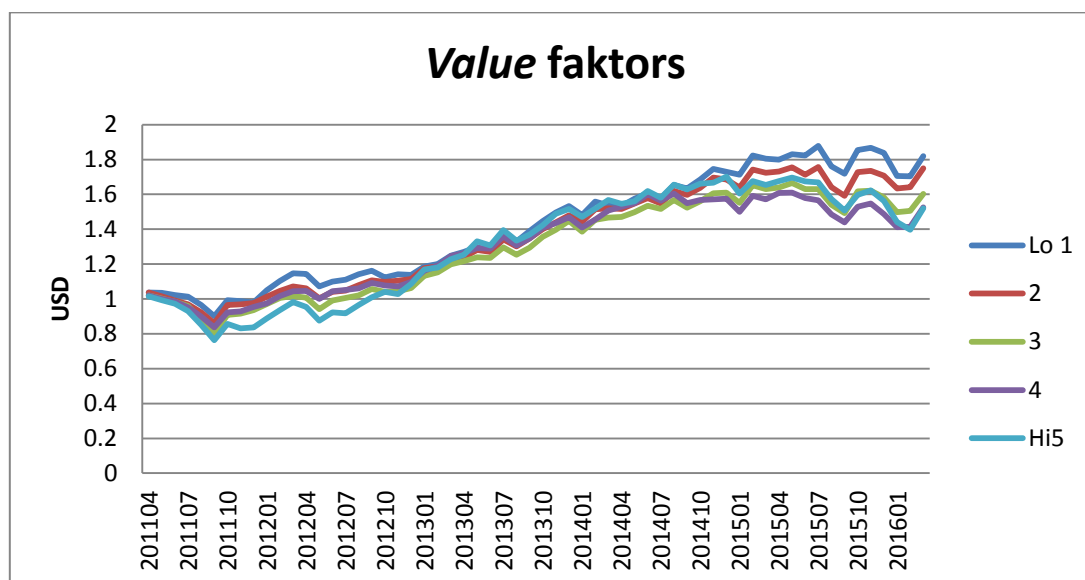
Grafikā 2.2.14 attēloti portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tīrās aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizācijas attiecības. Pēc šīs attiecības tiek saranžētas ASV akciju biržu akcijas un sadalītas pa kvintilēm. Akciju īpatsvars portfelī atkarīgs no tirgus kapitalizācijas, portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Grafikā 2.2.14 redzams, ka labāko izaugsmi pēdējos gados uzrādījis Lo1 portfelis, kurā ietilpst akcijas ar mazāko tīro aktīvu vērtību pret tirgus kapitalizāciju attiecību (*Growth*).

Tālāk tika apskatīts kā *Value* efekts ir redzams pēc krīzes periodā.



2.2.15 att. Akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 5 gadiem, kas veidoti pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.15 attēloti akciju portfeļu rezultāti pēdējiem pieciem gadiem, par laika periodu no 2006. gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām. Portfeļi ir veidoti pēc tādas pašas metodes, kā 2.2.11 un 2.2.13 grafikā redzamie portfeļi. Apskatot grafiku 2.2.15 redzams, ka arī pēdējo piecu gadu periodā Lo30 portfelis, kas veidots no akcijām kurām ir zema tīrā aktīvu vērtība pret tirgus kapitalizācijas attiecība jeb izaugsmes akcijām.



2.2.16 att. Akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 5 gadiem, kas veidoti pēc tīrās aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības (Fama, Frenča Dati)

Grafikā 2.2.16 attēloti akciju portfeļu rezultāt, kas veidoti pēc tādas pašas metodoloģijas kā 2.2.10, 2.2.12 un 2.2.14 grafiki. Grafīkā 2.2.16 redzams, ka pēdējo piecu gadu laikā vislabāko rezultātu ir uzrādījis Lo1 portfelis, kurā ietilpst izteiktākās izaugsmes tipa akcijas, tās ir akcijas ar zemāko tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecību. Tajā pašā laikā redzams, ka sliktāko rezultātu ir uzrādījis Hi5 akciju portfelis, kurā ietilpst *Value* tipa akcijas.

Kopumā skatoties, tad jāsecina, ka ilgā termiņā patiešām akciju portfeļi kuros ietilpst akcijas ar augstu tīro aktīvu vērtību pret tirgus kapitalizāciju attiecību uzrāda relatīvi labāku rezultātu nekā tādas paša tipa portfeļi ar zemu tīro aktīvu vērtību pret tirgus kapitalizāciju attiecību. Kopš 1926.gada līdz mūsdienām un pēdējos 30 gados *Value* tipa akcijas ir bijušas ienesīgākas, tomēr pēdējo 10 un 5 gadu laikā izaugsmes akcijas ir uzrādījušas labākus ienesīgumus.

Tālāk analizējot *Value* efektu tiks analizēts kā šis efekts izpaužas lielas tirgus kapitalizācijas un mazas tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akciju grupās.

Tabula 2.2.1

Akciju portfeļu rezultāti uz 2016. gada marta beigām

Laika periods	Svari	SMALL LoBM	ME1 BM2	SMALL HiBM	BIG LoBM	ME2 BM2	BIG HiBM
1927.01 - 2016.03	Vienādi svērti	841,20	142917,21	4445743,58	3051,33	23729,65	73810,07
1927.01 - 2016.03	Tirgus kapitalizācija	1512,44	56865,91	216307,08	3481,66	5795,38	22747,54
Pēdējie 30 gadi	Vienādi svērti	3,57	38,18	85,17	19,20	26,73	31,49
Pēdējie 30 gadi	Tirgus kapitalizācija	5,50	32,07	36,26	19,72	18,70	17,00
Pēdējie 10 gadi	Vienādi svērti	1,29	1,71	1,69	2,32	1,93	2,03
Pēdējie 10 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,64	1,97	1,68	2,31	1,71	1,66
Pēdējie 5 gadi	Vienādi svērti	1,14	1,39	1,41	1,68	1,57	1,58
Pēdējie 5 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,40	1,51	1,35	1,83	1,63	1,54

Tabulā 2.2.1 attēloti akciju portfeļu rezultāti uz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi iegūti pēc sekojošas metodoloģijas. Sākotnēji visas ASV akciju biržas akcijas tiek ranžētas pēc tirgus kapitalizācijas un NYSE (*New York Stock Exchange*) ranžēto akciju mediānas vērtība tiek izmantota, lai akcijas sadalītu divās grupās lielas tirgus kapitalizācijas (*Big*) un mazas tirgus kapitalizācijas (*Small*). Tālāk katru no grupām atsevišķi ranžē pēc tīrās aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības (*Book to market*) un sadala 30 un 70 procentilēs, rezultātā tiek iegūti seši akciju portfeļi kuru rezultāti ir redzami 2.2.1 tabulā. Akciju īpatsvars katrā no portfeļiem vienā gadījumā ir atkarīgs no tirgus kapitalizācijas otrā visas akcijas ir vienādi svērtas katrā no portfeļiem. Akciju portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās.

Tabulā 2.2.1 tabulā redzam, ka portfeļu rezultātos nozīmīgu lomu spēlē izvēlētie akciju svāri, piemēram, portfelim *Small Lo BM*, kas sastāv no mazas tirgus kapitalizācijas akcijām ar zemu tīro aktīvu pret tirgus kapitalizāciju attiecību (*Small Growth*) pēdējo piecu gadu laikā viena dolārā investīcija ir kļuvusi 1,14 USD vērtā, ja izmantoti vienādi svāri akcijām portfelī, bet ja izvēlēta tirgus kapitalizācija kā svāri,

tad viena dolār investīcija tajā pašā laikā kļuva 1,4 USD vērtā. Ilgākā laika periodā skatoties šī atšķirība ir vēl izteiktāka, tomēr apgalvot, ka tirgus kapitalizācija kā svāri akciju īpatsvaram noved pie augstākiem ienesīgumiem nevar, jo ir arī pretēji rezultāti. Tāpat tabulā 2.2.1 redzams, ka akciju portfelis *Small Hi BM*, kurš sastāv no value tipa akcijām visos apskatītajos periodos uzrāda labāku ienesīgumu izņemot pēdējos piecus gadus, ja par svāriem izmanto tirgus kapitalizāciju. Apskatot lielas tirgus kapitalizācijas akciju grupu redzams, ka ļoti ilgā periodā akcijas ar augstu tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecību (*Value*) uzrāda labāku rezultātu nekā izaugsmes tipa akcijas, pēdējo 30 gadu periodā rezultāti ir pretrunīgi, atkarīgi no izvēlētās svaru metodes portfeli, bet apskatot pēdējos desmit un piecus gadus, tad izaugsmes akcijas uzrāda augstāku ienesīgumu neatkarīgi no izvēlētā svaru veida.

Turpinājumā turpinot analizēt *Value* efektu tika apskatīti arī 5*5 portfeļi, kas veidoti grupējot akcijas pēc kapitalizācijas pa kvintilēm un tālāk arī tīro aktīvu vērtību pret tirgus kapitalizāciju attiecību arī dalot pa kvintilēm un rezultātā iegūstot 25 akciju portfeļus.

Tabula 2.2.2

Tirgus kapitalizācijas un tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības rādītāja (BM) 5*5 akciju portfeļu rezultāti

SMALL LoBM	ME1 BM2	ME1 BM3	ME1 BM4	SMALL HiBM
6,165336199	284,60401	16665,003	175412,16	615599,414
ME2 BM1	ME2 BM2	ME2 BM3	ME2 BM4	ME2 BM5
476,1998906	18175,885	65684,266	112195,13	224413,4335
ME3 BM1	ME3 BM2	ME3 BM3	ME3 BM4	ME3 BM5
2016,667905	29699,269	52774,482	77342,994	111629,2201
ME4 BM1	ME4 BM2	ME4 BM3	ME4 BM4	ME4 BM5
4948,589708	7853,2108	23769,791	47359,064	28231,26835
BIG LoBM	ME5 BM2	ME5 BM3	ME5 BM4	BIG HiBM
3098,877627	4001,3708	4653,1735	3289,6184	9768,899001

Tabulā 2.2.2 redzams akciju portfeļu rezultāti laika periodam no 1926. gada jūnija līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļu veidošanā izmantota tāda pati metodoloģija, kā jau iepriekš apskatītajos akciju portfeļos vienīgā atšķirība, ka šeit gan pēc tirgus kapitalizācijas, gan tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības, akcijas tiek sadalītas pa kvintilēm un izmantotie akciju svāri ir pēc tirgus kapitalizācijas. Šādu akciju sīkāka izdalīšana dod ieskatu precīzāk analizēt akciju grupas, kas uzrāda labākus rezultātus, taču tajā pašā laikā mazinās rezultātu ticamību,

jo portfeļu diversifikācija samazinās. Tabulā 2.2.2 redzams, ka mazākās tirgus kapitalizācijas uzņēmumu akciju portfeļu vērtība palielinās līdz ar BM rādītāja palielināšanos. (Tabula 2.2.2 pirmā rinda.). Tādus pašus novērojumus var veikt arī par nākamajām divām grupām pēc tirgus kapitalizācijas (Tabula 2.2.2 otrā un trešā rinda.) Apskatot tabulas 2.2.2 ceturto rindu redzams, ka iepriekš novērotā sakarība nav spēkā, tomēr redzams, ka portfeļi ar izteiktāku izaugsmes akciju īpatsvaru tāpat uzrāda sliktākus rezultātus. Augstākās tirgus kapitalizācijas grupā situācija arī nav viennozīmīga, tomēr izteiktākais *Value* tipa portfelis uzrāda labākos rezultātus.

Tālāk tika apskatīti pēc tādas pašas metodes veidoti portfeļi tikai īsākam laika periodam pēdējiem 30 gadiem.

Tabula 2.2.3

Tirgus kapitalizācijas un BM rādītāja 5*5 akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 30 gadiem

SMALL LoBM	ME1 BM2	ME1 BM3	ME1 BM4	SMALL HiBM
0,882432	15,60467	21,01827	41,34597	41,75606078
ME2 BM1	ME2 BM2	ME2 BM3	ME2 BM4	ME2 BM5
5,432292	18,01161	39,32235	31,02283	21,192798
ME3 BM1	ME3 BM2	ME3 BM3	ME3 BM4	ME3 BM5
9,1884	24,20678	28,17551	30,74702	54,54916401
ME4 BM1	ME4 BM2	ME4 BM3	ME4 BM4	ME4 BM5
22,91479	25,51589	19,8123	34,03615	23,4931749
BIG LoBM	ME5 BM2	ME5 BM3	ME5 BM4	BIG HiBM
20,08389	23,78745	15,65136	14,26294	16,98260393

Tabulā 2.2.3 attēloti akciju portfeļu rezultāti laika periodam no 1986. gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām. Šajā tabulā 2.2.3 jau redzams kāpēc iepriekš tika novērots, ka pēdējos 30 gados izaugsmes akcijas uzrāda labāku rezultātu, ja par svāriem izvēlas tirgus kapitalizāciju. Lielāko pēc tirgus kapitalizācijas akciju grupā redzams, ka izaugsmes akcijas uzrāda labāku rezultātu nekā *Value* tipa akcijas. Tajā pašā laikā visās citās grupās *Value* efekts saglabājas un portfeļi ar augstu tīro aktīvu pret tirgus kapitalizāciju attiecību uzrāda labāku rezultātu.

Tālāk tie paši portfeļi tiek apskatīti pēdējo 10 gadu periodā.

Tabula 2.2.4

Tirgus kapitalizācijas un BM/EM rādītāja 5*5 akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 10 gadiem

SMALL LoBM	ME1 BM2	ME1 BM3	ME1 BM4	SMALL HiBM
0,819322	1,477966	1,361163	1,512998	1,543332552
ME2 BM1	ME2 BM2	ME2 BM3	ME2 BM4	ME2 BM5
1,801415	2,298664	2,238776	1,615303	1,428586965
ME3 BM1	ME3 BM2	ME3 BM3	ME3 BM4	ME3 BM5
2,062322	2,379967	2,338932	2,323104	2,408180627
ME4 BM1	ME4 BM2	ME4 BM3	ME4 BM4	ME4 BM5
2,438617	2,176118	1,479149	1,910854	1,550566636
BIG LoBM	ME5 BM2	ME5 BM3	ME5 BM4	BIG HiBM
2,349334	2,216791	1,643572	1,443261	1,735187745

Tabulā 2.2.4 redzami akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 10 gadiem par laikam periodu no 2006.gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām. Tabulā 2.2.4 redzams, ka akciju portfeļu grupā ar mazāko tirgus kapitalizāciju Value efekts ir, tomēr pārējās grupās izņemot 3. tas nav novērojams un rezultātā portfeļi ar izaugsmes akcijām uzrāda labākus rezultātus.

Turpinājumā tie paši portfeļi vēl arī tika apskatīti pēdējo piecu gadu periodā.

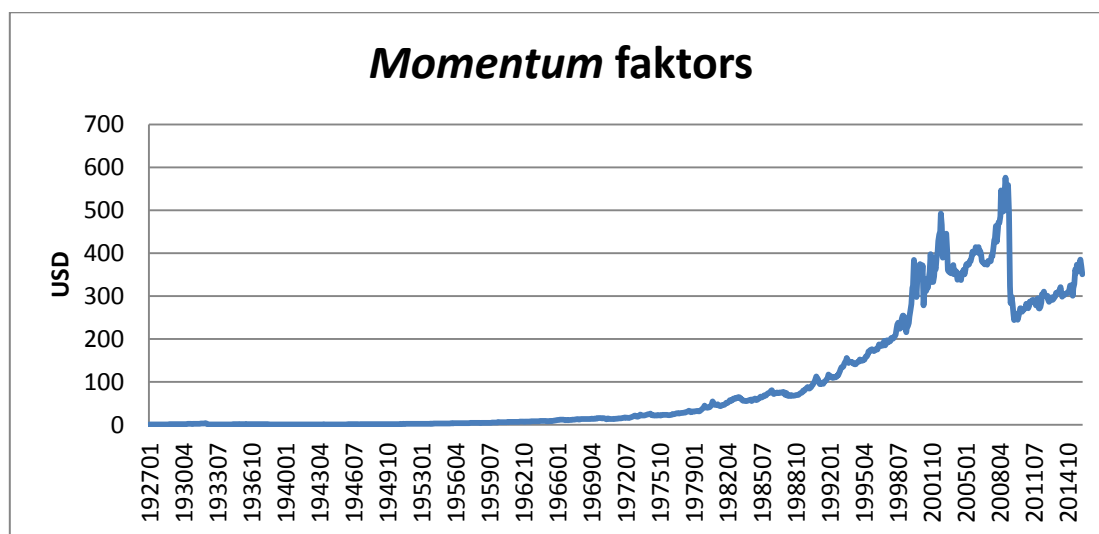
Tabula 2.2.5

Tirgus kapitalizācijas un BM rādītāja 5*5 akciju portfeļu rezultāti pēdējiem 5 gadiem

SMALL LoBM	ME1 BM2	ME1 BM3	ME1 BM4	SMALL HiBM
1,005189693	1,365711	1,230823	1,458495	1,354837514
ME2 BM1	ME2 BM2	ME2 BM3	ME2 BM4	ME2 BM5
1,446373059	1,548045	1,560344	1,495957	1,227629987
ME3 BM1	ME3 BM2	ME3 BM3	ME3 BM4	ME3 BM5
1,51009912	1,723763	1,434203	1,519396	1,442881523
ME4 BM1	ME4 BM2	ME4 BM3	ME4 BM4	ME4 BM5
1,691208431	1,637203	1,648238	1,462126	1,566000032
BIG LoBM	ME5 BM2	ME5 BM3	ME5 BM4	BIG HiBM
1,883104822	1,781725	1,628669	1,529849	1,534293406

Tabulā 2.2.5 redzams akciju portfeļu rezultāti pēdējiem pieciem gadiem par laika periodu no 2006. gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām. Tāpat tabulā 2.2.5 redzams atkal, ka tikai mazākās tirgus kapitalizācijas grupā Value akciju portfelis *Small HiBm* uzrāda augstāku rezultātu nekā izaugsmes akciju portfelis *Small LoBM*.

Tālāk tika apskatīts cita tirgus anomālija momenta jeb *Momentum*.



2.2.21 att. Momentum faktora rezultāts (Fama, Frenča Dati)

Grafiks 2.2.21 attēlots momenta faktora rezultāts laika periodam no 1927.gada janvāra līdz 2016.gada marta beigām. Momenta faktors tiek aprēķināts pēc sekojošas metodoloģijas: Sākotnēji ASV akciju biržu akcijas tiek ranžētas pēc tirgus kapitalizācijas un iedalītas divās grupās par lūzuma punktu izmantojot NYSE (*New York Stock Exchange*) akciju tirgus kapitalizācijas mediānu. Turpinājumā grupas tiek iedalītas katra vēl sīkā pēc pēdējo 12 mēnešu akciju rezultāta. Lūzuma punkti ir 30 un 70 procentilēs, rezultātā tiek iegūti seši akciju portfeļi. Momentum faktors ir starpība starp 2 portfeļu ar labākajiem rezultātiem (Lielas kapitalizācijas labākais un mazas tirgus kapitalizācijas ar labākajiem rezultātiem.) vidējās vērtības un 2 portfeļu ar sliktāko ienesīgumu vidējo vērtību, rezultātā tiek iegūts momenta faktors. Grafikā 2.2.21 redzams kumulatīvā starpība starp šiem portfeļiem, kas rāda, ka ilgā laika periodā akcijas, kas pēdējos 12 mēnešos ir uzrādījušas labus rezultātus arī uzrādīs nākamajā mēnesī labus rezultātus salīdzinot ar akcijām kuru rezultāts pēdējos 12 mēnešos ir bijis sliktāks.

Tālāk tika apskatīta arī šī starpība jeb momenta faktors arī citos laika periodos.

Tabula 2.2.6

Momentum faktora kumulatīvie rezultāti dažādos laika periodos

30 gadi	10 gadi	5 gadi
4,727386	0,8521	1,219774

Tabulā 2.2.6 redzama momenta faktora rezultāti, ja tiktu ieguldīts 1 dolārs momenta faktora rezultātos katrā no periodiem. Redzams, ka šī starpība 30 un 5 gadu periodā ir pozitīva, tomēr 10 gadu periodā akcijas kuras ir iepriekšējos 12 uzrādījušas labus rezultātus nākamajā mēnesī uzrāda sliktākus rezultātus nekā akcijas kuras pēdējos 12 mēnešos uzrādīja sliktus rezultātus. Iemesls šādam 10 gadu perioda rezultātam ir visticamāk meklējams 2008. gada rezultātos, jo finanšu krīzē akcijas krita ļoti strauji un iespējams tās kuras uzrādīja iepriekš labākus rezultātus nokrita vēl vairāk.

Turpinājumā tiek apskatīti momenta faktoru veidojošie akciju portfeļi.

Tabula 2.2.7

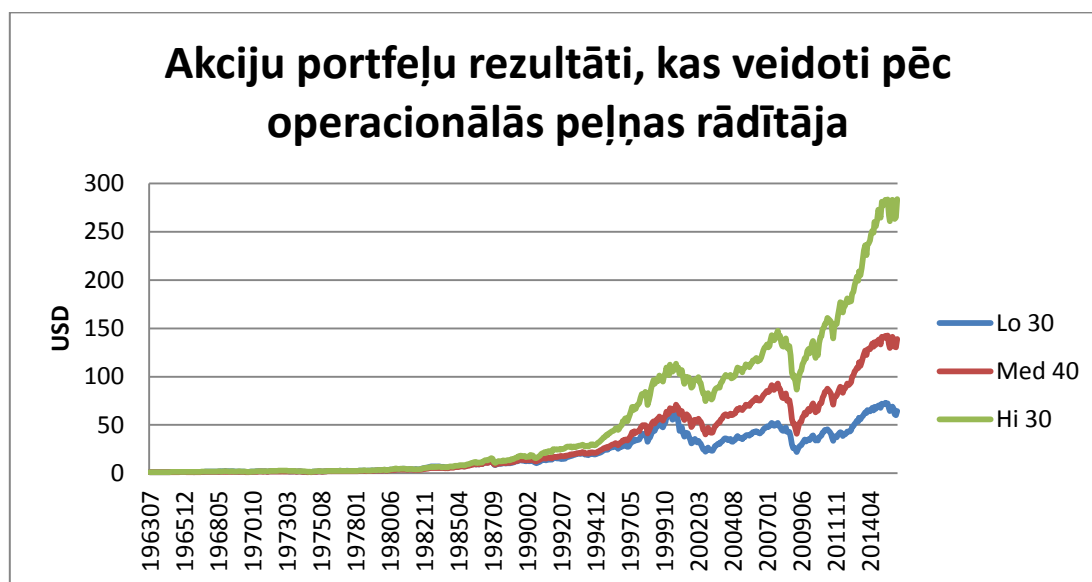
Tirgus kapitalizācijas jeb Size un momenta jeb Momentum faktora 2*3 matricas portfeļu rezultāti

Laika periods	Svari	SMALL LoPRIOR	ME1 PRIOR2	SMALL HiPRIOR	BIG LoPRIOR	ME2 PRIOR 2	BIG HiPRIOR
1927.01 - 2016.03	Vienādi svērti	2941,16	336924,9	8774111,29	55,17	7271,24	265634,62
1927.01 - 2016.03	Tirgus kapitalizācija	89,49	47311,42	1629574,21	53,79	2565,88	75112,55
Pēdējie 30 gadi	Vienādi svērti	6,22	40,01	103,79	6,35	23,92	38,26
Pēdējie 30 gadi	Tirgus kapitalizācija	2,94	26,77	59,25	7,12	15,32	31,73
Pēdējie 10 gadi	Vienādi svērti	1,27	2,08	1,85	1,56	2,63	1,93
Pēdējie 10 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,75	2,17	1,69	1,35	2,43	2,00
Pēdējie 5 gadi	Vienādi svērti	0,97	1,67	1,57	1,21	1,79	1,61
Pēdējie 5 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,14	1,63	1,58	1,37	1,81	1,66

Tabulā 2.2.7 Attēloti portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un momenta faktoriem. Sākotnēji visas ASV akciju biržas akcijas ranžē pēc tirgus kapitalizācijas un pēc tam iedala divās grupās, kā tas jau tika aprakstīts momenta faktora indeksa veidošanā. Tālāk šīs divas grupas tiek iedalītas katra vēl sīkākās, pēc pēdējo 12 mēnešu akcijas rezultātiem, dalot 30 un 70 procentilē. Rezultātā tiek iegūti

seši akciju portfeļi, kas parāda, kā momenta faktors darbojas mazas tirgus kapitalizācijas akciju grupā un kā tas izskatās lielas tirgus kapitalizācijas akciju grupā. Tabulā 2.2.7 redzami akciju portfeļi rezultāti, ja tajos sākotnēji būtu ieguldīts viens dolārs. Tāpat tabulā 2.2.7 redzams, ka pastāv būtiska atšķirība no izvēlētajiem akciju svāriem portfeļos. Ilgā laika periodā gan lielas tirgus kapitalizācijas, gan mazas tirgus kapitalizācijas akciju vidū akcijas kuras pēdējos 12 mēnešos uzrāda labus rezultātus arī nākamajā mēnesī uzrāda labus rezultātus, tomēr, ja apskatās īsākus periodus, piemēram, pēdējos 10 gadus, tad mazas tirgus kapitalizācijas akciju vidū salīdzinot pēdējo 12 mēnešu vislabāko rezultātu uzrādījušās akcijas ar vissliktāko rezultātu uzrādījušajām, tad rezultāti mainās atkarībā no izvēlētajās akciju svaru metodes portfeļos. Tajā pašā periodā un grupā labāko rezultātu uzrāda akcijas, kas neietilpst ne labāko rezultātu uzrādījušo, ne sliktāko pēdējos 12 mēnešos. Apskatot lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus pēdējos 10 gadus, tad skats paveras līdzīgs, proti, pēdējos 12 mēnešos labāko rezultātu uzrādījušās akcijas arī nākamajā mēnesī uzrāda labākus rezultātus nekā akciju portfeļi, kuru akcijas pēdējos 12 mēnešos uzrādīja vājākos rezultātus, tomēr labākie rezultāti ir akcijām kuras ir pa vidu un neietilps ne sliktāko rezultātu uzrādījušo akciju portfeļos, ne arī labāko. Tāda paši novērojumi ir izdarāmi arī par pēdējo piecu gadu periodu.

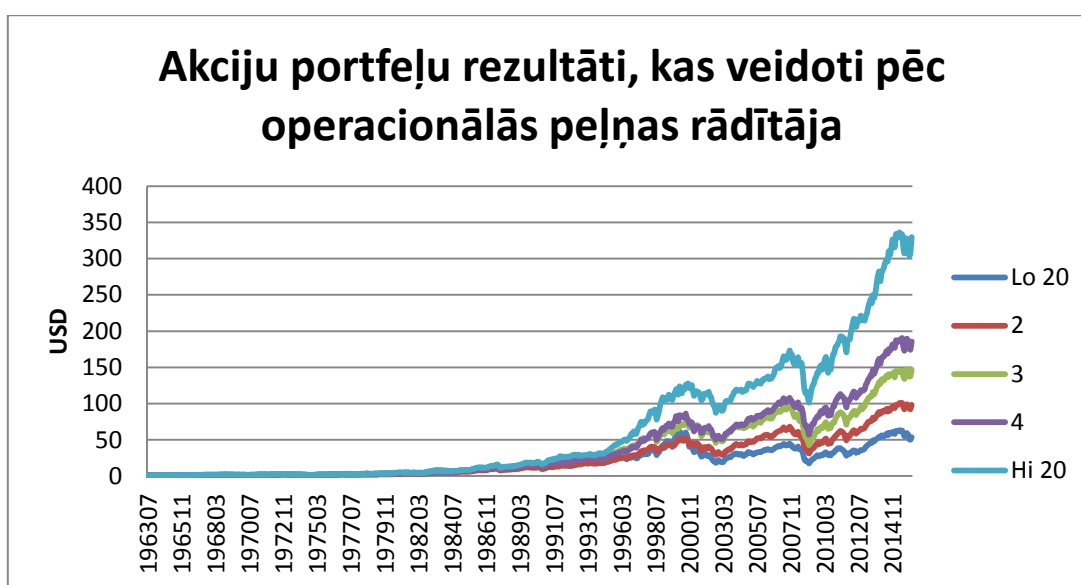
Tālāk tika apskatīts J.Famas un K.Frenča piecu faktoru modelī iekļautais, tomēr investīciju profesionāļu vidū ne tik populārais operacionālās peļņas faktors.



2.2.22 att. Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc operacionālās peļņas rādītāja (Fama, Frenča, Dati)

Grafikā 2.2.22 attēloti akciju portfeļu rezultāti laika periodam no 1963. gada jūlija līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi veidoti ranžējot ASV akciju biržu akcijas pēc operacionālās peļņas rādītāja (Ikgadējie ieņēmumi mīnus izmaksas no produktu pārdošanas, mīnus procentu maksājumi, mīnus pārdošanas, vispārīgas un administratīvās izmaksas, un dalītas ar tīro aktīvu vērtību laikā $t-1$) un dalot 30 un 70 procentilēs. Rezultātā tiek iegūti trīs akciju portfeļi. Akciju portfeļi tiek pārskatīti katru gadu jūnija beigās. Grafikā 2.2.22 redzams, ka akciju portfelis ar augstāku operacionālo peļņu pret tīro aktīvu vērtību uzrāda vēsturiski augstāko ienesīgumu.

Tālāk tika analizēts operacionālās peļņas efekts arī detalizētākiem portfeļiem.



2.2.23 att. Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc operacionālās peļņas rādītāja (Fama, Frenča, Dati)

Grafikā 2.2.23 attēloti akciju portfeļu rezultāti par laika periodu no 1963.gada jūlija līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi veidoti pēc tās pašas metodoloģijas, kā grafikā 2.2.22 redzamie akciju portfeļi izņemot sadalījumu pa portfeļiem šeit procentiņu 30. un 70. vietā tiek dalīts pa kvintilēm. Grafikā 2.2.23 redzams, ka jo lielāka operacionālās peļņas pret tīro aktīvu vērtību attiecība, jo portfelis uzrāda relatīvi labāku rezultātu pret citiem portfeļiem. 20% akciju ar augstāko operacionālās peļņas pret tīro aktīvu vērtību attiecību uzrāda ievērojami labākus rezultātus salīdzinot ar pārējiem portfeļiem, starp kuriem rezultātu atšķirība ir būtiska, taču nav tik liela kā Hi 20 portfelim pret pārējiem.

Turpinājumā operacionālās peļņas efekts tika apskatīts sīkāka dažādos laika periods un izmantojot dažādus akciju svarus portfeļos.

Tabula 2.2.8

Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc operacionālās peļņas rādītāja

Laika periods	Svari	Lo 30	Med 40	Hi 30	Lo 20	2	3	4	Hi 20
1963.07-2016.03	<i>Vienādi svērti</i>	457,9 5	1035,8 7	898,2 0	364,7 8	1244,1 3	979,6 6	981,1 7	841,3 5
1963.07-2016.03	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	64,56	139,01	283,7 9	53,61	98,28	146,9 9	185,6 0	329,5 5
Pēdējie 30 gadi	<i>Vienādi svērti</i>	14,37	37,09	31,14	11,81	37,90	36,10	36,00	28,25
Pēdējie 30 gadi	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	6,61	15,54	26,18	5,23	12,53	13,91	20,25	28,75
Pēdējie 10 gadi	<i>Vienādi svērti</i>	1,37	2,00	2,00	1,23	2,11	2,01	1,98	1,99
Pēdējie 10 gadi	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1,49	1,80	2,40	1,46	1,72	1,80	2,07	2,43
Pēdējie 5 gadi	<i>Vienādi svērti</i>	1,19	1,60	1,55	1,12	1,58	1,61	1,61	1,49
Pēdējie 5 gadi	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1,45	1,64	1,82	1,41	1,63	1,71	1,69	1,77

Tabulā 2.2.8 attēloti akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tās pašas metodoloģijas, kā grafikā 2.2.22 un 2.2.23 grafikos redzami portfeļi. Tabulā 2.2.8 redzams, ka portfeļu rezultātos nozīmīgu lomu spēlē izvēlētā akciju svaru metode. Tā, piemēram, apskatot kvintiņu portfeļus redzams, ka izmantojot tirgus kapitalizāciju kā svarus Hi20 portfelis visos laika periodos uzrāda labāku ienesīgumu nekā pārējie portfeļi, tomēr ja akciju īpatsvarus portfeļos izvēlas vienādus, tad Hi20 ne vienmēr ir ar augstāko ienesīgumu.

Turpinājumā tika analizēts operacionālās peļņas efekts kopsakarībā ar tirgus kapitalizāciju.

Tabula 2.2.9

Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un operacionālās peļņas rādītāja 2*3 matrica

Laika periods	Svari	SMALL LoOP	ME1 OP2	SMALL HiOP	BIG LoOP	ME2 OP2	BIG HiOP
1963.07- 2016.03	Vienādi svērti	579,61	1753,67	1071,71	123,03	316,21	458,03
1963.07- 2016.03	Tirgus kapitalizācija	115,34	894,74	1119,36	64,76	117,89	253,86
Pēdējie 30 gadi	Vienādi svērti	15,11	39,22	29,20	9,93	28,56	34,64
Pēdējie 30 gadi	Tirgus kapitalizācija	5,60	32,56	34,08	7,42	14,57	26,38
Pēdējie 10 gadi	Vienādi svērti	1,31	1,96	1,80	1,90	2,09	2,29
Pēdējie 10 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,43	2,02	2,05	1,50	1,78	2,42
Pēdējie 5 gadi	Vienādi svērti	1,16	1,59	1,41	1,47	1,61	1,71
Pēdējie 5 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,28	1,56	1,49	1,49	1,64	1,84

Tabulā 2.2.9 attēloti akciju portfeļu rezultāti dažādos laika periodos, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un operacionālās peļņas pret tīro aktīvu vērtību attiecības. Tabulā 2.2.9 redzams, ka operacionālās peļņas efekts ir bijis visos laika periodos, tāpat tas novērojams abās tirgus kapitalizācijas grupās un neatkarīgi no izvēlēto svaru metodes.

Tālāk tika analizēts operacionālās peļņas efekts kopā ar tirgus kapitalizācijas un *Value* efektu. (2*4*4 matrica.)

Tabula 2.2.10

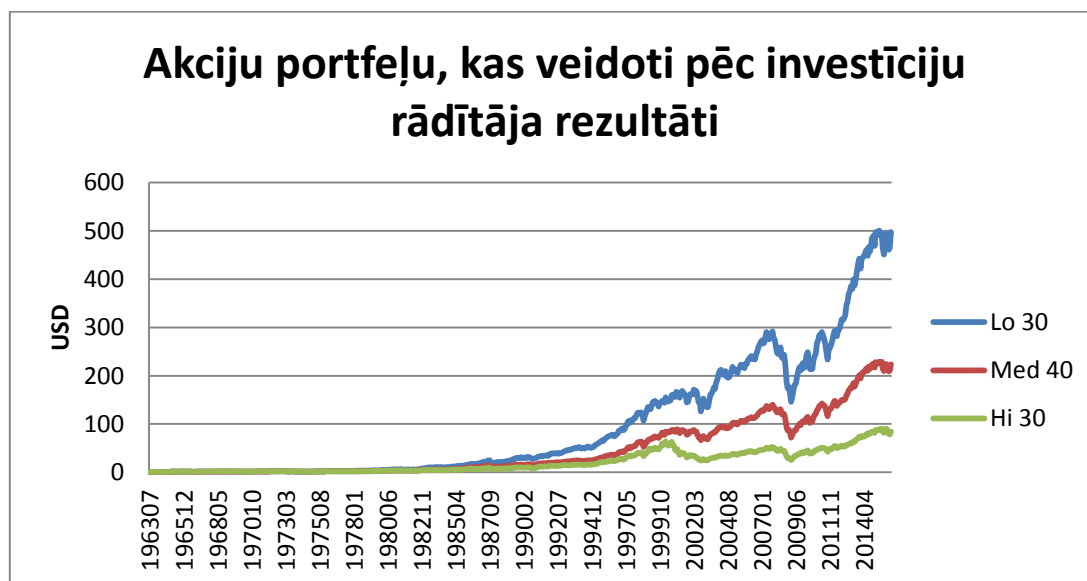
Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas, BM attiecības (*Book to market*) un operacionālās peļņas rādītājiem

1963.07-2016.03				
Svari	SMALL LoBM LoOP	ME1 BM1 OP2	ME1 BM1 OP3	SMALL LoBM HiOP
<i>Vienādi svērti</i>	11,28	130,79	231,00	346,45
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1,35	151,22	203,89	493,36
Svari	ME1 BM2 OP1	ME1 BM2 OP2	ME1 BM2 OP3	ME1 BM2 OP4
<i>Vienādi svērti</i>	895,05	1213,86	1355,89	6477,10
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	186,33	541,95	1175,47	4173,52
Svari	ME1 BM3 OP1	ME1 BM3 OP2	ME1 BM3 OP3	ME1 BM3 OP4
<i>Vienādi svērti</i>	1676,54	2871,92	5557,42	8014,75
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	515,31	1254,20	3457,25	5154,70
Svari	SMALL HiBM LoOP	ME1 BM4 OP2	ME1 BM4 OP3	SMALL HiBM HiOP
<i>Vienādi svērti</i>	9793,08	14938,73	25156,30	31458,56
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	741,75	2763,66	8156,92	17563,37
Svari	BIG LoBM LoOP	ME2 BM1 OP2	ME2 BM1 OP3	BIG LoBM HiOP
<i>Vienādi svērti</i>	7,44	34,84	120,92	323,22
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	8,72	59,69	72,97	195,34
Svari	ME2 BM2 OP1	ME2 BM2 OP2	ME2 BM2 OP3	ME2 BM2 OP4
<i>Vienādi svērti</i>	30,19	179,49	317,42	494,62
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	16,56	143,07	289,95	331,96
Svari	ME2 BM3 OP1	ME2 BM3 OP2	ME2 BM3 OP3	ME2 BM3 OP4
<i>Vienādi svērti</i>	102,44	438,30	847,55	1761,25
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	64,34	144,46	380,62	509,97
Svari	BIG HiBM LoOP	ME2 BM4 OP2	ME2 BM4 OP3	BIG HiBM HiOP
<i>Vienādi svērti</i>	689,06	850,22	1067,10	211,53
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	247,79	405,70	916,55	119,15

Tabulā 2.2.10 parādīti akciju portfeļu ienesīgums par laika periodu no 1963. gada jūlija līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi konstruēti sekojoši:

sākotnēji tiek saranžētas ASV akciju biržas akcijas pēc tirgus kapitalizācijas un pēc NYSE biržas akciju tirgus kapitalizācijas mediānas sadalītas divās grupās. Tālāk katra grupa atsevišķi tiek sadalīta vēl četros portfeļos, ranžējot akcijas pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju (*Value* efekts) un sadalot pa kvartilēm. Kad ir iegūti astoņi akciju portfeļi tie tālāk atkal tiek sadalīti sīkāk pēc operacionālās peļņas pret tīro aktīvu vērtības attiecības radītāja vēl katrs četros portfeļos un rezultātā tiek iegūti 32 akciju portfeļi, kuru rezultāti arī redzami tabulā 2.2.10. Tā pat kā iepriekš vairums aprakstīto portfeļu arī šie tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Tabulā 2.2.10 redzams, ka mazas tirgus kapitalizācijas, izaugsmes akciju vidū palielinoties operacionālās peļņas pret tīro aktīvu vērtības attiecībai palielinās arī akciju portfeļu uzrādītie rezultāti. Tāda pati situācija novērojama arī mazas tirgus kapitalizācijas un value tipa akciju portfeļu vidū, ka palielinoties operacionālās peļņas pret tīro aktīvu vērtību attiecībai palielinās arī akciju portfeļu rezultāti. Līdzīga situācija ir novērojama arī lielas tirgus kapitalizācijas, izaugsmes akciju portfeļu vidū, kur operacionālās peļņas efekts ir labi redzams, tomēr pretēja situācija redzama lielas tirgus kapitalizācijas, *value* veida akciju portfeļu vidū, kur akciju portfelis ar zemāko operacionālo peļņu pret tīro aktīvu (*BigHiBMLoOP*) vērtību uzrāda labāku rezultātu nekā akciju portfelis ar augstāko attiecību (*BigHiBMHiOP*), bet labākais rezultāts ir vidējai operacionālās peļņas pret tīro aktīvu vērtību attiecībai. (*ME2BM4OP3*).

Turpinājumā tika apskatīts vel viens J.Famas un K.Frenča piecu faktoru modeļa faktors investīcijas.



2.2.24 att. Akciju portfeļu vēsturiskie rādītāji, kas veidoti pēc Investīciju rādītāja (Fama, Frenča Dati)

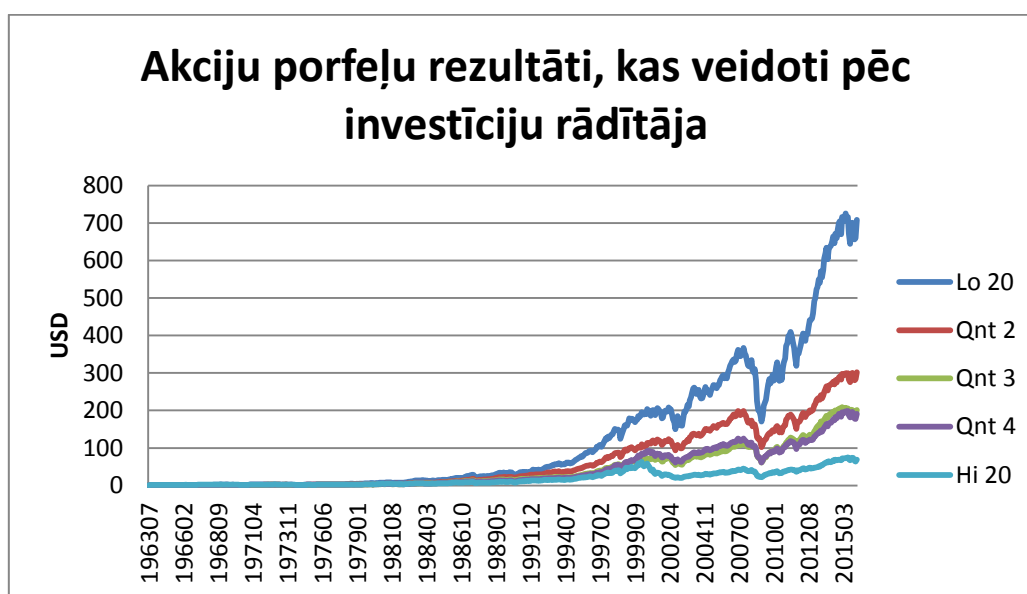
Grafikā 2.2.24 attēlots akciju portfeļa rezultāts par laika periodu no 1963. gada jūlija līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi veidoti pēc sekojošas metodoloģijas: Visas ASV akciju biržu akcijas tiek ranžētas pēc radītāja ko aprēķina pēc šādas formulas:

$$\frac{TA_{t-1} - TA_{t-2}}{TA_{t-2}} \quad [2.2.1]$$

TA – kopējo aktīvu vērtība.

Tiek uzskatīts, ka kopējās aktīvu izmaiņas ir labs rādītājs, lai pārliecinātos kādu investīciju politiku aizvadītajā gadā ir izmantojis konkrētais uzņēmums. Pēc tam akcijas tiek sadalītas 30 un 70 procentilē. Rezultāt tiek iegūti trīs akciju portfeļi. Akciju portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Izmantoti sviri tirgus kapitalizācija. Grafikā 2.2.24 redzams, ka akciju portfeļi kuri sastāv no akcijām, kur kopējie aktīvu vērtība pieaugusi ir vismazāk uzrāda augstāko rezultātu.

Turpinājumā investīciju efekts tika analizēts arī izmantojot detalizētākus akciju portfeļus.



2.2.25 att. Akciju portfeļu vēsturiskie rādītāji, kas veidoti pēc Investīciju rādītāja (Fama, Frenča Dati)

Grafiks 2.2.25 attēloti akciju portfeļu rezultāti laika periodam no 1963. gada jūlija līdz 2016. gada marta beigām. Akciju portfeļi veidoti pēc tāda paša principa, kā grafikā 2.2.24, tikai sadalīti nevis pa procentilēs 30 un 70, bet gan pa kvintilēm. Grafikā 2.2.25 redzams, ka uzņēmumi kuru aktīvu izmaiņas ir starp 20% mazākajām akcijās uzrāda ievērojami labākus vēsturiskos rezultātus. Šis faktors J.Famas un

K.Frenča modelī tiek saukts par CMA (*Conservative minus Aggressive*), konservatīva investīciju politika ilgtermiņā dod labāku rezultātu nekā agresīva.

Tālāk turpinot analizēt investīciju efektu tika analizēti portfeļi dažādos laika periodos un izmantojot atšķirīgas akciju īpatsvara metodes.

Tabula 2.2.11

Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc investīciju rādītāja

Laika periods	Svari	Lo 30	Med 40	Hi 30	Lo 20	2	3	4	Hi 20
1963.0 7- 2016.0 3	Vienādi svērti	4802,6 5	1505,7 0	61,1 7	5124,3 7	2450,3 6	1499,8 4	919,8 0	27,5 2
1963.0 7- 2016.0 3	Tirgus kapitalizāci ja	497,16	223,54	84,5 5	708,29	301,58	201,20	191,2 5	68,8 2
Pēdējie 30 gadi	Vienādi svērti	77,97	42,15	4,44	75,06	60,60	46,63	28,60	2,44
Pēdējie 30 gadi	Tirgus kapitalizāci ja	30,65	21,91	11,3 5	38,08	25,72	20,15	21,61	8,96
Pēdējie 10 gadi	Vienādi svērti	1,94	1,99	1,20	1,73	2,27	2,22	1,65	1,05
Pēdējie 10 gadi	Tirgus kapitalizāci ja	2,09	1,98	1,93	2,43	1,82	2,20	1,75	1,92
Pēdējie 5 gadi	Vienādi svērti	1,35	1,60	1,19	1,24	1,65	1,66	1,48	1,10
Pēdējie 5 gadi	Tirgus kapitalizāci ja	1,74	1,62	1,70	1,76	1,63	1,63	1,68	1,66

Tabulā 2.2.11 attēloti akciju portfeļu rezultāti dažādiem laika periodiem un izmantojot divu veidu akciju īpatsvaru metodes akciju portfeļos. Portfeļu konstruēšanā izmantota tāda pati metode, kā grafikā 2.2.24 attēlotajos akciju portfeļos. Tabulā 2.2.11 redzams visos laika periodos neatkarīgi no akciju svaru metodes konservatīvu investīciju politiku izmantojošu uzņēmumu akciju portfeļi uzrāda labākus rezultātus nekā agresīvu investīciju politiku izmantojuši. Analizējot datus pa kvintilēm novērojams, ka labākos rezultātus īsākā laika periodā 5 un 10 gadu uzrāda portfeļi, kuros ietilpstošo akciju uzņēmumu investīciju politika nav galēji agresīva vai konservatīva.

Turpinājumā tika apskatīts, kā investīciju efekts redzams sakarībā ar uzņēmumu tirgus kapitalizāciju.

Tabula 2.2.12

Akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un investīciju rādītāja 2*3

Laika periods	Svari	SMALL LoINV	ME1 INV2	SMALL HiINV	BIG LoINV	ME2 INV2	BIG HiINV
1963.07-2016.03	Vienādi svērti	6658,36	2399,42	59,33	719,08	549,16	79,84
1963.07-2016.03	Tirgus kapitalizācija	1352,22	1472,50	82,60	400,08	198,45	87,22
Pēdējie 30 gadi	Vienādi svērti	79,76	42,84	3,70	41,88	35,68	10,47
Pēdējie 30 gadi	Tirgus kapitalizācija	30,02	34,49	6,24	30,03	21,47	12,89
Pēdējie 10 gadi	Vienādi svērti	1,83	1,86	1,07	2,31	2,37	1,75
Pēdējie 10 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,82	2,01	1,47	2,08	1,98	2,00
Pēdējie 5 gadi	Vienādi svērti	1,27	1,55	1,12	1,75	1,70	1,44
Pēdējie 5 gadi	Tirgus kapitalizācija	1,33	1,58	1,33	1,78	1,62	1,75

Tabulā 2.2.12 attēloti akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un investīciju politikas rādītājiem. Akciju portfeļu veidošanā izmantota sekojoša metodoloģija. Sākotnēji ASV akciju biržu akcijas tiek ranžētas pēc tirgus kapitalizācijas, pēc tam sadalītas divās grupās par mediānu izmantojot NYSE mediānas tirgus kapitalizāciju, tālāk šīs divas grupas tiek iedalītas vēl katrā trīs grupās pēc investīciju politikas rādītāja (skatīt formulu 2.2.1). Rezultātā tiek iegūti seši akciju portfeļi. Akciju portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Tabulā 2.2.12 redzams, ka ilgā laika periodā, gan lielu, gan mazu tirgus kapitalizācijas grupā, neatkarīgi no izvēlētajās svaru metodes, uzņēmumu ar konservatīvu investīciju politiku akciju portfeļi uzrāda labākus rezultātus nekā uzņēmumu akcijas, kuri izmanto agresīvu investīciju politiku. Tālāk apskatot 30 gadu periodu, tad novērojumi ir tādi paši, kā ļoti ilgā laika periodā, ka konservatīva uzņēmuma investīciju politika noved pie augstāka akciju ienesīguma. Analizējot vēl īsākus periodus tādus kā 5 un 10 gadi, tad joprojām redzams, ka uzņēmumi kuri izmanto konservatīvu investīciju politiku uzrāda augstāku akciju ienesīgumu nekā tie kuri izmanto agresīvu, tomēr šajos periodos augstāko

ienesīgumu uzrāda akciju portfeli, kur investīciju politika ir mērena, ar to domāts, ka tā nav ne galēji agresīva, ne arī konservatīva.

Turpinājumā tika apskatītas kā investīciju efekts izpaužas atsevišķos portfeļos, kas balstīti uz tirgus kapitalizāciju un Value efektu, jeb tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības rādītāju.

Tabula 2.2.13

Akciju portfeli rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas, BM (book to market) un investīciju rādītājiem 2*4*4

1963.07-2016.03				
Svari	SMALL LoBM LoINV	ME1 BM1 INV2	ME1 BM1 INV3	SMALL LoBM HiINV
<i>Vienādi svērti</i>	605,76	637,72	557,65	9,18
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	126,51	747,56	719,82	23,05
Svari	ME1 BM2 INV1	ME1 BM2 INV2	ME1 BM2 INV3	ME1 BM2 INV4
<i>Vienādi svērti</i>	6339,75	3285,69	2176,11	340,15
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1413,47	1537,74	1675,61	344,95
Svari	ME1 BM3 INV1	ME1 BM3 INV2	ME1 BM3 INV3	ME1 BM3 INV4
<i>Vienādi svērti</i>	16290,54	4429,20	3712,07	539,28
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	4795,68	1581,93	2611,64	707,09
Svari	SMALL HiBM LoINV	ME1 BM4 INV2	ME1 BM4 INV3	SMALL HiBM HiINV
<i>Vienādi svērti</i>	52239,44	17226,09	5521,62	1310,67
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	2990,39	3168,36	1274,37	1056,29
Svari	BIG LoBM LoINV	ME2 BM1 INV2	ME2 BM1 INV3	BIG LoBM HiINV
<i>Vienādi svērti</i>	249,99	305,25	312,84	38,85
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	221,95	146,88	148,94	97,58
Svari	ME2 BM2 INV1	ME2 BM2 INV2	ME2 BM2 INV3	ME2 BM2 INV4
<i>Vienādi svērti</i>	486,56	313,23	275,21	71,74
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	500,89	193,18	180,90	104,13
Svari	ME2 BM3 INV1	ME2 BM3 INV2	ME2 BM3 INV3	ME2 BM3 INV4
<i>Vienādi svērti</i>	593,81	672,38	339,39	179,09
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	326,78	194,70	206,37	49,87
Svari	BIG HiBM LoINV	ME2 BM4 INV2	ME2 BM4 INV3	BIG HiBM HiINV
<i>Vienādi svērti</i>	1354,58	782,25	621,42	554,58
<i>Tirgus kapitalizācija</i>	558,03	239,66	429,43	240,86

Tabulā 2.2.13 attēloti akciju portfeļu rezultāti. Akciju portfeļu veidošanā izmantota sekojoša metodoloģija. Sākotnēji akcijas iedala divās grupās pēc tirgus kapitalizācijas, kā jau visos iepriekš minētajos tirgus kapitalizācijas iedalījumos arī šeit par lūzuma punktu tiek izmantota NYSE tirgus kapitalizāciju mediāna. Tālāk katra akciju grupa tiek iedalīta pēc tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības rādītāja vēl četros portfeļos un pēc tam šie portfeļi tiek iedalīti vēl sīkāk pēc investīciju izmaiņu rādītāja. Rezultātā tiek iegūti 2*4*4 portfeļi, kopā 32. Akciju portfeļi tiek atjaunoti katru gadu jūnija beigās. Tabulā 2.2.13 redzams, ka mazas tirgus kapitalizācijas, izaugsmes akciju grupā investīciju efekts ir labi redzams un konservatīvas investīciju politikas uzņēmumu akcijas uzrāda labāku ienesīgumu. Arī mazas tirgus kapitalizācijas un value tipa akciju vidū investīciju efekts saglabājas, akcijas kuru uzņēmumi izmanto konservatīvu investīciju politiku uzrāda labāku ienesīgumu ilgā laikā. Tālāk apskatot lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus, tad secinājumi ir tādi paši gan izaugsmes akciju vidū, gan *value* tipa akciju vidū, konservatīva uzņēmumu investīciju politika ir saistāma ar augstāku akciju ienesīgumu.

2.3. Eiropas, Japānas, Āzijas un Okeānijas (izņemot Japānu) un Ziemeļamerikas akciju tirgus faktoru portfeļu salīdzinājums

Pēc tam, kad tika sīki un detalizēti četros dažādos laika periodos, izmantojot divu veidu akciju svaru metodes tika izanalizēti ASV akciju tirgus faktori SMB (Tirgus kapitalizācija, *Small minus Big*), HML (*Value, High minus Low*), RMW (Operacionālā peļņa, *Robust minus Weak*), CMA (Investīcijas, *Conservative minus Aggressive*) un WML (Momenta, *Winners minus Losers*) tika veikta šo pašu faktoru analīze pa reģioniem un salīdzināti reģionu dati par laika periodu no 1990. gada jūnija līdz 2016. gada marta beigām. Salīdzināti tika Eiropas, Japānas, Āzijas un Okeānijas, Ziemeļamerikas un pasaules dati. Eiropas reģionā ietilpstošie tirgi ir Austrija, Beļģija, Šveice, Vācija, Dānija, Spānija, Somija, Francija, Lielbritānija, Grieķija, Īrija, Itālija, Nīderlande, Norvēģija, Portugāle un Zviedrija. Āzijas un Okeānijas reģionā ietilpstošie tirgi ir Austrālija, Honkonga, Jaunzēlande un Singapūra. Ziemeļamerikas reģionā ietilpstošie tirgi Amerikas Savienotās Valstis un Kanāda. Kā arī pasaules datos ietilpstošie tirgi ir visi iepriekš minētie un vēl arī atsevišķi esošā Japāna.

Izmantoti tiek dati, kas iegūti no Dārtmutas Universitātes datu bibliotēkas. Šie dati ir akciju portfeļu veidā, portfeļi veidoti pēc J.Famas un K. Frenča metodoloģijas, kas jau vairākkārt minēta maģistra darba 2.1 un 2.2 apakšnodaļās. Katrs akciju portfelis ir veidots pēc tirgus kapitalizācijas un atsevišķā faktora kurš tad tiek arī apskatīts. Katru gadu jūnija beigās akcijas tiek ranžētas pēc tirgus kapitalizācijas un iedalītas divās daļās, 90% akcijas katra reģiona nonāk lielas tirgus kapitalizācijas grupā un pārējās 10% nonāk mazas tirgus kapitalizācijas grupā. Tālāk katra šī grupa lielas un mazas tirgus kapitalizācijas akciju tiek iedalītas vēl trīs akciju portfeļos pēc otrā faktora (Tīrā aktīvu vērtība pret tirgus kapitalizāciju HML (*Book to market*), operacionālā peļņa pret tīro aktīvu vērtību attiecība RMW (*Operating profitability*), kopējo aktīvu izmaiņas attiecības CMA (*Investment*) un momenta faktors pēc pēdējo 12 mēnešu akciju rezultāta WML (*Momentum*)) 30 un 70 procentilēs. Rezultātā tiek iegūti seši akciju portfeļi, kur iespējams redzēt kā attiecīgais efekts izskatās lielas un mazas tirgus kapitalizācijas akciju vidū.

Tabula 2.3.1

Tirgus kapitalizācijas un tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības 2*3 akciju portfeļi

1990.07-2016.03							
Reģions	Svari	SMALL LoBM	ME1 BM2	SMALL HiBM	BIG LoBM	ME2 BM2	BIG HiBM
Eiropa	<i>Vienādi svērti</i>	2,03	5,39	18,85	5,03	9,21	10,21
Eiropa	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	2,76	6,25	11,51	4,57	7,52	6,42
Japāna	<i>Vienādi svērti</i>	0,97	2,01	3,76	0,86	1,68	2,52
Japāna	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	0,57	1,21	1,97	0,74	1,29	2,45
Āzija un Okeānijā	<i>Vienādi svērti</i>	4,48	19,27	225,66	4,58	7,88	13,63
Āzija un Okeānijā	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1,40	5,18	18,20	7,59	9,26	14,67
Ziemeļamerika	<i>Vienādi svērti</i>	4,01	28,89	60,72	11,78	17,92	19,71
Ziemeļamerika	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	4,98	22,59	26,65	11,20	11,86	10,21
Pasaule	<i>Vienādi svērti</i>	3,84	10,52	49,31	4,63	7,87	9,13
Pasaule	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	2,43	6,83	13,64	4,57	6,59	5,79

Tabulā 2.3.1 attēloti akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecību. Rezultāti parāda cik vērts būtu viens ieguldīts dolārs 1990. gada jūlija sākumā 2016. gada marta beigās. Tabulā tiek apskatīti sekojoši jautājumi, vai katrā no reģioniem ir saskatāms HML faktors, tas ir vai HiBM akciju portfeļi ir ienesīgāki nekā LoBM akciju portfeļi un vai tas ir redzams abās tirgus kapitalizācijas grupās kā arī vai izvēlētie akciju svāri portfeļos ir būtiski. Tabulā 2.3.1 redzams, ka apskatot Eiropas reģionu, tad HML efekts ir redzams abās tirgus kapitalizācijas grupās. Tā pat Eiropas reģiona dati liecina par SMB tirgus kapitalizācijas efekta esamību, proti, lielas tirgus kapitalizācijas grupā portfeļi kuru veidošanā izmantota vienādu svaru metode uzrāda labākus rezultātus nekā, ja tiek izmantota tirgus kapitalizācija. Lielā tirgus kapitalizācijas grupā izmantojot vienādu svaru metodi akciju ekspozīcijas izmainās par labu mazākas tirgus kapitalizācijas akcijām un rezultātā ir uzlabojušies akciju portfeļu rezultāti.

Apskatot Japānas akciju tirgu, tad arī ir novērojama HML faktora esamība abās tirgus kapitalizācijas grupās. Apskatot arī Āzijas un Okeānijas, un Pasaules reģionu datus ir redzams skaidrs HML faktora esamība izvēlētajā laika periodā abās tirgus kapitalizācijas grupās, neatkarīgi no izvēlētajiem akciju svāriem. Tālāk atsevišķi analizējot Ziemeļamerikas datus redzams, ka mazas tirgus kapitalizācijas akciju vidū arī ir novērojams HML faktors neatkarīgi no svaru metodes, tomēr lielas tirgus kapitalizācijas vidū izmantojot tirgus kapitalizācijas svarus izaugsmes akciju portfelis BigLoBM ir uzrādījis augstāku ienesīgumu nekā akciju portfelis BigHiBM, kas ir pretrunā ar gaidīto un teoriju, ka akcijas ar augstu tīro aktīvu vērtību pret tirgus kapitalizāciju uzrāda augstāku ienesīgumu. Līdzīgs rezultāts jau tika novērots tabulā 2.2.1, kur piecu un desmit gadu periodā lielas tirgus kapitalizācijas akciju vidū neatkarīgi no svaru metodes tika novērots, ka izaugsmes akcijas uzrāda labāku ienesīgumu nekā *Value* tipa akcijas. Analīzes nolūkos, lai būtu iespējams reģionu datus salīdzināt tika aprēķināta katras kapitalizācijas ietvaros portfeļu ienesīgumu attiecība starp portfeli ar augstu tīro aktīvu vērtības attiecību pret tirgus kapitalizāciju un ar zemu, rezultātā iegūtie skaitļi liecina par to, ka spēcīgākais HML faktors ir novērojams lielas tirgus kapitalizācijas akcijām Japānā un mazas tirgus kapitalizācijas Āzijas un Okeānijas reģionā. (Skatīt pielikumu 1)

Tālāk pēc šī paša principa tika apskatīts arī operacionālās peļņas attiecības rādītājs. Tiek sagaidīts, ka uzņēmumi kuru operacionālās peļņas attiecība pret tīro aktīvu vērtību ir augsta uzrādīs augstāku ienesīgumu nekā, ja attiecība būs zema.

Tabula 2.3.2

Tirgus kapitalizācijas un operacionālās peļņas attiecības pret tīro aktīvu vērtību 2*3 akciju portfeļu rezultāti

1990.07-2016.03							
Reģions	Svari	SMALL LoOP	ME1 OP2	SMALL HiOP	BIG LoOP	ME2 OP2	BIG HiOP
Eiropa	<i>Vienādi svērti</i>	4,92	15,15	15,04	3,34	11,13	10,89
Eiropa	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	2,82	10,16	15,24	2,55	6,67	7,13
Japāna	<i>Vienādi svērti</i>	2,53	2,81	3,38	1,05	1,92	1,68
Japāna	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1,15	1,57	1,87	0,72	1,51	1,33
Āzija un Okeānijā	<i>Vienādi svērti</i>	71,43	38,86	22,41	3,76	9,44	12,98
Āzija un Okeānijā	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	4,06	12,22	12,56	5,54	13,86	12,15
Ziemeļamerika	<i>Vienādi svērti</i>	29,10	34,58	44,99	6,33	15,70	18,64
Ziemeļamerika	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	7,21	21,98	31,64	4,73	10,11	13,23
Pasaule	<i>Vienādi svērti</i>	17,76	20,81	21,59	3,44	9,00	9,34
Pasaule	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	4,06	10,69	14,65	2,20	6,12	7,37

Tabulā 2.3.2 attēloti akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un operacionālās peļņas attiecības pret tīro aktīvu vērtību. Dati rāda akciju portfeļu ienesīgumu jeb viena dolāra vērtību uz 2016. gada marta beigām, ja būtu veikta viena dolāra investīcija 1990.gada jūlija sākumā. Apskatot sīkāk Eiropas reģionu tabulā 2.3.2 redzams, ka akciju portfeļi ar augstu operacionālās peļņas attiecību pret tīro aktīvu vērtību uzrāda augstākus ienesīgumus nekā portfeļi ar zemu neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas, tomēr, ja tiek izmantoti vienādie akciju īpatsvari, tad mediānas portfeļi uzrāda absolūti augstāko ienesīgumu. Analizējot Japānas akciju portfeļu datus arī novērojams, ka RMW faktors eksistē neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas un akciju svariem portfeļos, tomēr absolūti lielāko ienesīgumu lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļu vidū uzrāda mediānas portfeļi, neatkarīgi no svaru metodes. Pēc Japānas turpinot analīzi seko Āzijas un Okeānijas reģions, kur arī novērojams RMW faktors, taču apskatot mazas tirgus kapitalizācijas vienādi svērtu akciju portfeļu grupu, tad efekts nav redzams, pat vairāk akciju portfelis zemai operacionālās peļņas attiecībai pret tīro aktīvu vērtību uzrāda ļoti augstu ienesīgumu. Šāds ienesīgums rada aizdomas, ka varētu būt kļūda izmantotajos datos. Apskatot

tabulas 2.3.2 Ziemeļamerikas un Pasaules reģionu datus iespējams secināt, ka RMW faktors šajā laika periodā ir bijis un neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas un izvēlētās akciju svaru metodes portfeļos.

Tālāk tiek apskatīts investīciju efekts, kur tiek sagaidīts, ka eksistē CMA faktors, to uzņēmumu, kuri izmanto konservatīvu investīciju politiku akcijas uzrāda augstāku ienesīgumu nekā to uzņēmumu akcijas, kuri izmanto agresīvu investīciju politiku. Lai noskaidrotu investīciju politiku tiek apskatīts, kā mainās gada griezumā kopējā aktīvu vērtība.

Tabula 2.3.3

Tirgus kapitalizācijas un kopējo aktīvu izmaiņas 2*3 akciju portfeļu rezultāti

1990.07-2016.03							
Reģions	Svari	SMALL LoINV	ME1 INV2	SMALL HiINV	BIG LoINV	ME2 INV2	BIG HiINV
Eiropa	<i>Vienādi svērti</i>	13,95	14,81	2,41	8,24	10,02	4,86
Eiropa	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	8,56	11,26	2,93	6,66	6,03	4,41
Japāna	<i>Vienādi svērti</i>	3,06	3,00	2,07	1,58	1,78	1,28
Japāna	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1,48	1,47	1,21	1,22	1,13	0,92
Āzija un Okeānija	<i>Vienādi svērti</i>	239,56	43,23	7,78	8,94	16,29	2,64
Āzija un Okeānija	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	14,76	12,93	2,51	14,38	13,98	3,91
Ziemeļamerika	<i>Vienādi svērti</i>	95,58	33,33	6,53	22,38	16,72	4,89
Ziemeļamerika	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	24,59	20,34	4,86	14,13	10,41	7,25
Pasaule	<i>Vienādi svērti</i>	47,95	23,57	4,75	9,14	9,13	3,62
Pasaule	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	10,83	11,55	3,32	7,34	5,92	3,80

Tabula 2.3.3 attēloti akciju portfeļu rezultāti laika periodam no 1990. gada jūlija līdz 2016. gada marta beigām. Tiek sagaidīts, ka akciju portfeļi ar zemu kopējo aktīvu pieaugumu uzrādīs labāku ienesīgumu nekā ar lielu. Apskatot tabulu 2.3.3 Eiropas reģiona datus redzams, ka neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas akciju portfeļi, kas sastāv uzņēmumu akcijām, kas investē vismazāk uzrāda augstāku ienesīgumu nekā akciju portfeļu kuros ietilpstošie uzņēmumi investē visagresīvāk, tomēr pēc absolūtajiem rezultātiem, ja tiktu izmantota vienādu akciju svaru metode portfeļos, tad augstāko ienesīgumu uzrādītu mediānas portfeļi. Tālāk skatoties arī Japānas, Āzijas un Okeānijas, Ziemeļamerikas un Pasaules reģiona akciju portfeļus, tad ir izdarāmi

tādi paši secinājumi, kā par Eiropas reģionu. Datos ir skaidri redzams, ka eksistē izvēlētajā laika periodā CMA faktors. Atsaucoties uz faktora autoriem J.Fama un K.Frenčs var droši apgalvot, ka faktors eksistē, jo tie savā piecu faktoru modeļa publikācijā izdara līdzīgus secinājumus par garāku izvēlēto laika periodu.

Tālāk tika apskatīts pēdējais faktors reģioniem un tas ir momenta. Tiek sagaidīts, ka akcijas, kuras pēdējos 12 mēnešos uzrādīja labu rezultātu arī nākamajā mēnesī uzrādīs labu rezultātu. Portfeļi tiek atjaunoti katru mēnesi ranžējot pēdējo 12 mēnešu akciju rezultātus.

Tabula 2.3.4

Tirgus kapitalizācijas un momenta faktora 2*3 akciju portfeļu rezultāti

1990.11-2016.03							
Reģions	Svari	SMALL LoPRIOR	ME1 PRIOR 2	SMALL HiPRIOR	BIG LoPRIOR	ME2 PRIOR 2	BIG HiPRIOR
Eiropa	<i>Vienādi svērti</i>	1,35	13,10	118,64	3,07	10,66	23,75
Eiropa	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	0,86	10,77	65,31	2,19	8,91	13,11
Japāna	<i>Vienādi svērti</i>	2,10	3,10	2,34	0,85	1,37	1,96
Japāna	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	1,20	1,85	1,82	0,77	0,90	1,59
Āzija un Okeānija	<i>Vienādi svērti</i>	18,63	94,77	211,87	2,20	14,00	27,29
Āzija un Okeānija	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	0,85	16,04	43,63	4,17	13,17	23,81
Ziemeļamerika	<i>Vienādi svērti</i>	10,41	60,66	163,16	6,09	16,08	29,90
Ziemeļamerika	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	5,47	25,97	66,20	6,03	10,68	21,92
Pasaule	<i>Vienādi svērti</i>	6,20	27,22	128,53	3,14	8,56	15,17
Pasaule	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	2,31	10,79	34,11	2,63	6,40	10,59

Tabulā 2.3.4 attēloti akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un momenta jeb pēdējo 12 mēnešu akciju portfeļu rezultātiem. Apskatītais laika periods ir no 1990. gada novembra līdz 2016. gada marta beigām.

Tabulā 2.3.4 redzams, ka Eiropas reģionā neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas un izvēlētās svaru metodes ir novērojams momenta efekts. Akcijas kuras uzrādījušas labus rezultātus pēdējos 12 mēnešos uzrāda labus rezultātus arī nākamajā mēnesī. Ja apskata datus par Japānas reģionu, tad arī ir redzams momenta efekts neatkarīgi no kapitalizācijas un svaru metodes, tomēr attiecība starp portfeļiem, kas iekļauj uzvarētāj akcijas un kas iekļauj zaudētāj akcijas ir vājāka nekā tā ir Eiropas reģionā. Apskatot arī pārējos reģionus pārlicinoši var apgalvot, ka uzvarētāj akcijas jeb tās (30%) kuras uzrādījušas pēdējos 12 mēnešos labākos rezultātus arī nākamajā mēnesī ilgtermiņā uzrāda labāku rezultātu nekā tās kuras pēdējos 12 mēnešos uzrādījušas (30%) sliktāko rezultātu, WML faktors.

2.4. 2. Nodaļas secinājumi

Analizējot ASV akciju tirgus datus izdevās pārlicināties par to, ka finanšu datus ilgā laikā eksistē jau iepriekš teorētiskajā daļā apskatīties faktori, tomēr daži no novērojumiem liek domāt, ka tie ne vienmēr ir piemēroti investēšanai, ja investīciju periods nav ļoti ilgs.

- Apskatot tirgus kapitalizācijas faktoru redzams, ka ilgā laikā (1927.07-2016.03) mazas tirgus kapitalizācijas akcijas uzrāda augstāku ienesīgumu.
- Analizējot tirgus kapitalizācijas faktoru citos periodos pēdējos 30, 10 un 5 gados lielas tirgus kapitalizācijas akcijas uzrāda augstāku ienesīgumu nekā mazas tirgus kapitalizācijas akcijas.
- Pētot finanšu datus pēc tīro aktīvu vērtības attiecības pret tirgus kapitalizāciju (*Value* faktors) ilgā laikā (1927.07-2016.03) augstas attiecības *Value* portfelis uzrāda augstāku ienesīgumu nekā zemas attiecības, izaugsmes akciju, portfelis.
- Apskatot *Value* faktoru citos laika periodos pēdējos 30 gados starpība starp portfeļiem jau ir daudz mazāka, bet joprojām *Value* ir ienesīgāks
- Analizējot *Value* faktoru pēdējos 10 un 5 gados novērojams, ka izaugsmes akcijas uzrāda labāku rezultātu nekā *Value* tipa akcijas.

- Pētot *Value* faktora rezultātus tirgus kapitalizācijas griezumā secināms, ka arī 10 un 5 gadu periodā *Value* faktors ir pozitīvs, tomēr lielas tirgus kapitalizācijas akciju vidū šajā laika periodā izaugsmes akcijas uzrāda labāku rezultātu.
- Pētot *Value* faktoru tirgus kapitalizācijas griezumā pa kvintilēm pēdējos 5 gados novērojams, ka tikai mazākās tirgus kapitalizācijas akciju portfeli saglabājas pozitīvs *Value* faktors.
- Momentum faktora kumulatīvā vērtība ASV akciju tirgū kopš 1927.01-2016.03 ir pozitīva, tomēr pēdējo 10 gadu periodā tā ir negatīva.
- Negatīvā momentum faktora vērtība pēdējos 10 gados veidojas mazas tirgus kapitalizācijas akciju vidū.
- Veidojot akciju portfeļus pēc operacionālas peļņas attiecības pret tīro aktīvu vērtības neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas un izvēlētajiem laika periodiem redzams, ka uzņēmumi ar augstāku attiecību uzrāda labāku akciju ienesīgumu.
- Analizējot operacionālās peļņas faktoru sakarībā ar tirgus kapitalizāciju un *Value* faktoru ilgā laikā (1963.07-2016.03) novērojams, ka lielas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju vidū faktors ir negatīvs, uzņēmumi ar zemu attiecību uzrāda augstāku akciju ienesīgumu.
- Analizējot investīciju faktoru secināms, ka neatkarīgi no izvēlēta laika perioda, tirgus kapitalizācijas un zemas tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības, konservatīvu investīciju politikas uzņēmumu akcijas uzrāda augstāku ienesīgumu.

Turpinājumā veicot reģionu analīzi par laika periodu no 1990.07-2016.03 pēc tirgus kapitalizācijas un *Value*, operacionālās peļņas, investīciju faktoriem un momenta faktora par laika periodu 1990.11.-2016.03 tika izdarīti sekojoši secinājumi:

- *Value* faktors ir pozitīvs visos apskatītajos reģionos neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas izņemot Ziemeļamerikas lielas tirgus kapitalizācijas akcijās.
- Operacionālās peļņas faktors ir pozitīvs visos apskatītajos reģionos neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas.

- Investīciju faktors ir pozitīvs visos reģionos neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas.
- Momentum faktors ir pozitīvs visos reģionos neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas.

Nākamajā nodaļā tiek apskatīti finanšu tirgus aktīvu cenu noteikšanas modeļi, kuri izmanto šajā nodaļā apskatītos faktoros.

3. TRĪS, ČETRU UN PIECU FAKTORU MODEĻU TESTĒŠANA

3.1. Modeļu testēšana ASV akciju tirgum

Meklējot atbildes uz jautājumiem cik labi CAPM, trīs, četru un piecu faktoru modeļi ir spējīgi izskaidrot akciju portfeļu rezultātus tika veikta modeļu testēšana cenošoties izskaidrot akciju portfeļus, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības izmantojot iepriekš maģistra darba pirmajā un otrajā nodaļā apskatītos faktoros.

ASV akciju tirgum sākotnēji tika izvēlēts veikt modeļu testus uz akciju portfeļiem, kas formēti pēc tirgus kapitalizācijas un tīro aktīvu vērtības attiecības pret tirgus kapitalizāciju 2*3. Datu biežums ir mēneši un tiek izmantota mazāko kvadrātu metode. Regresijas veikšanai tiek izmantota Eviews 7 programmatūra. Rezultāti tika apkopoti tabulās.

Tika analizēti sekojoši modeļi:

CAPM (*Capital Asset Pricing Model*):

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i Mkt_{rf} + e_{it} \quad [3.1.1]$$

Trīs faktoru modelis (3FM):

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i Mkt_{rf} + s_i SMB_t + h_i HML_t + e_{it} \quad [3.1.2]$$

Četru faktoru modelis (4FM):

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i Mkt_{rf} + s_i SMB_t + h_i HML_t + k_i WML_t + e_{it} \quad [3.1.3]$$

Piecu faktoru modelis (5FM):

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i Mkt_{rf} + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + e_{it} \quad [3.1.4]$$

R_{it} – i portfeļa ienesīgums

R_{ft} – bezriskā ienesīgums

a_i – modeļu konstante (*Intercept*)

Mkt_{rf} – tirgus ienesīguma un bez riska ienesīguma starpība (Kapitalizācijas svērtais indekss)

SMB_t – tirgus kapitalizācijas faktors (*Size*), starpība starp akciju portfeļiem kurā ietilpst mazas kapitalizācijas uzņēmumi un portfeļiem kurā ietilps lielas kapitalizācijas uzņēmumi (*Small minus Big*)

HML_t - *value* faktors. Starpība starp diversificētu akciju portfeļiem, kas sastāv no augstas B/M (*Book to Market*) attiecības akcijām un diversificētiem akciju portfeļiem, kas sastāv no zemas B/M attiecības akcijām

RMW_t – operacionālās pelnītspējas faktors (*Operating profitability minus interest expense*), starpība starp akciju portfeļiem, kas sastāv no pēdējā gada laikā akcijām ar augstu operacionālo peļņu mīnus procentu maksājumi un akciju portfeļiem, kas sastāv no pēdējā gada laikā akcijām ar zemu operacionālo peļņu mīnus procentu maksājumi (*Robust minus Weak*)

CMA_t – investīciju faktors (*Investment*), starpība starp akciju portfeļiem, kas ir balstīti uz konservatīvu investēšanas politiku un akciju portfeļiem, kas ir balstīti uz agresīvu investīciju politiku (*Conservative minus Aggressive*)

WML_t – momenta faktors (*Momentum*), starpība starp diversificētiem akciju portfeļiem, kas sastāv no akcijām ar labiem ienesīgumiem pēdējos 12 mēnešos un diversificētu akciju portfeļiem, kas sastāv no pēdējos 12 mēnešos sliktu rezultātu uzrādījušām akcijām (*Winners minus losers*)

$b_i, s_i, h_i, r_i, c_i, k_i$ - koeficienti rāda akciju portfeļa jutīgumu pret attiecīgo faktoru.

No akciju cenu noteikšanas modeļiem izriet, ka ja konstante a_i ir nenozīmīga, tad modelis ir spējis pilnībā izskaidrot akciju portfeļa rezultātus. Analizējot ASV akciju tirgus datus trīs laika periodos no 1963.07-2016.03, no 1986.04-2016.03 un no 2006.04-2016.03 tika apkopotas konstantes vērtības un ρ -vērtības, kas rāda vai konstantes ir statistiski nozīmīgas, tāpat tika apkopoti faktoru koeficientu vērtības un nozīmība, determinācijas (*Adjusted*) koeficientu vērtības un faktoru korelācijas, lai noskaidrotu rekomendējamo akciju cenu novērtēšanas modeli.

ASV akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (1963.07-2016.03)

Tabulā 3.1.1 redzamas modeļu konstantes. Katrs no modeļiem ir mēģinājis izskaidrot visus sešus akciju portfeļus, kas veidoti pēc tirgus kapitalizācijas un BM (*Book to market*) rādītāja. Tā kā p-vērtības vairumam konstanšu ir mazāks par 0.05, tad pie 95% varbūtības var apgalvot, ka konstantes vērtība nav vienāda ar nulli un nulles hipotēze, ka konstante ir vienāda ar nulli tiek noraidīta. Šāds rezultāts nozīmē, ka joprojām ir kādi faktori, kas nav iekļauti modelī un ietekmē akciju portfeļu rezultātus. Negatīva konstantes vērtība liecina par to, ka modelis pārvērtē akciju sagaidāmos ienesīgumus. Šāds novērojums ir redzams tabulā 3.1.1 modelim izskaidrojot mazas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju portfeli (Small LoBM). Tāpat tabulā 3.1.1 redzams, ka visbiežāk 3 modeļos no 6 CAPM konstantes ir nenozīmīgas, kas liecina par to, ka tirgus portfelis ir spējis labi izskaidrot akciju portfeļa rezultātus.

Tabula 3.1.1

Modeļu konstantes ASV akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 1963. gada jūlija līdz 2016. gada marta beigām

Konstantes a_i	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,180	0,331	0,466	-0,023	0,078	0,206
3 FM	-0,170	0,088	0,075	0,122	-0,063	-0,123
4FM	-0,142	0,097	0,078	0,124	-0,053	-0,095
5FM	-0,104	0,031	0,039	0,063	-0,131	-0,080
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,180	0,001	0,000	0,611	0,223	0,022
3 FM	0,000	0,002	0,002	0,000	0,187	0,002
4FM	0,000	0,001	0,002	0,000	0,276	0,020
5FM	0,001	0,255	0,111	0,016	0,006	0,049

Tabulā 3.1.2 attēloti akciju cenas noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Šāds koeficients tiek izmantots, jo atšķirībā no parastā palielinot faktoru skaitu samazinās brīvības pakāpes un labāk iespējams redzēt vai pievienojot jaunu faktoru determinācijas koeficients uzlabojas. Tabulā 3.1.2 redzams, ka labākais determinācijas (*Adjusted*) koeficients visos gadījumos ir piecu faktoru modelim (FM5).

Tabula 3.1.2

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas koeficienti (1963.07-2016.03)

<i>Determinācijas koef, (Adjusted)</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,759	0,774	0,710	0,941	0,865	0,766
3 FM	0,985	0,984	0,988	0,976	0,927	0,954
4FM	0,986	0,984	0,988	0,976	0,927	0,955
5FM	0,987	0,986	0,989	0,982	0,931	0,956

Turpinājumā tiek apskatīti modeļu koeficienti un to statistiskā nozīmība. Tabulā 3.1.3 attēloti faktora SMB koeficienti, un to statistiskā nozīmība katrā no modeļiem. Tabulā 3.1.3 redzams, ka lielas tirgus kapitalizācijas *Value* tipa akciju portfelī (Big HiBM) 3FM un 4FM modeļos SMB faktors pie varbūtības līmeņa 99% ir statistiski nenozīmīgs un 5FM pārlicinoši nenozīmīgs. Viens no iemesliem, kāpēc SMB faktors varētu būt nenozīmīgs 5FM modelī ir saistāms ar to, ka pastāv aizdomas, ka 5FM modelī ir multikolinearitātes problēma, kad starp atsevišķiem akciju portfeļiem ir pārāk augsta korelācija, kas nozīmē, ka faktoru koeficientu vērtības nobīdās un p-vērtības palielinās.

Tabula 3.1.3

SMB faktora koeficientu rezultāti ASV akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 19963.07-2016.03

<i>SMB</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	1,033	0,815	0,856	-0,151	-0,130	0,027
4FM	1,033	0,815	0,856	-0,151	-0,130	0,027
5FM	0,999	0,841	0,871	-0,109	-0,108	0,019
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181

Attiecībā uz tirgus faktoru, tas ir statistiski nozīmīgs visos gadījumos (tabula apskatāma pielikumā 2).

Tabulā 3.1.4 attēloti HML faktora koeficienti un to statistiskā nozīme, p-vērtības. Tabulā 3.1.4 redzams, ka visos modeļos HML koeficients ir statistiski nozīmīgs. Faktora koeficientu zīmes ir saskaņā ar iepriekš prognozēto neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju portfeli palielinoties HML faktoram samazinās. Tas izriet no HML definīcijas, kas nosaka, ka Value tipa akcijas, akcijas ar augstu BM koeficientu uzrāda vēsturiski augstākus rezultātus nekā izaugsmes akcijas, jeb akcijas ar zemu BM koeficientu.

Tabula 3.1.4

HML faktora koeficientu rezultāti ASV akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1963.07-2016.03

HML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,395	0,262	0,586	-0,278	0,366	0,741
4FM	-0,406	0,259	0,585	-0,278	0,363	0,731
5FM	-0,358	0,221	0,557	-0,278	0,285	0,808
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabulā 3.1.5 attēloti faktoru WML, RMW un CMA koeficienti un to statistiskā nozīmība. Tabulā 3.1.5 redzams, ka WML faktors nozīmīgs ir tikai izskaidrojot mazas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju portfeli (Small LoBM) un lielas tirgus kapitalizācijas Value akciju tipa portfeli (Big HiBM). Faktora koeficienta negatīvā zīme liecina par to, ka portfelis ir negatīvi pozicionēts attiecībā pret faktoru, portfelī ir vairāk zaudētāj akcijas, kas pēdējos 12 mēnešos uzrādījušas sliktāku rezultātu, tas rāda, ka palielinoties starpībai starp uzvarētāj un zaudētāj akcijām akciju portfeļa vērtība samazināsies. Tāpat tabulā 3.1.5 tika analizēti arī 5FM modelī ietilpstošie faktori un to koeficienti. RMW faktors ir nozīmīgs izskaidrojot visus apskatītos akciju portfeļus. Attiecībā uz CMA, tad tas ir nozīmīgs izskaidrojot visus akciju portfeļus izņemot lielas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akcijas (Big LoBM).

Tabula 3.1.5

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, ASV dati (1963.07-2016.03)

WML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	-0,032	-0,010	-0,003	-0,002	-0,011	-0,031
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,000	0,140	0,605	0,806	0,334	0,001
RMW	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,152	0,120	0,070	0,181	0,103	-0,041
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046
CMA	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,078	0,087	0,062	-0,005	0,177	-0,145
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,001	0,000	0,001	0,786	0,000	0,000

Ņemot vērā aizdomas, ka modeļos varētu būt multikolinearitātes problēma tika apskatītas faktoru korelācijas. Tabulā 3.1.6 redzami faktoru korelācijas koeficienti. Vienīgie faktori kuru korelācija savstarpējā pārsniedz 0.5 ir faktori CMA un HML. Par šo problēmu jau rakstīja arī J.Fama un K.Frenčs piecu faktoru modeļa sakarā savā darbā par piecu faktora modeli.[3] Šajā sakarā apskatot piecu faktoru modeli jāņem vērā, ka tā koeficienti ir nobīdīti un līdz ar to arī kāds no faktoriem iespējams nepamatoti ir statistiski nenozīmīgs. Iepriekš apskatītajā tabulā 3.1.3 bija redzams, ka 5FM modelī lielas tirgus kapitalizācijas *Value* tipa akciju portfeļa izskaidrošanā SMB faktors ir nenozīmīgs, tomēr arī 3FM un 4FM pie 99% varbūtības līmeņa SMB faktors ir nenozīmīgs, kur aizdomas par multikolinearitātes problēmu neapstiprinājās. Tāpat arī CMA faktors ir nenozīmīgs mēģinot izskaidrot lielas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju portfeli, pārējos gadījumos visi faktori ir nozīmīgi arī 5FM modelī.

Tabula 3.1.6

Tabulā attēloti faktoru korelācijas koeficienti ASV dati (1963.07-2016.03)

	MKT_RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
MKT_RF	1					
SMB	0,28	1				
HML	-0,30	-0,12	1			
RMW	-0,21	-0,36	0,09	1		
CMA	-0,39	-0,11	0,70	-0,08	1	
WML	-0,13	-0,02	-0,17	0,09	-0,01	1

ASV akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (1986.04-2016.03)

Tabulā 3.1.7 apskatītas modeļu konstantes ASV akciju tirgum īsākā laika periodā 1986.04-2016.03, pēdējie 30 gadi. Izmantotie akciju portfeļi iegūti pēc tādas pašas metodoloģijas, kā apskatītie ilgā laikā tabulā 3.1.1. Tāpat faktoru aprēķināšanas metodoloģija ir tāda pati, kā jau iepriekš aprakstīta un izmatota tabulā 3.1.1. Tabulā 3.1.7 redzams, ka labāko rezultātu uzrāda CAPM, kur vienīgais faktors ir tirgus un bez riska likmes starpība. CAPM gadījumā pie 95% varbūtības līmeņa visas konstantes ir statistiski nenozīmīgas.

Tabula 3.1.7

Modeļu konstantes ASV akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 1986. gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām

Konstantes	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,343	0,218	0,218	0,059	0,092	0,081
3 FM	-0,217	0,128	0,128	0,135	-0,043	-0,157
4FM	-0,180	0,124	0,124	0,128	-0,023	-0,128
5FM	-0,101	0,038	0,038	0,050	-0,148	-0,084
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,071	0,112	0,092	0,289	0,324	0,528
3 FM	0,000	0,001	0,017	0,000	0,487	0,004
4FM	0,000	0,002	0,017	0,000	0,709	0,020
5FM	0,017	0,315	0,296	0,103	0,018	0,135

Tabulā 3.1.8 attēloti modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Redzams, ka vislabākie rezultāti ir 5FM modelim. Tāpat iespējams novērot, ka 3FM ir labāki rezultāti par CAPM, tas nozīmē, ka SMB un HML faktori uzlabo modeli. Salīdzinot 3FM un 4FM modeļu būtisks uzlabojums nav redzams, tas liecina par to, ka WML faktors šajā laika periodā neuzlabo modeļa spēju izskaidrot portfeļu rezultātus. Attiecībā uz 5FM modeli, tad 3FM modeli papildinot ar RMW un CMA faktoriem redzams, ka mazliet uzlabojas determinācijas (*Adjusted*) koeficients, kas liek domāt, ka RMW un CMA uzlabo modeļa izskaidrošanas spēju.

Tabula 3.1.8

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti (1986.04-2016.03)

Determinācijas koef. (<i>Adjusted</i>)	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,723	0,758	0,700	0,949	0,843	0,739
3 FM	0,984	0,980	0,988	0,980	0,933	0,953
4FM	0,985	0,980	0,988	0,980	0,933	0,954
5FM	0,988	0,984	0,989	0,986	0,938	0,955

Tirgus faktors visos modeļos bija pārlicinoši statistiski nozīmīgs. Skatīt tabulu pielikumā 3.

Tabulā 3.1.9 attēloti SMB faktora koeficienti. Redzams, ka faktora koeficienti ir nozīmīgi visos modeļos izskaidrojot visus akciju portfeļus izņemot mēģinot izskaidrot lielas tirgus kapitalizācijas *Value* tipa akciju portfeli (Big HiBM). Tāpat novērojams, ka koeficientu zīmes ir tādas, kā iepriekš gaidīts, proti lielas tirgus kapitalizācijas portfeli ir negatīvi pozicionēti pret SMB faktoru un mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeli ir pozitīvi pozicionēti. Faktora pozitīvā ietekme uz mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeliem ir daudz spēcīgāka nekā negatīvā ietekme uz lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeliem, par to liecina koeficientu vērtības.

Tabula 3.1.9

SMB faktora koeficientu rezultāti ASV akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1986.04-2016.03

SMB	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	1,035	0,817	0,863	-0,176	-0,112	-0,005
4FM	1,037	0,816	0,864	-0,177	-0,111	-0,003
5FM	0,974	0,851	0,877	-0,125	-0,082	-0,028
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,792
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,862
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,154

Tabulā 3.1.10 attēloti HML faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda vai tie ir statistiski nozīmīgi. Visos modeļos un izskaidrojot visus apskatītos akciju portfeļus HML faktors ir statistiski nozīmīgs. Koeficientu zīmes ir tādas, kā iepriekš prognozēts, izaugsmes akciju portfeļi ar zemu BM attiecību ir negatīvi pozicionēti pret HML faktoru un tāpēc zīme pie koeficienta ir attiecīgi negatīva.

Tabula 3.1.10

HML faktora koeficientu rezultāti ASV akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1986.04-2016.03

HML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,392	0,292	0,609	-0,242	0,427	0,756
4FM	-0,410	0,293	0,609	-0,239	0,418	0,742
5FM	-0,309	0,212	0,570	-0,295	0,325	0,826
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Turpinājumā tika apskatīti arī atlikušie 4FM un 5FM modeļu faktori. Tabulā 3.1.11 attēloti WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to p-vērtības, kas rāda to statistisko nozīmi. Ar 95% varbūtības līmeni WML faktors ir nozīmīgs tikai izskaidrojot mazas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju portfeli (Small LoBM) un lielas tirgus kapitalizācijas Value tipa akciju portfeli (Big HiBM). Iepriekš tabulā 3.1.8 bija novērojams, ka tikai izskaidrojot Small LoBM un Big HiBM akciju portfeļus 4FM modeļa determinācijas (*Adjusted*) koeficients uzlabojas salīdzinot ar

3FM modeļa rezultātu. Tabulā 3.1.11 apskatot RMW faktora rezultātus redzams, ka faktors izskaidrojot visus no apskatītajiem akciju portfeļiem ir statistiski nozīmīgs. Attiecībā uz CMA faktoru, tad tas arī lielākoties ir statistiski nozīmīgs, vienīgais izņēmums ir mēģinot izskaidrot lielas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akcijas (Big LoBM).

Tabula 3.1.11

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, ASV dati (1986.04-2016.03)

WML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	-0,047	0,005	-0,001	0,008	-0,025	-0,038
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,000	0,593	0,838	0,298	0,065	0,002
RMW	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,220	0,138	0,059	0,179	0,137	-0,100
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CMA	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,089	0,118	0,064	0,037	0,173	-0,115
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,002	0,000	0,003	0,069	0,000	0,002

Lai pārliicinātos par modeļu rezultātu ticamību tabulā 3.1.12 attēlotas faktoru korelācijas. Ja faktoru savstarpējā korelācija ir lielāka par 0.5 pastāv aizdomas, ka modelī ir multikolinearitātes problēma, kas rada nobīdītas koeficientu vērtības un līdz ar to daži no faktoriem var nepamatoti kļūt statistiski nenozīmīgi. Tabulā 3.1.12 redzams, ka vienīgās aizdomas par multikolinearitāti var būt 5FM modelī, kur CMA un HML faktoru korelācija ir lielāka par 0.5. Arī iepriekš apskatītajā laika periodā no 1963.07-2016.03 bija tāda pati problēma.

Tabula 3.1.12

Modeļos izmantot faktoru korelācijas (1986.04-2016.03) ASV dati

	MKT_RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
MKT_RF	1					
SMB	0,21	1				
HML	-0,28	-0,20	1			
RMW	-0,34	-0,47	0,38	1		
CMA	-0,38	-0,08	0,67	0,16	1	
WML	-0,18	0,02	-0,17	0,06	0,04	1

ASV akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (2006.04-2016.03)

Tabulā 3.1.13 attēlotas modeļu konstantes un to p-vērtības, kas rāda to statistisko nozīmību. Tabulā 3.1.13 redzams, ka visas konstantes ir statistiski nenozīmīgas izņemot lielas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju portfeli izskaidrojot, kur CAPM, 3FM un 4FM modeļu konstantes ir statistiski nozīmīgas. Vienīgais modelis, kurš spēj izskaidrot arī šo portfeli ir 5FM modelis. Gadījumos kad konstante ir statistiski nozīmīga un tas nozīmē, ka modelis nav pilnīgs un nespēj pilnībā izskaidrot akciju portfeļa rezultātu, pozitīva konstante liecina par to, ka modelis nenovērtē pietiekami portfeļa rezultātus, negatīva liecina, ka pārvērtē. Salīdzinot ar novērtējumiem tabulās 3.1.1 un 3.1.7, tad redzams, ka īsākā laikā vairākums konstanšu ir nenozīmīgas atšķirībā no rezultātiem pēdējo 30 gadu datos un ilgākos (1963.07-2016.03).

Tabula 3.1.13

Modeļu konstantes ASV akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 2006. gada aprīļa līdz 2016. gada marta beigām

Konstantes	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,202	-0,044	-0,193	0,177	-0,122	-0,174
3 FM	-0,143	0,082	0,022	0,117	-0,111	-0,047
4FM	-0,142	0,083	0,020	0,115	-0,108	-0,045
5FM	0,013	0,057	-0,025	0,071	-0,134	0,111
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,367	0,809	0,421	0,026	0,128	0,320
3 FM	0,046	0,111	0,679	0,008	0,106	0,591
4FM	0,049	0,108	0,707	0,009	0,113	0,609
5FM	0,817	0,288	0,638	0,107	0,065	0,149

Tabulā 3.1.14 attēloti modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Tabulā 3.1.14 redzams, ka atsevišķos gadījumos ne 4FM ne 5FM nav labāks par 3FM, kas visos gadījumos ir labāks par CAPM, augstāks determinācijas (*Adjusted*) koeficients, kas rāda cik labi modelis izskaidro akciju portfeļa rezultātus.

Tabula 3.1.14

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti (2006.04-2016.03)

<i>Determinācijas koef. (Adjusted)</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,838	0,879	0,832	0,958	0,967	0,884
3 FM	0,984	0,991	0,992	0,987	0,976	0,971
4FM	0,984	0,991	0,992	0,987	0,976	0,971
5FM	0,990	0,991	0,993	0,988	0,976	0,980

Apskatot tirgus faktora koeficientus, tad visi ir statistiski nozīmīgi un datu tabulu iespējams apskatīti pielikumā 4.

Tabulā 3.1.15 attēloti SMB faktora koeficienti un p-vērtības, kas rāda statistisko nozīmību. Koeficientu zīmes ir kā iepriekš gaidīts, mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļiem pozitīvs un lielas tirgus kapitalizācijas portfeļiem negatīvs. Lielas tirgus kapitalizācijas *Value* tipa akciju portfeļos SMB faktors nav statistiski nozīmīgs.

Turpinājumā tika apskatīti HML faktoru koeficienti.

Tabula 3.1.15

SMB faktora koeficientu rezultāti ASV akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 2006.04-2016.03

<i>SMB</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	1,042	0,862	0,887	-0,099	-0,144	0,056
4FM	1,041	0,861	0,887	-0,099	-0,145	0,056
5FM	0,988	0,869	0,896	-0,081	-0,141	0,012
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,176
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,747

Tabulā 3.1.16 attēloti HML faktora koeficienti un p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.1.16 redzams, ka visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi un zīmes arī ir kā tika iepriekš gaidīts. Pozitīvā ietekme uz *Value* tipa akciju portfeļiem ir lielāka nekā negatīvā ietekme uz izaugsmes akciju portfeļiem.

Turpinājumā tika apskatīti atlikušie 4FM un 5FM modeļu faktori. WML, RMW un CMA, un to koeficienti.

Tabula 3.1.16

HML faktora koeficientu rezultāti ASV akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 2006.04-2016.03

<i>HML</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,420	0,104	0,602	-0,280	0,169	0,699
4FM	-0,430	0,098	0,615	-0,271	0,153	0,684
5FM	-0,334	0,088	0,548	-0,294	0,138	0,823
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabulā 3.1.17 attēloti faktoru koeficienti un p-vērtības, kas rāda to statistisko nozīmību. Attiecībā uz WML faktoru tabulā 3.1.17 redzams, ka tas nav nozīmīgs izskaidrojot apskatītos akciju portfeļus. No determinācijas (*Adjusted*) koeficientu tabulas 3.1.14 jau bija redzams, ka 4FM nav labāks par 3FM. Tabulā 3.1.17 apskatot RMW faktora koeficientus redzams, ka tas trīs gadījumos no sešiem ir nozīmīgs, taču attiecībā uz 5FM modeli ir aizdomas par multikolinearitāti, kas var būt viens no iemesliem, kāpēc faktora koeficienti atsevišķos gadījumos ir statistiski nenozīmīgi. Tāpat apskatot CMA faktora koeficientus tabulā 3.1.17 redzams, ka trīs gadījumos no sešiem faktors nav statistiski nozīmīgs.

Tabula 3.1.17

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, ASV dati (2006.04-2016.03)

<i>WML</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	-0,015	-0,009	0,018	0,012	-0,023	-0,020
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,359	0,434	0,130	0,209	0,143	0,310
<i>RMW</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,297	0,043	0,049	0,100	0,017	-0,246
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,287	0,211	0,003	0,754	0,000
<i>CMA</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,249	0,048	0,160	0,041	0,094	-0,369
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,287	0,000	0,269	0,121	0,000

Lai pārliecinātos par datu ticamību un izceltu modeļos iespējamās problēmas, kas jāņem vērā tika apskatīta faktoru savstarpējās korelācijas. Tabulā 3.1.18 attēloti

faktoru savstarpējo korelāciju koeficienti. Tabulā 3.1.18 redzams, ka CMA un HML korelācija ir augstāka par 0.5, tāpat SMB un MKT_RF (Tirgus ienesīguma un bez riska likmes starpība) korelācija ir tuva 0.5. Šīs korelācijas var radīt problēmas modeļos, kas nozīmē, ka koeficienti nobīdās un kļūst statistiski nenozīmīgi.

Tabula 3.1.18

Modeļos izmantot faktoru korelācijas (2006.04-2016.03) ASV dati

	MKT_RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
MKT_RF	1					
SMB	0,42	1				
HML	0,29	0,26	1			
RMW	-0,49	-0,43	-0,17	1		
CMA	-0,03	0,06	0,53	0,06	1	
WML	-0,36	-0,21	-0,42	0,21	-0,05	1

No visiem apskatītajiem modeļiem redzams, ka atkarībā no izvēlētā laika perioda, tomēr rezultāti atšķiras īsākā laika periodā modeļi uzrāda labākus rezultātus, konstantes nav statistiski nozīmīgas. Ilgā laikā 4FM dažkārt uzlabo 3FM modeli, tomēr pēdējo 10 gadu periodā WML faktors nav nozīmīgs, kas liek domāt, ka tas nebūtu labākais modelis ko praksē izmantot gan fondu analīzē, gan aprēķinot akciju kapitāla izmaksas. Salīdzinot CAPM un 3FM, tad ņemot vērā determinācijas (*Adjusted*) koeficientu rezultātus viennozīmīgi 3FM ir labāks. Salīdzinot 3FM un 5FM atsevišķos gadījumos 5FM uzrāda labākus rezultātus, tomēr tajā ir aizdomas par multikolinearitātes problēmu, kas liek rekomendēt 3FM kā labāko.

Nākamajā apakšnodaļā tiek veikta tāda pati modeļu analīze pa reģioniem, lai salīdzinātu un noskaidrotu rekomendējamo modeli katrā no reģioniem.

3.2. Modeļu testēšana citiem pasaules tirgiem

Tika izvēlēts pārbaudīt modeļu rezultātus arī reģioniem Ziemeļamerikas, Eiropas, Japānas, Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu), un Pasaules datiem. Mērķis šādai pārbaudei ir noskaidrot rekomendējamo modeli katram no reģioniem un apskatīties cik būtiskas un vai vispār ir atšķirības modeļu rezultātiem pa reģioniem.

Reģionos ietilpstošie valstu akciju tirgi jau tika aprakstīti darba 2. nodaļā. Izmatoti tika mēnešu dati par laika periodu no 1990.11-2016.03.

Ziemeļamerikas akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (1990.11-2016.03)

Tabulā 3.2.1 attēlotas modeļu konstantes un p-vērtības, kas rāda to statistisko nozīmi. Statistiski nozīmīga negatīva konstante norāda uz to, ka modelī iekļautie faktori pārvērtē akciju portfeļa rezultātus, savukārt pozitīva statistiski nozīmīga konstante nozīmē, ka modelī iekļautie faktori nenovērtē pietiekoši akciju portfeļa rezultātu. Tabulā 3.2.1 redzams, ka 3 modeļos CAPM, 3FM un 5FM vienlīdz labi rezultāti, četros gadījumos no sešiem konstante nav statistiski nozīmīga. Lielākās nozīmīgās konstantes ir mēģinot izskaidrot mazas tirgus kapitalizācijas *Value* tipa akciju portfeli, tomēr viszemākā no modeļiem tā ir 3FM modeļiem, kurš apskatot tikai konstantes izskatās pēc labākā modeļa.

Tabula 3.2.1

Modeļu konstantes Ziemeļamerika akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 1990. gada novembra līdz 2016. gada marta beigām

Konstantes	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,296	0,416	0,707	-0,016	0,199	0,265
3 FM	-0,220	0,280	0,509	0,060	0,013	0,013
4FM	0,036	0,427	0,641	0,198	0,129	0,141
5FM	0,032	0,333	0,645	0,096	-0,073	-0,037
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,304	0,023	0,001	0,874	0,094	0,081
3 FM	0,225	0,009	0,001	0,449	0,868	0,890
4FM	0,825	0,000	0,000	0,003	0,071	0,096
5FM	0,859	0,003	0,000	0,228	0,356	0,700

Turpinājumā tiek apskatīti modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti, kas rāda cik labi modeļi ir spējīgi izskaidrot apskatītos akciju portfeļus izvēlētajā laika periodā.

Tabulā 3.2.2 attēloti Ziemeļamerikas aktīvu cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Tabulā 3.2.2 redzams, ka visos gadījumos 3FM ir labāks par CAPM, tāpat piecos no sešiem variantiem 5FM uzrāda augstāku

izskaidroto vērtību nekā 3FM, tomēr labākos rezultātus absolūtā izteiksmē uzrāda 4FM. Pēc šī rādītāja labākais modelis izskatās 4FM.

Tabula 3.2.2

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti (1990.11-2016.03)

<i>Determinācijas koef. (Adjusted)</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,571	0,658	0,540	0,892	0,830	0,723
3 FM	0,833	0,887	0,787	0,937	0,925	0,898
4FM	0,866	0,908	0,803	0,956	0,941	0,918
5FM	0,844	0,887	0,793	0,941	0,931	0,899

Apskatot tirgus faktoru redzams, ka mēģinot izskaidrot katru no apskatītajiem akciju portfeļiem ar jebkuru no modeļiem tirgus faktors vienmēr ir pārliecinoši nozīmīgs. Skatīt tabulu pielikumā 5.

Turpinājumā tiek apskatīti SMB faktora koeficienti. Tabulā 3.2.3 attēloti SMB faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.3 redzams, ka visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi, tomēr koeficientu zīmes nav tādas, kādas būtu iepriekš sagaidāmas, ka lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļu izskaidrošanas gadījumā SMB faktora koeficients būtu negatīvs. Tajā pašā laikā apskatot koeficientu absolūtās vērtības šī attiecība iezīmējas, ka mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļi tiktu daudzāk pozitīvi ietekmēti palielinoties SMB faktora vērtībai. Kas nozīmētu, ka palielinātos atšķirība starp lielas mazas un lielas tirgus kapitalizācijas akcijām.

Tabula 3.2.3

SMB faktora koeficientu rezultāti Ziemeļamerikas akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

<i>SMB</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	1,178	0,905	0,950	0,234	0,173	0,196
4FM	1,270	0,958	0,998	0,284	0,215	0,242
5FM	1,041	0,881	0,869	0,246	0,243	0,233
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Turpinājumā tiek apskatīts HML faktors. Tabulā 3.2.4 attēloti HML faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.4 redzams, ka visas koeficientu zīmes ir tādas kā iepriekš gaidīts, izaugsmes akcijas neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas izskaidrojot HML koeficienta zīme ir negatīva. Pie 95% varbūtības līmeņa visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi izņemot 5FM mēģinot izskaidrot mazas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju portfeli. (Small LoBM). 5FM modelī ir aizdomas par multikolinearitātes problēmu takā HML koeficients vienā no gadījumiem nav statistiski nozīmīgs.

Tabula 3.2.4

HML faktora koeficientu rezultāti Ziemeļamerikas akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

<i>HML</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,292	0,320	0,487	-0,229	0,506	0,690
4FM	-0,404	0,256	0,430	-0,289	0,455	0,634
5FM	-0,038	0,386	0,602	-0,099	0,487	0,668
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,676	0,000	0,000	0,014	0,000	0,000

Turpinājumā tiek apskatīti atlikušie 4FM un 5FM modeļu faktori. Tabulā 3.2.5 attēloti faktoru WML, RMW un CMA koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.5 redzams, ka visi WML faktora koeficienti ir statistiski nozīmīgi. Iepriekš apskatot determinācijas (*Adjusted*) koeficientus jau bija redzams, ka 4FM modelis uzrāda labāku rezultātu par 3FM, kas liecina par to, ka WML faktors palīdz izskaidrot akciju portfeļus. Interesanti, ka visi koeficienti ir negatīvi, kas liecina par to, ka portfeļi lielākoties sastāv no zaudētāj akcijām, akcijām, kas pēdējos 12 mēnešos uzrādījušas sliktāko rezultātu ranžējot akcijas pēc pēdējo 12 mēnešu rezultātiem. Attiecībā uz RMW faktoru, tad tā koeficienti divos gadījumos no sešiem nav statistiski nozīmīgi pie 95% varbūtības līmeņa. Apskatot tabulā 3.2.5 CMA faktora koeficientus redzams, ka četros no sešiem gadījumiem tie nav statistiski nozīmīgi.

Tabula 3.2.5

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, Ziemeļamerikas dati (1990.11-2016.03)

WML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	-0.308483	-0.176328	-0.158552	-0.165860	-0.139590	-0.154005
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
RMW	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0.402447	-0.069326	-0.240295	0.047633	0.213936	0.111649
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0.0000	0.2163	0.0024	0.2411	0.0000	0.0225
CMA	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0.300936	-0.089139	-0.118317	-0.231305	-0.033389	0.001901
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0.0090	0.1981	0.2234	0.0000	0.5011	0.9748

Apzinoties, ka iespējams modeļos pastāv multikolinearitātes problēma tika apskatītas faktoru savstarpējās korelācijas. Tabulā 2.3.6 attēlotas faktoru savstarpējās korelācijas. Ja korelācija ir spēcīgāka par 0.5 ir pamatotas aizdomas, ka modelis cieš no multikolinearitātes problēmas, kas nobīda koeficientu vērtības un padara tos statistiski nenozīmīgus. Tabulā 2.3.6 redzams, ka izvēlētajā laika periodā Ziemeļamerikas datos CAM un HML faktoru korelācija ir stipra, kā rezultātā 5FM modelis visticamāk neuzrāda objektīvus rezultātus.

Tabula 2.3.6

Modeļos izmantot faktoru korelācijas (1990.11-2016.03) Ziemeļamerikas dati

	Mkt-RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
Mkt-RF	1,00					
SMB	0,23	1,00				
HML	-0,23	-0,34	1,00			
RMW	-0,39	-0,55	0,44	1,00		
CMA	-0,44	-0,32	0,79	0,39	1,00	
WML	-0,14	0,21	-0,25	-0,04	-0,09	1,00

Autora skatījumā ņemot vērā determinācijas (*Adjusted*) koeficientu vērtības, konstanšu statistisko nozīmi un faktoru savstarpējo korelācijas par labākajiem modeļiem atzīt 4FM un 3FM.

Eiropas akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (1990.11-2016.03)

Tabulā 3.2.7 attēlotas modeļu konstantes un p-vērtības, kas parāda to statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.7 redzams, ka vairums konstanšu ir statistiski nenozīmīgas pie 95% varbūtības līmeņa, kas nozīmē, ka faktori labi spēj izskaidrot akciju portfeļu rezultātus. Statistiski nozīmīgas negatīvas konstantes liecina par to, ka faktori pārvērtē akciju portfeļa rezultātus, tāpat pozitīvas konstantes liecina, ka nenovērtē. Salīdzinot modeļu savā starpā 5FM modelis izskatās vislabāk, jo tam nav neviena statistiski nozīmīga konstante.

Tabula 3.2.7

Modeļu konstantes Eiropas akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 1990. gada novembra līdz 2016. gada marta beigām

<i>Konstantes</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,210	0,059	0,273	-0,047	0,079	0,006
3 FM	-0,113	0,011	0,109	0,083	0,066	-0,139
4FM	-0,043	0,022	0,087	0,073	0,052	-0,056
5FM	0,017	0,002	0,053	0,043	0,024	0,007
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,155	0,606	0,040	0,546	0,080	0,944
3 FM	0,016	0,719	0,002	0,049	0,117	0,010
4FM	0,360	0,483	0,017	0,097	0,236	0,295
5FM	0,696	0,945	0,140	0,341	0,595	0,882

Lai labāk saprastu kurš no modeļiem vislabāk spēj izskaidrot akciju portfeļu rezultātus tika apskatīti determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Tabulā 3.2.8 attēloti Eiropas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Tabulā 3.2.8 redzams, ka 3FM modelis visos gadījumos ir labāks par CAPM, trīs gadījumos no sešiem 4FM modelis ir labāks par 3FM, tāpat 5FM modelis trīs gadījumos no sešiem ir labāks par 3FM modeli. Autors, uzskata, ka labākais modelis pēc šī rādītāja ir 3FM modelis.

Tabula 3.2.8

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti (1990.11-2016.03)

<i>Determinācijas koef, (Adjusted)</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,776	0,841	0,798	0,916	0,976	0,926
3 FM	0,978	0,989	0,986	0,976	0,979	0,975
4FM	0,980	0,989	0,987	0,976	0,979	0,977
5FM	0,984	0,989	0,988	0,976	0,981	0,982

Attiecībā uz tirgus faktoru, tad visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi. Tabula redzama pielikumā 6.

Apskatot SMB faktoru un tā koeficientus tiek sagaidīts, ka izskaidrojot lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus SMB koeficients ir negatīvi un izskaidrojot mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus pozitīvi. Tabulā 3.2.9 attēloti SMB faktora koeficienti un p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.9 redzams, ka koeficientu zīmes ir kā iepriekš gaidīts, proti, lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļiem SMB faktora koeficientu zīmes ir negatīvas un mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļiem pozitīvas. Visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi pie 95% ticamības līmeņa.

Tabula 3.2.9

SMB faktora koeficientu rezultāti Eiropas akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

<i>SMB</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,955	0,858	0,855	-0,163	-0,108	-0,062
4FM	0,958	0,858	0,854	-0,163	-0,109	-0,059
5FM	0,933	0,859	0,865	-0,156	-0,099	-0,087
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabulā 3.2.10 attēloti HML faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmi. Tabulā 3.2.10 redzams, ka visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi izņemot 5FM modelī mēģinot izskaidrot Me2BM2 akciju portfeli. Iemesls faktora nenozīmībai varētu būt saistīts ar to, ka ir aizdomas par multikolinearitāti 5FM

modelī. Koeficientu zīmes ir kā iepriekš gaidīts, mēģinot izskaidrot izaugsmes akciju portfeļus koeficientu zīmēs ir negatīvas.

Tabula 3.2.10

HML faktora koeficientu rezultāti Eiropas akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

<i>HML</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,468	0,087	0,518	-0,467	0,057	0,547
4FM	-0,490	0,084	0,526	-0,464	0,062	0,520
5FM	-0,402	0,074	0,479	-0,485	0,000	0,635
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,999	0,000

Tabulā 3.2.11 attēloti WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.11 redzams, ka WML faktora koeficienti ir statistiski nozīmīgi trīs gadījumos no sešiem pie 95% ticamības līmeņa. Koeficientu absolūtās vērtības ir mazas, tāpēc faktora ietekme uz akciju portfeļiem ir vāja. Apskatot RMW faktora koeficientus tabulā 3.2.11 redzams, ka arī tikai trīs gadījumos no sešiem koeficients ir statistiski nozīmīgs. 5FM CMA faktora koeficienti ir labāki, piecos gadījumos no sešiem statistiski nozīmīgi pie 95% ticamības līmeņa.

Tabula 3.2.11

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, Eiropas dati (1990.11-2016.03)

<i>WML</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	-0,060	-0,010	0,019	0,008	0,012	-0,071
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,000	0,230	0,036	0,459	0,290	0,000
<i>RMW</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,180	0,008	0,073	0,056	0,045	-0,197
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,737	0,005	0,092	0,165	0,000
<i>CMA</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,246	0,033	0,126	0,071	0,144	-0,301
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,131	0,000	0,019	0,000	0,000

Ņemot vērā raizes par faktoru savstarpējo korelāciju un tādējādi modeļa multikolinearitātes problēmu, tika apskatīta faktoru savstarpējās korelācijas. Tabulā 2.3.12 attēloti Eiropas akciju faktoru korelācijas mēneša datiem. Tabulā 2.3.12 redzams, ka CMA un HML faktoru savstarpējā korelācija ir lielāka par 0.5, kas apstiprina aizdomas par 5FM modelī esošām problēmām.

Tabula 2.3.12

Modeļos izmantot faktoru korelācijas (1990.11-2016.03) Eiropas dati

	MKT_RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
MKT_RF	1,00					
SMB	-0,16	1,00				
HML	0,20	-0,07	1,00			
RMW	-0,28	-0,03	-0,53	1,00		
CMA	-0,29	-0,03	0,55	-0,17	1,00	
WML	-0,31	0,09	-0,28	0,42	0,03	1,00

No iepriekš apskatītajiem modeļiem autors secina, ka ņemot vērā determinācijas (Adjusted) koeficientu vērtības, citu faktoru koeficientu nozīmību un iespējamo multikolinearitātes problēmu 5FM modelī, labākais ir 3FM modelis.

Japānas akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (1990.11-2016.03)

Tabula 3.2.13 attēloti Japānas akciju cenu novērtēšanas modeļu konstantes un to p-vērtības, kas rāda faktoru statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.13 redzams, ka visas konstantes nav statistiski nozīmīgas, kas nozīmē, ka esošie modeļu faktori labi izskaidro akciju portfeļu rezultātus.

Tabula 3.2.13

Modeļu konstantes Japānas akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 1990. gada novembra līdz 2016. gada marta beigām

Konstantes	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,128	0,043	0,209	-0,133	0,029	0,266
3 FM	0,001	-0,006	0,026	0,032	-0,033	0,007
4FM	0,000	0,008	0,027	0,033	-0,019	0,006
5FM	-0,027	0,006	0,042	0,053	-0,032	-0,016
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,550	0,805	0,264	0,156	0,670	0,044
3 FM	0,990	0,904	0,455	0,530	0,604	0,919
4FM	0,995	0,861	0,428	0,517	0,764	0,931
5FM	0,691	0,902	0,215	0,293	0,620	0,817

Tabulā 3.2.14 attēloti Japānas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Tabulā 3.2.14 redzams, ka 3FM modelis visos gadījumos uzrāda labāku rezultātu nekā CAPM, kas nozīmē, ka faktori SMB un HML uzlabo modeli. Tāpat apskatot un salīdzinot 3FM modeli ar 4FM redzams, ka determinācijas koeficients uzlabojas tikai divos no sešiem gadījumiem, kas liek domāt, ka WML faktora ietekme akciju portfeļos ir vāja. Salīdzinot arī 3FM un 5FM modeļus secināms, ka RMW un CMA faktori īpaši neuzlabo modeļu rezultātus.

Tabula 3.2.14

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti (1990.11-2016.03)

<i>Determinācijas koef. (Adjusted)</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,747	0,773	0,754	0,927	0,952	0,860
3 FM	0,975	0,985	0,992	0,978	0,961	0,962
4FM	0,974	0,986	0,992	0,978	0,963	0,962
5FM	0,975	0,985	0,992	0,979	0,961	0,963

Attiecībā uz tirgus faktoru, tad visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi un koeficientu tabulu iespējams aplūkot pielikumā 7.

Tabulā 3.2.15 attēloti Japānas akciju cenu novērtēšanas modeļu SMB faktoru koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.15 redzams, ka visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi gan pie 95%, gan 99% ticamības līmeņa. Koeficientu zīmes arī ir kā iepriekš gaidīts, ka mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļiem pozitīvas un lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļiem negatīvas. Izņēmums šajā gadījumā ir BigHiBM akciju portfelis, tomēr modeļu faktora SMB koeficientu absolūtās vērtības mēģinot izskaidrot BigHiBM akciju portfelis ir ļoti mazas salīdzinot ar koeficientiem, kas ir izskaidrojot mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus.

Tabula 3.2.15

SMB faktora koeficientu rezultāti Japānas akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

SMB	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	1,077	0,896	0,854	-0,154	-0,091	0,068
4FM	1,077	0,889	0,853	-0,155	-0,098	0,069
5FM	1,083	0,889	0,845	-0,166	-0,091	0,072
P- Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

Tabulā 3.2.16 attēloti Japānas modeļos HML faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.16 redzams, ka visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi. Koeficientu zīmes arī ir kā iepriekš gaidīts, mēģinot izskaidrot izaugsmes akciju portfeļus zīmes ir negatīvas un mēģinot izskaidrot *Value* tipa akciju portfeļus koeficientu zīmes ir pozitīvas.

Tabula 3.2.16

HML faktora koeficientu rezultāti Japānas akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

HML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,302	0,173	0,536	-0,456	0,164	0,706
4FM	-0,301	0,153	0,534	-0,457	0,144	0,708
5FM	-0,285	0,145	0,502	-0,502	0,167	0,711
P- Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabulā 3.2.17 attēloti WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmi. Apskatot tabulu 3.2.17 redzams, ka tikai divos gadījumos no sešiem WML faktora koeficienti ir statistiski nozīmīgi. Par to jau iepriekš liecināja 4FM un 3FM modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficientu salīdzinājums. Apskatot RMW faktora koeficientus redzams, ka trīs gadījumos no sešiem koeficients ir statistiski nozīmīgs pie 95% ticamības līmeņa. Attiecība uz

CMA faktora koeficientiem, tad tie nav nozīmīgi nevienā no apskatītajiem gadījumiem.

Tabula 3.2.17

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, Japānas dati (1990.11-2016.03)

WML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,002	-0,049	-0,006	-0,004	-0,052	0,004
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,907	0,000	0,455	0,732	0,000	0,815
RMW	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,133	-0,028	-0,047	-0,060	-0,009	0,121
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,004	0,350	0,034	0,076	0,834	0,009
CMA	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,049	0,037	0,038	0,056	-0,010	0,067
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,267	0,204	0,074	0,087	0,804	0,134

Apzinoties, ka vistīcāmāk kādā no modeļiem ir multikolinearitātes problēmas tika apskatītas faktoru savstarpējās korelācijas.

Tabulā 2.3.18 attēlotas Japānas modeļu faktoru savstarpējās korelācijas. Tabulā 2.3.18 redzams, ka CMA un HML korelācija tāpat kā citos reģionos ir spēcīgāka par 0.5, kas apstiprina aizdomas par multikolinearitāti 5FM modelī. Tas nozīmē, ka faktoru koeficienti ir nobīdīti un attiecīgi kļūst statistiski nenozīmīgi pat, ja patiesībā ir statistiski nozīmīgi.

Tabula 2.3.18

Modeļos izmantot faktoru korelācijas (1990.11-2016.03) Japānas dati

	MKT_RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
MKT_RF	1,00					
SMB	0,10	1,00				
HML	-0,15	0,04	1,00			
RMW	-0,26	-0,18	-0,35	1,00		
CMA	-0,01	0,18	0,56	-0,69	1,00	
WML	-0,18	-0,12	-0,22	0,31	-0,28	1,00

No iepriekš apskatītajiem Japānas modeļiem autors secina, ka labākais modelis ir 3FM. WML koeficienti lielākoties ir nenozīmīgi un tikpat kā neuzlabo modeļa spēju izskaidrot akciju portfeļus. 5FM modelī ir multikolinearitātes problēmas un 3FM modelis uzrāda labāku determinācijas (*Adjusted*) koeficientu nekā CAPM.

Āzijas un Okeānija (Izņemot Japānu) akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (1990.11-2016.03)

Tabulā 3.2.19 attēloti Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) modeļu konstantes un to p-vērtības, kas parāda vai konstantes ir statistiski nozīmīgas. Tabulā 3.2.19 redzams, ka vairums konstanšu tomēr ir nozīmīgas. Vislabāk izskatās CAPM modelis, jo tam piecas no sešām konstantēm ir statistiski nenozīmīgas. Skatoties uz 3FM modeli, tad redzams, ka tikai divas no sešām ir nenozīmīgas, 5FM gadījumā tādas ir trīs un 4FM modelī arī trīs.

Tabula 3.2.19

Modeļu konstantes Āzijas un Okeānijas (Bez Japānas) akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 1990. gada novembra līdz 2016. gada marta beigām

<i>Konstantes</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,571	-0,168	0,274	-0,045	0,019	0,161
3 FM	-0,252	-0,023	0,164	0,148	0,018	-0,268
4FM	-0,188	-0,019	0,140	0,106	0,058	-0,222
5FM	-0,131	-0,092	0,177	0,163	-0,059	-0,144
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,002	0,263	0,164	0,637	0,770	0,314
3 FM	0,001	0,673	0,001	0,022	0,781	0,001
4FM	0,015	0,734	0,008	0,113	0,374	0,009
5FM	0,073	0,098	0,001	0,016	0,366	0,076

Tabulā 3.2.20 attēloti Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) akciju faktoru modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti. Tabulā 3.2.20 redzams, ka 3FM modelis mēģinot izskaidrot visus apskatītos modeļus uzrāda labāku determinācijas (*Adjusted*) koeficientu nekā CAPM. Tāpat 3FM modelim pievienojot WML faktoru tikai divos gadījumos no sešiem tas uzlabo determinācijas (*Adjusted*) koeficientu.

5FM modelis četros gadījumos no sešiem ir labāks par 3FM modeli. Neapskatot citus rādītājus labākais no šiem modeļiem izskatās 5FM modelis.

Tabula 3.2.20

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti (1990.11-2016.03)

<i>Determinācijas koef. (Adjusted)</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,798	0,848	0,760	0,924	0,965	0,855
3 FM	0,967	0,980	0,985	0,967	0,967	0,963
4FM	0,968	0,980	0,985	0,967	0,967	0,964
5FM	0,972	0,982	0,985	0,967	0,968	0,967

Attiecībā uz tirgus faktoru, tad visi koeficienti pie tā ir statistiski nozīmīgi un ar tiem iespējams iepazīties pielikumā 8.

Tabulā 3.2.21 attēloti SMB faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmību. Tabulā 3.2.21 redzams, ka visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi un koeficientu zīmes ir tādas, kā iepriekš gaidīts. Izskaidrojot lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus koeficientu zīmes ir negatīvas un izskaidrojot mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus koeficientu zīmes ir pozitīvas. Apskatot absolūtās koeficientu vērtības tabulā 3.2.21 redzams, ka negatīvā ietekme uz lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļiem ir vairākas reizes vājāka nekā pozitīvā ietekme uz mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļiem.

Tabula 3.2.21

SMB faktora koeficientu rezultāti Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

<i>SMB</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,889	0,799	0,962	-0,098	-0,082	-0,171
4FM	0,892	0,799	0,960	-0,101	-0,080	-0,168
5FM	0,844	0,823	0,959	-0,100	-0,058	-0,215
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000

Tabulā 3.2.22 attēloti HML faktora koeficienti un to p-vērtības, kas parāda koeficientu statistisko nozīmīgumu. Tabulā 3.2.22 redzams, ka izskaidrojot Me1BM2 akciju portfeli HML faktors 3FM un 4FM modelī nav statistiski nozīmīgi. Arī mēģinot izskaidrot ME2BM2 akciju portfeli HML faktors pie 95% ticamības līmeņa nav nozīmīgs 3FM un 5FM modeļos. Visos pārējos gadījumos HML faktors ir

statistiski nozīmīgs. Abi portfeļu kuru izskaidrošanā HML faktors nav statistiski nozīmīgs vismaz divos no trim modeļiem ir mediānas, kas nozīmē, ka pēc tīro aktīvu attiecības pret tirgus kapitalizāciju ranžējot akcijas, portfelī ietilps 40% vidējo akciju, kas ir pa vidu, ja saranžētos datus sadala 30 un 70 procentilēs. Šīm akcijām nav izteikta piederība ne izaugsmes, ne *Value* tipa akcijā, tāpēc tās ir vairāk neitrālas pret HML faktoru un kā šajā gadījumā faktors var būt pat nenozīmīgs, lai gan citos reģionos tas netika novērots.

Tabula 3.2.22

HML faktora koeficientu rezultāti Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

<i>HML</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,275	0,023	0,568	-0,405	-0,029	0,752
4FM	-0,297	0,022	0,577	-0,391	-0,042	0,736
5FM	-0,414	0,090	0,575	-0,382	0,006	0,630
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,195	0,000	0,000	0,160	0,000
4FM	0,000	0,240	0,000	0,000	0,046	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,826	0,000

Tabulā 3.2.23 attēloti WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to p-vērtības, kas parāda koeficientu statistisko nozīmīgumu. Tabulā 3.2.23 redzams, ka WML faktors četros gadījumos no sešiem pie 95% ticamības līmeņa ir statistiski nozīmīgs. Apskatot RMW faktora koeficientus un p-vērtības tiek secināts, ka arī četros gadījumos no sešiem faktors ir statistiski nozīmīgs, tomēr apskatot CMA faktoru redzams, ka tas ir nozīmīgs tikai divos gadījumos no sešiem.

Tabula 3.2.23

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) dati (1990.11-2016.03)

<i>WML</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	-0,052	-0,003	0,020	0,034	-0,033	-0,038
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,002	0,814	0,087	0,021	0,024	0,046
<i>RMW</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,242	0,122	0,003	0,026	0,080	-0,220
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,000	0,895	0,410	0,008	0,000
<i>CMA</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,044	-0,005	-0,031	-0,064	0,063	0,011
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,158	0,830	0,180	0,029	0,025	0,747

Lai pārlicinātos, ka modeļu rezultāti ir ticami tika apskatīta faktoru savstarpējās korelācijas. Tabulā 2.3.24 attēlotas Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) akciju faktoru savstarpējās korelācijas. Ja korelācijas ir augstāka par 0.5 ir pamatotas aizdomas, ka modelī būs multikolinearitātes problēmas. Tabulā 2.3.24 redzams, ka neviena no faktoru savstarpējām korelācijām nav lielāka par 0.5.

Tabula 2.3.24

Modeļos izmantot faktoru korelācijas (1990.11-2016.03) Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) dati

	MKT_RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
MKT_RF	1,00					
SMB	0,01	1,00				
HML	0,12	-0,06	1,00			
RMW	-0,38	-0,18	-0,60	1,00		
CMA	-0,51	-0,15	0,11	0,24	1,00	
WML	-0,24	0,06	-0,31	0,24	0,22	1,00

No iepriekš apskatītajiem modeļiem par Āzijas un Okeānijas (Izņemot Japānu) reģionu, par labāko darba autors uzskata 5FM modeli neskatoties uz to, ka CMA faktors lielākoties nav nozīmīgs. Vismazāk nozīmīgās konstantes, lielākoties pārspēj 3FM modeli apskatot determinācijas (*Adjusted*) koeficientu.

Pasaules akciju cenu novērtēšanas modeļu analīze (1990.11-2016.03)

Tabulā 3.2.25 attēloti Pasaules (Visi reģioni kopā) aktīvu cenu noteikšanas modeļu konstanšu koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmi. Labāko rezultātu ar to domāts visvairāk statistiski nenozīmīgas konstantes ir CAPM modelim piecas no sešām pie 95% ticamības līmeņa.

Tabula 3.2.25

Modeļu konstantes Pasaules akciju faktoru modeļiem par laika periodu no 1990. gada novembra līdz 2016. gada marta beigām

<i>Konstantes</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	-0,250	0,110	0,371	-0,058	0,063	0,010
3 FM	-0,188	0,000	0,121	0,122	0,002	-0,187
4FM	-0,150	0,016	0,122	0,133	-0,002	-0,138
5FM	-0,102	0,006	0,058	0,086	-0,048	-0,073
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,075	0,286	0,001	0,403	0,125	0,907
3 FM	0,000	0,985	0,000	0,000	0,946	0,000
4FM	0,000	0,528	0,000	0,000	0,955	0,000
5FM	0,003	0,838	0,018	0,005	0,152	0,029

Tabulā 3.2.26 attēloti Pasaules aktīvu cenu novērtēšanas modeļu determinācijas koeficienti. Tabulā 3.2.26 redzams, ka 3FM modeļa determinācijas (*Adjusted*) koeficients ir labāks par CAPM visos gadījumos. Tāpat divos gadījumos no sešiem 4FM modelis uzlabo 3FM rezultātu. Tomēr vislabāk pēc šī rādītāja izskatās 5FM modelis, kas piecos gadījumos no sešiem uzrāda vislabāko determinācijas (*Adjusted*) koeficientu.

Tabula 3.2.26

Akciju cenu noteikšanas modeļu determinācijas (*Adjusted*) koeficienti (1990.11-2016.03)

<i>Determinācijas koef, (Adjusted)</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,791	0,846	0,792	0,923	0,971	0,905
3 FM	0,988	0,991	0,990	0,987	0,983	0,984
4FM	0,989	0,991	0,990	0,987	0,983	0,986
5FM	0,990	0,991	0,992	0,988	0,984	0,988

Attiecībā uz tirgus faktoru, tad tas visos modeļos bija pārlicinoši statistiski nozīmīgs un koeficientu tabula apskatāma pielikumā 9.

Tabulā 3.2.27 attēloti SMB faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda modeļu statistisko nozīmi. Tabulā 3.2.27 redzams, ka visi koeficienti ir statistiski nozīmīgi pie 95% ticamības līmeņa izņemot viens, 5FM modelī, mēģinot izskaidrot Me2BM2 akciju portfeli. Koeficientu zīmes ir tādas, kā jau iepriekš gaidīts. Lielas tirgus

kapitalizācijas akciju portfeļus izskaidrojot zīmes ir negatīvas, turpretim izskaidrojot mazas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļus zīmes ir pozitīvas.

Tabula 3.2.27

SMB faktora koeficientu rezultāti Pasaules akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

SMB	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,994	0,861	0,825	-0,218	-0,053	-0,049
4FM	1,004	0,866	0,825	-0,215	-0,054	-0,036
5FM	0,954	0,859	0,855	-0,201	-0,029	-0,102
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,005
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,029
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,000

Tabulā 3.2.28 attēloti HML faktora koeficienti un to p-vērtības, kas rāda koeficientu statistisko nozīmi. Tabulā 3.2.28 redzams, ka visi HML faktora koeficienti ir statistiski nozīmīgi. Arī koeficientu zīmes ir tādas, kā iepriekš gaidīts, proti, mēģinot izskaidrot izaugsmes akciju portfeļus koeficientu zīmes ir negatīvas.

Tabula 3.2.28

HML faktora koeficientu rezultāti Pasaules akciju tirgus modeļiem par laika periodu no 1990.11-2016.03

HML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	-0,392	0,137	0,548	-0,478	0,189	0,582
4FM	-0,413	0,128	0,548	-0,484	0,191	0,555
5FM	-0,304	0,156	0,491	-0,510	0,154	0,696
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabulā 3.2.29 attēloti WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to p-vērtības, kas parāda koeficientu statistisko nozīmi. Tabulā 3.2.29 redzams, ka WML faktors trīs gadījumos no sešiem ir statistiski nozīmīgs. Apskatot RMW faktoru redzams, ka tas ir nozīmīgs piecos gadījumos no sešiem. Tāpat arī CMA faktors pie 95% ticamības līmeņa piecos gadījumos no sešiem ir statistiski nozīmīgs.

Tabula 3.2.29

WML, RMW un CMA faktoru koeficienti un to nozīmība, Pasaules dati (1990.11-2016.03)

WML	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	-0,044	-0,019	0,000	-0,013	0,005	-0,056
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
4FM	0,000	0,005	0,950	0,105	0,596	0,000
RMW	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,153	-0,004	0,116	0,068	0,097	-0,202
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,849	0,000	0,003	0,000	0,000
CMA	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	-0,140	-0,032	0,089	0,049	0,053	-0,181
P-Vērtības	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
5FM	0,000	0,130	0,000	0,040	0,047	0,000

Tāpat kā visiem pārējiem reģioniem arī Pasaulei tika apskatīta faktoru korelācijas, lai pārlicinātos par modeļu rezultātu ticamību.

Tabulā 2.3.30 attēlots Pasaules akciju faktoru savstarpējās korelācijas. Ja savstarpējā faktoru korelācija ir lielāka par 0.5 ir pamatotas aizdomas, ka modeļos kur ir abi šie faktori būs multikolinearitātes problēmas. Tabulā 2.3.30 redzams, ka faktora CMA un HML korelācija ir stipra un lielāka par 0.5. 5FM modelī ir multikolinearitātes problēma.

Tabula 2.3.30

Modeļos izmantot faktoru korelācijas (1990.11-2016.03) Pasaules dati

	MKT_RF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
MKT_RF	1,00					
SMB	-0,02	1,00				
HML	-0,12	-0,17	1,00			
RMW	-0,47	-0,30	0,20	1,00		
CMA	-0,39	-0,16	0,72	0,19	1,00	
WML	-0,23	0,17	-0,26	0,15	-0,05	1,00

No visiem apskatītajiem modeļiem autors par labāko uzskata 4FM modeli. Trīs gadījumos no sešiem tas uzrāda labāku determinācijas (*Adjusted*) koeficientu, tāpat WML faktors ir nozīmīgs trīs no sešiem gadījumiem. Attiecībā uz 5FM modeli, kuram bija labākie determinācijas (*Adjusted*) koeficienti, tam tomēr ir

multikolinearitātes problēma, kas koeficientu absolūtās vērtības padara nederīgas, attiecīgi nav iespējams pateikt katra faktora ietekmi uz akciju portfeli.

3.3. 3. Nodaļas secinājumi

Analizējot ASV akciju cenu noteikšanas modeļus dažādos laika periodos radās sekojoši secinājumi:

- Ilgā laikā (1963.07-2016.03) modeļu konstantes ir nozīmīgas, kas liecina par to, ka modeļos nav iekļauti visi akcijas izskaidrojošie faktori.
- Īsā laikā (2006.04-2016.03) modeļu konstantes ir nenozīmīgas.
- Ilgā laikā (1963.07-2016.03) un arī pārējos laikos 3FM modeļa determinācijas (*Adjusted*) koeficienti pārliecinoši labāki par CAPM koeficientiem.
- Visos laika periodos labākos determinācijas (*Adjusted*) koeficientus uzrāda 5FM modelis.
- Ilgā laikā tikai 2/6 gadījumiem WML faktors nozīmīgs. RMW un CMA faktori nozīmīgi.
- Īsā laikā (2006.04-2016.03) WML faktors pilnībā nenozīmīgs. RMW un CMA faktori nozīmīgi 3/6 gadījumos.
- Ilgā laikā HML un CMA korelācija augsta, īsākā laikā tā ir mazāka, taču joprojām viss liecina par to, ka 5FM modelī ir multikolinearitātes problēma.
- Īsā laikā (2006.04-2016.03) SMB un tirgus faktora korelācija arī palielinās un tuvojas 0.5.

Analizējot reģionu aktīvu cenu noteikšanas modeļus laika periodā 1990.11-2016.03 radās sekojoši secinājumi:

- Ziemeļamerikas reģionā vairākums konstanšu nav statistiski nozīmīgas, tādi paši rezultāti ir arī Eiropā, Āzijā un Okeānijā (Izņemot Japānu) un kopējos pasaules modeļos.
- Japānas modeļos visas konstantes ir nenozīmīgas.

- Ziemeļamerikā labākais modelis ir 4FM, labākie determinācijas (*Adjusted*) koeficienti, pārējos reģionos labākie determinācijas (*Adjusted*) koeficienti ir 5FM modeļos.
- Visos reģionos izņemot Āziju un Okeāniju (Bez Japānas) HML un CMA faktoru korelācija ir spēcīga, kas nozīmē, ka 5FM modelī ir multikolinearitāte.
- Ziemeļamerikas reģionā WML visos gadījumos ir statistiski nozīmīgs.

Pēc autora uzskatiem labākais Ziemeļamerikas modelis ir 4FM, labākais Eiropas modelis ir 3FM, Japānas 3FM, Āzijas un Okeānijas 5FM, un no pasaules modeļiem 3FM vai 4FM ņemot vērā, ka 5FM modelī ir multikolinearitāte.

SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI

Apskatot finanšu tirgu aktīvu cenu noteikšanas modeļu teorijas attīstību laika gaitā, tika izdalīti vairāki aktīvu cenu novērtēšanas modeļi. Pētot publikācijas par CAPM tika noskaidrots, ka vairumā gadījumu modelis empīriskos pētījumos nestrādā labi. Galvenie iemesli CAPM sliktajiem rezultātiem empīriskos pētījumos tika saistīti ar dažādām neparastām datu īpatnībām jeb anomālijām. Viena no teorijām nosaka, ka dažas no anomālijām patiesībā ir jauni sistemātiskā riska avoti un tāpēc tie būtu jāiekļauj CAPM modelī. Tika apskatīti, kā ASV un dažādu pasaules reģionu finanšu tirgos veicas portfeļiem dažādos laika periodos, kas veidoti pēc šīm anomālijām jeb faktoriem, lai pārlicinātos, ka tie patiešām eksistē. Un visbeidzot tika analizēti četrus veidu aktīvu novērtēšanas modeļi ASV un pasaules reģionu tirgiem dažādos laika periodos iekļaujot iepriekš apskatītos faktorus. Rezultātā tika noskaidroti pēc autora domām labākie modeļi reģioniem, analizētas reģionu atšķirības un apskatīts kā modeļu rezultāti mainās ASV akciju tirgū dažādos laika periodos.

Balstoties uz maģistra darbā veikto pētījumu tika izdarīti sekojošie *secinājumi*:

1. ASV akciju portfeļu rezultāti, kas veidoti pēc mazas tirgus kapitalizācijas akcijām ilgā laikā uzrāda augstāku ienesīgumu nekā akciju portfeļi, kas veidoti pēc lielas tirgus kapitalizācijas akcijām, tomēr pēdējos 30, 10 un 5 gados lielas tirgus kapitalizācijas akciju portfeļi uzrāda augstāku ienesīgumu.
2. ASV akciju portfeļi, kas veidoti pēc tīro aktīvu vērtības augstas attiecības pret tirgus kapitalizāciju (*Value*) ilgā laikā uzrāda augstāku ienesīgumu nekā akciju portfeļi, kas veidoti no izaugsmes akcijām, tomēr pēdējos 10 un 5 gados izaugsmes akcijas ir uzrādījušas augstāku ienesīgumu pateicoties lielas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju augstajam ienesīgumam.
3. Akciju portfeļi, kas veidoti pēc augstas operacionālās peļņas rezultātiem pret tīro aktīvu vērtību ilgā laikā uzrāda augstāku ienesīgumu nekā portfeļi, kas veidoti pēc zemas attiecības, tomēr lielas tirgus kapitalizācijas izaugsmes akciju vidū šī sakarība nestrādā.
4. Akciju portfeļi, kas veidoti pēc zemas kopējo aktīvu vērtības pret tīro aktīvu vērtības attiecības neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas uzrāda

augstāku ienesīgumu nekā akciju portfeļi, kas veidoti pēc augstas tīro aktīvu vērtības pret tirgus kapitalizāciju attiecības.

5. Akciju portfeļi ar augstu tīro aktīvu vērtību pret tirgus kapitalizāciju (Value) uzrāda augstāku ienesīgumu nekā izaugsmes akcijas laika periodā no 1990.11-2016.03 neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas visos reģionos izņemot Ziemeļamerikas lielas tirgus kapitalizācijas akciju vidū.
6. Akciju portfeļi par laika periodu 1990.11-2016.03, kas veidoti pēc momenta, investīciju un operacionālās peļņas faktoriem visos reģionos neatkarīgi no tirgus kapitalizācijas uzrāda pozitīvus rezultātus.
7. ASV modeļu dati ilgā un īsā laika atšķiras ar to, ka ilgā laikā konstantes ir nozīmīgas, tomēr īsā laikā tās ir nenozīmīgas, kas norāda uz to, ka modeļi labāk darbojas īsā laikā.
8. ASV akciju datiem visos apskatītajos laika periodos 5FM modelis uzrāda labāko determinācijas (*Adjusted*) koeficientu, tomēr modelī ir multikolinearitātes problēma.
9. Īsā laikā 2006.04-2016.03 WML faktors ASV datos ir nenozīmīgs, ilgākā laika periodā atkarīgs no portfeļa, ko tas mēģina izskaidrot.
10. Visos reģionos bija augsta faktoru HML un CMA korelācija izņemot Āzijas un Okeānijas (izņemot Japānu) reģionā.
11. Pēc autora domām rekomendējamie modeļi praktiskai izmantošanai katram no reģioniem ir sekojoši: Ziemeļamerika 4FM, Eiropa 3FM, Japāna 3FM un Āzija un Okeānija (izņemot Japānu) 5FM.
12. Ziemeļamerikas reģionā par laika periodu 1990.11-2016.03 WML faktors ir nozīmīgs visos apskatītajos gadījumos.

Ņemot vērā maģistra darbā iegūtos rezultātus, tika formulēti sekojoši ***priekšlikumi turpmākajiem pētījumiem***:

1. Turpmākajos pētījumos būtu noderīgi analizēt modeļus, kur mēģināts izskaidrot industriju akciju portfeļu datus.
2. Apskatīt modeļus dienas datiem, īsākos laika periodos, kā arī apskatīt, kā rezultāti mainās, kad SMB, HML un citu faktoru konstruēšanā izmaina sadalījumu, piemēram, 30/70 uz 20/80.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. **Andrew Ang, Ann F. Kaplan** Evaluation of Active Management of the Norwegian Government Pension Fund – Global December 14, 2009
2. **Eugene F. Fama and Kenneth R. French** Common risk factors in the returns on stocks and bonds *Journal of Financial Economics* 33 (1993) 3-56
3. **Eugene F. Fama and Kenneth R. French** A Five-Factor Asset Pricing Model, June 2013
4. **French, Craig W.** (2003). "The Treynor Capital Asset Pricing Model". *Journal of Investment Management* 1 (2): 60–72
5. **Gregory Connor** The Three Types of Factor Models: A Comparison of Their Explanatory Power *Financial Analysts Journal*, May/June 1995, Vol. 51, No. 3: 42-46.
6. **Jennifer Bender, P. Brett Hammond, and William Mok** Can Alpha be Captured by Risk Premia? May 2013
7. **Jennifer Bender, Remy Briand, Dimitris Melas, Raman Aylur Subramanian** Foundation of Factor Investing December 2013
8. **Joop Huij and Marno Verbeek** On the Use of Multifactor Models to Evaluate Mutual Fund Performance 2007
9. **Jonathan Lewellen, Stefan Nagel** The conditional CAPM does not explain asset-pricing anomalies *Journal of Financial Economics* 82 (2006) 289–314
10. **Josef Lakonishok, Andrei Shleifer, Robert W. Vishny** Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk; *The Journal of Finance*, Volume 49 , Issue 5 (Dec.,1994), 1541-1578
11. **Lu Zhang** The Value Premium *The Journal of Finance* Vol. Lx, No. 1 February 2005
12. **Nai-Fu Chen, Richard Roll and Stephan A. Ross** Economic Forces and The Stock Market, *The Journal of Business*, Vol.59, No.3 (Jul.1986), 383-403
13. **Nicholas Barberis, Ming Huang Mental Accounting, Loss Aversion, And Individual Stock Returns** National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138 March 2001

14. **Ralitsa Petkova** , **Lu Zhang**; Is value riskier than growth? *Journal of Financial Economics* 78 (2005) 187–202
15. **Ravi Jagannathan**; **Zhenyu Wang** The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns *The Journal of Finance*, Vol. 51, No. 1. (Mar., 1996), pp. 3-53
16. **Robert Novy-Marx** The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium, June 2012
17. **Sharpe, William F.** (December 1988). "Determining a Fund's Effective Asset Mix". *Investment Management Review*: 59–69
18. *Datu avots*, Pieejams:
http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html
(Skatīts 15.04.2016)

PIELIKUMS

1. Pielikums. *Value* tipa un izaugsmes akciju portfeļu ienesīgumu attiecība mazas un lielas tirgus kapitālaizācības akciju grupās

		Small HiBM/LoBM	Big HiBM/LoBM
Eiropa	<i>Vienādi svērti</i>	9,29	2,03
Japāna	<i>Vienādi svērti</i>	3,88	2,93
Āzija un okeānija	<i>Vienādi svērti</i>	50,37	2,98
Ziemeļamerika	<i>Vienādi svērti</i>	15,14	1,67
Pasaule	<i>Vienādi svērti</i>	12,84	1,97
Eiropa	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	4,17	1,40
Japāna	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	3,46	3,31
Āzija un Okeānija	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	13,00	1,93
Ziemeļamerika	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	5,35	0,91
Pasaule	<i>Tirgus kapitalizācija</i>	5,61	1,27

2. Pielikums. Tirgus faktors ASV akciju tirgus modeļiem (1963.07-2016.03)

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	1,341	1,071	1,054	1,010	0,904	0,914
3 FM	1,065	0,964	1,001	0,986	1,000	1,051
4FM	1,059	0,962	1,000	0,985	0,997	1,045
5FM	1,051	0,978	1,010	0,995	1,021	1,035
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3. Pielikums. Tirgus faktors ASV akciju tirgus modeļiem (1986.04-2016.03)

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	1,283	1,015	1,010	1,001	0,907	0,905
3 FM	1,062	0,951	0,998	0,981	1,002	1,045
4FM	1,049	0,953	0,998	0,983	0,995	1,035
5FM	1,031	0,978	1,011	1,003	1,033	1,023
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

4. Pielikums. Tirgus faktors ASV tirgus modeļiem (2006.04-2016.03)

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	1,218	1,178	1,275	0,900	1,031	1,157
3 FM	1,055	0,973	0,986	0,966	1,036	1,035
4FM	1,051	0,970	0,991	0,970	1,030	1,029
5FM	1,002	0,981	1,002	0,981	1,044	0,981
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

5. Pielikums. Tirgus faktors Ziemeļamerikas akciju modeļiem

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	1,344	1,023	0,961	1,194	1,054	0,989
3 FM	1,101	0,932	0,892	1,116	1,114	1,078
4FM	1,016	0,883	0,849	1,071	1,076	1,035
5FM	0,995	0,907	0,839	1,084	1,138	1,093
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

6. Pielikums. Tirgus faktors Eiropas akciju modeļiem

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,968	0,928	0,930	0,904	1,008	1,140
3 FM	1,086	0,984	0,943	0,938	0,994	1,081
4FM	1,074	0,982	0,948	0,940	0,997	1,066
5FM	1,035	0,990	0,968	0,953	1,021	1,020
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

7. Pielikums. Tirgus faktors Japānas akciju modeļiem

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	1,136	1,004	1,011	1,029	0,950	1,006
3 FM	1,054	0,967	1,003	1,004	0,967	1,055
4FM	1,054	0,959	1,002	1,003	0,958	1,055
5FM	1,068	0,963	0,997	0,996	0,966	1,067
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

8. Pielikums. Tirgus faktors Āzijas un Okeānijas (izņemot Japānu) akciju modeļiem

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	1,045	1,024	1,014	0,971	0,971	1,121
3 FM	1,055	1,017	0,973	0,996	0,973	1,077
4FM	1,047	1,016	0,976	1,001	0,968	1,071
5FM	1,030	1,034	0,967	0,984	0,999	1,047
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

9. Pielikums. Tirgus faktors pasaules akciju modeļiem

<i>Mkt_rf</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	1,109	0,980	0,897	0,981	0,970	1,065
3 FM	1,094	0,997	0,940	0,948	0,981	1,102
4FM	1,084	0,993	0,940	0,945	0,982	1,088
5FM	1,049	0,992	0,972	0,966	1,005	1,043
<i>P-Vērtības</i>	Small LoBM	Me1 BM2	Small HiBM	Big LoBM	Me2 BM2	Big HiBM
CAPM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3 FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5FM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Maģistra darbs „Faktoru investēšana: Jauno pieeju izpēte un testēšana ar starptautisko finanšu tirgus datiem” izstrādāts LU Ekonomikas un vadības fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: (*personiskais paraksts*) Erlands Krongorns

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: Dr.mat., prof. Mihails Hazans (*personiskais paraksts*) __.06.2016.

Recenzente: profesore, Dr.mat.prof. Māra Gulbe

Darbs iesniegts Akadēmisko studiju programmu dekanātā __.06.2016.

Dekāna pilnvarotā persona: metodiķe Zanda Nilendere (*personiskais paraksts*)

Darbs aizstāvēts maģistra gala pārbaudījuma komisijas sēdē

08.06.2016. prot. Nr.

Komisijas sekretāre: Dr.mat., prof. Māra Gulbe (*personiskais paraksts*)